

revista de **e**EDUCACIÓN

Nº 370 OCTUBRE-DICIEMBRE 2015



revista de
eEDUCACIÓN



Nº 370 OCTUBRE-DICIEMBRE 2015

revista de
EDUCACIÓN

Nº 370 Octubre-Diciembre 2015

Revista trimestral
Fecha de inicio: 1952



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

Instituto Nacional de Evaluación Educativa
C/ San Fernando del Jarama, 14
28002 Madrid
Teléfono (+34) 91 745 92 39
revista@mece.es

Edita
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General de Documentación y Publicaciones.

Catálogo de publicaciones del Ministerio: mece.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es

Edición: 2015
NIPO línea: 030-15-016-X
NIPO ibd: 030-15-017-5
ISSN línea: 1988-592X 0034-8082
ISSN papel: 0034-8082
Depósito Legal: M.57/1958

Diseño de la portada: Dinarte S.L.
Maqueta: Solana e hijos, Artes Gráficas S.A.U.

CONSEJO DE DIRECCIÓN

PRESIDENTE

Marcial Marín Hellín

Secretario de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades

VOCALES

Juan María Vázquez Rojas

Secretario General de Universidades

José Luis Blanco López

Director General de Evaluación y Cooperación Territorial

Ángel de Miguel Casas

Director General de Formación Profesional

Jorge Sainz González

Director General de Política Universitaria

José Canal Muñoz

Secretario General Técnico

Vicente Alcañiz Miñano

Director del Instituto Nacional de Evaluación Educativa

Amparo Barbola Granda

Subdirectora General de Documentación y Publicaciones

Violeta Miguel Pérez

Directora del Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa

CONSEJO EDITORIAL

DIRECTOR

Vicente Alcañiz Miñano

EDITOR JEFE

José Luis Gaviria Soto

EDITOR ADJUNTO

David Reyero García

VOCALES

Antonio Cabrales Goitia (U. Carlos III de Madrid); Caterina Casalmiglia (U. Autónoma de Barcelona); José Luis García Garrido (U. Nacional de Educación a Distancia); Antonio Lafuente García (CSIC); Leoncio López Ocón (CSIC); Clara Eugenia Núñez Romero (U. Nacional de Educación a Distancia); Arturo de la Orden Hoz (U. Complutense de Madrid); Lucrecia Santibáñez (RAND Corporation); Javier Tourón Figueroa (U. de Navarra); Pablo Zoido (OCDE).

JEFE DE REDACCIÓN

Paloma González Chasco

REDACCIÓN

Equipo de redacción: José Juan Sáiz García

Colaboradores externos: Jorge Mañana Rodríguez and Jesús García Laborda

ASESORES CIENTÍFICOS

Internacional

Aaron Benavot (State University of New York SUNY-Albany); Abdeljalil Akkari (Profesor de la Universidad de Ginebra, Suiza); Jorge Baxter (Organización de Estados Americanos); Mark Bray (University of Hong Kong); José Joaquín Brunner (Universidad Diego Portales, Chile); Andy Hargreaves (Lynch School of Education, Boston College, Editor-in-Chief of the Journal of Educational Change); Seamus Hegarty (President, International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA); Felipe Martínez Rizo (Profesor del Departamento de Educación, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México); Jaap Scheerens (University of Twente, Netherlands, INES Project, OCDE); Andreas Schleicher (Head of the Indicators and Analysis Division, Directory for Education, OCDE).

Nacional

Teresa Aguado (UNED); Sagrario Avezuela Sánchez (IES Lázaro Cárdenas, CAM); Margarita Bartolomé (U. de Barcelona); Jesús Beltrán Llera (U. Complutense); Antonio Bolívar (U. de Granada); Josefina Cambra (Colegios de Doctores y Licenciados); Anna Camps (U. Autónoma de Barcelona); Colectivo Ioé (Madrid); César Coll (U. de Barcelona); Agustín Dosil (U. de Santiago); Gerardo Echeita (U. Autónoma de Madrid); Juan Manuel Escudero (U. de Murcia); Mariano Fernández Enguita (U. Complutense de Madrid); Joaquín Gairín (U. Autónoma de Barcelona); M.ª Ángeles Galino; J. L. García Garrido (UNED); Daniel Gil (U. de Valencia); José Gimeno Sacristán (U. de Valencia); Fuensanta Hernández Pina (U. de Murcia); Carmen Labrador (U. Complutense); Ramón L. Facal (IES Pontepedriña, Santiago de Compostela, Revista Iber); Miguel López Melero (U. de Málaga); Carmen Maestro Martín (IES Gran Capitán, CAM); Carlos Marcelo (U. de Sevilla); Elena Martín (U. Autónoma de Madrid); Miquel Martínez (U. de Barcelona); Rosario Martínez Arias (U. Complutense); Mario de Miguel (U. de Oviedo); Inés Miret (Neturity, Madrid); Juan Manuel Moreno Olmedilla (Banco Mundial); Gerardo Muñoz (Inspección de Madrid); Gema Paniagua (E. Atención Temprana, Leganés); Emilio Pedrinaci (IES El Majuelo, Sevilla); Ramón Pérez Juste (UNED); Gloria Pérez Serrano (UNED); Ignacio Pozo (U. Autónoma de Madrid); M.ª Dolores de Prada (Inspección); Joaquim Prats (U. de Barcelona); Manuel de Puelles (UNED); Tomás Recio (U. de Cantabria); Luis Rico (U. de Granada); Enrique Roca Cobo; Juana M.ª Sancho (U. de Barcelona); Juan Carlos Tedesco (UNESCO); Alejandro Tiana Ferrer (UNED); Consuelo Uceda (Colegio La Navata, Madrid); Consuelo Vélaz de Medrano (UNED); Mercedes Vico (U. de Málaga); Florencio Villarroya (IES Miguel Catalán, Zaragoza, Revista Suma); Antonio Viñao (U. de Murcia).

Presentación

La *REVISTA DE EDUCACIÓN* es una publicación científica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte español. Fundada en 1940, y manteniendo el título de *Revista de Educación* desde 1952, es un testigo privilegiado de la evolución de la educación en las últimas décadas, así como un reconocido medio de difusión de los avances en la investigación y la innovación en este campo, tanto desde una perspectiva nacional como internacional. La revista es editada por la Subdirección General de Documentación y Publicaciones, y actualmente está adscrita al Instituto Nacional de Evaluación Educativa de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial.

Cada año se publican cuatro números con tres secciones: Investigaciones, Ensayos y Reseñas. Uno de los números anuales podrá contar con una sección Monográfica con convocatoria pública en esta web. Todos los artículos enviados a las diferentes secciones están sometidos a evaluación externa. En el primer número del año se incluye, además, un índice bibliográfico, y en el segundo un editorial con la Memoria anual que recoge las principales estadísticas del proceso editor de ese período, la evolución de los índices de calidad e impacto, así como el listado de revisores externos.

Desde sus orígenes hasta 2006 la *Revista de Educación* se publicó en formato impreso. Desde 2006 se ha venido publicando en doble formato, impreso y electrónico. La edición impresa incluía los artículos de la sección monográfica en toda su extensión, los resúmenes de los artículos del resto de las secciones en español e inglés y un índice de los libros reseñados y recibidos en la Redacción. La edición electrónica incluía los artículos y reseñas completos y es accesible a través de la página web (www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/), en la que además los lectores tienen acceso a otras informaciones de interés sobre la revista. Desde el segundo número de 2012 (358 mayo-agosto), la *Revista de Educación* se convierte en una publicación exclusivamente electrónica.

La *Revista de Educación* tiene un perfil temático generalista, pero solo evalúa, selecciona y publica trabajos enmarcados en un conjunto de líneas de investigación consolidadas, principalmente sobre: metodologías de investigación y evaluación en educación; políticas públicas en educación y formación; evolución e historia de los sistemas educativos; reformas e innovaciones educativas; calidad y equidad en educación; atención a la diversidad; currículo; didáctica; organización y dirección escolar; orientación educativa y tutoría; desarrollo profesional docente; cooperación internacional para el desarrollo de

la educación. Estas son las líneas de demarcación del perfil temático de la revista desde los años 60.

La *Revista de Educación* aparece en los siguientes medios de documentación bibliográfica:

- *Bases de datos nacionales*: ISOC, BEG (GENCAT), PSICODOC, DIALNET, y REDINED (Red de Bases de Datos de Información Educativa).
- *Bases de datos internacionales*: Social Sciences Citation Index® (SSCI), Social Scisearch®, SCOPUS, Sociological Abstracts (CSA Illumina), PIO (Periodical Index Online, Reino Unido), IRESIE (México), ICIST (Canadá), HEDBIB (International Association of Universities - UNESCO International Bibliographic Database on Higher Education), SWETSNET (Holanda).
- *Sistemas de evaluación de revistas*: Journal Citation Reports/Social Sciences Edition (JCR), European Reference Index for the Humanities (ERIH), Latindex (Iberoamericana), SCImago Journal & Country Rank (SJR), RESH, Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas (DICE), CARHUS plus+, Matriu d'Informació per a l'Avaluació de Revistes (MIAR), Clasificación Integrada de Revistas Científicas (CIRC).
- *Directorios*: Ulrich's Periodicals Directory.
- *Catálogos nacionales*: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC-ISOC), Red de Bibliotecas Universitarias (REBIUN), Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte), Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas en Bibliotecas Españolas (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).
- *Catálogos internacionales*: WorldCat (USA), Online Computer Library Center (USA), Library of Congress (LC), The British Library Current Serials Received, King's College London, Catalogue Collectif de France (CCFr), Centro de Recursos Documentales e Informáticos de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), COPAC National, Academic and Specialist Library Catalogue (Reino Unido), SUDOC Catalogue du Système Universitaire de Documentation (Francia), ZDB Zeitschriftendatenbank (Alemania).

**La revista no comparte necesariamente las opiniones
y juicios expuestos en los trabajos firmados**

Investigaciones

RICARDO ESPINOZA y SERGIO URZÚA: Las Consecuencias Económicas de un Sistema de Educación Superior Gratuito en Chile	10
FERNANDO MARTÍNEZ-ABAD, SUSANA OLMOS-MIGUELÁÑEZ y MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ-CONDE: Evaluación de un programa de formación en competencias informacionales para el futuro profesorado de E.S.O. ...	44
MARÍA JOSÉ GONZÁLEZ LÓPEZ, PEDRO GÓMEZ y ÁNGELA MARIA RESTREPO: USOS del error en la enseñanza de las matemáticas.....	71
ROSA BELÉN CASTRO NÚÑEZ, PASCUAL FERNÁNDEZ MARTÍNEZ y VÍCTOR MARTÍN BARROSO: Análisis de la tasa de rendimiento de la educación superior en España.....	96
CALIXTO GUTIÉRREZ BRAOJOS, ANA MARTÍN ROMERA, ANTONI CASASEMPERE SATORRES y ANTONIO FERNÁNDEZ CANO: Análisis Cientimétrico de la Grounded Theory en Educación	121
MARÍA-ÁNGELES DE LA CABA-COLLADO y RAFAEL LÓPEZ-ATXURRA: AUTONOMÍA: las voces de madres y padres	149
JOSÉ MANUEL CORDERO FERRERA: Factores del éxito escolar en condiciones socioeconómicas desfavorables	172
JUAN D. GODINO, MIGUEL R. WILHELMI, TERESA NETO, TERESA F. BLANCO, ÁNGEL CONTRERAS, CARMEN DÍAZ-BATANERO, ANTONIO ESTEPA y AITZOL Lasa: Evaluación de conocimientos didáctico - matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental de futuros maestros.....	199

BERNARDO GARGALLO LÓPEZ, PEDRO RAMÓN GARFELLA ESTEBAN, PIEDAD M. SAHUQUILLO MATEO, IRENE VERDE PELEATO y MIGUEL ÁNGEL JIMÉNEZ RODRÍGUEZ: Métodos centrados en el aprendizaje, estrategias y enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios.....	229
Reseñas	255



Investigaciones

Las Consecuencias Económicas de un Sistema de Educación Superior Gratuito en Chile¹

The Economic Consequences of Chile's Free Higher Education Plan

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-295

Ricardo Espinoza

Sergio Urzúa

University of Maryland

Resumen

Este documento pone en contexto la propuesta de gratuidad en el sistema de educación superior chileno. El texto presenta una estimación de los costos de la propuesta bajo distintos escenarios, y discute algunos de los problemas prácticos asociados a su implementación. La gratuidad puede significar obligaciones para el fisco superiores a un punto del producto, y de no incrementar proporcionalmente el gasto en el resto de los niveles educacionales, constituiría a Chile en la nación de la OCDE que menos gasta relativamente en educación primaria y secundaria respecto de educación terciaria.

Mostramos que Chile ha logrado avanzar rápidamente en cobertura, aún cuando no ha seguido un sistema gratuito de educación superior. Por otra parte, planteamos que las fallas actuales del sistema se deben a la ineficiente estructura de financiamiento de las instituciones y a una falta de competencia por calidad.

Creemos que Chile debiese avanzar hacia un sistema en el cual se generen incentivos para asegurar la calidad y en donde los aranceles de matrícula reflejen los costos y calidad reales asociado a lo que recibe el estudiante. El Estado puede

⁽¹⁾ Resultados preliminares de este estudio fueron presentados en Mayo del 2014 en el seminario "Las Caras de la Gratuidad", organizado por el Centro Latinoamericano de Políticas Económicas y Sociales de la Universidad Católica de Chile.

contribuir a este proceso desarrollando procesos competitivos por fondos públicos en donde las instituciones de educación superior puedan participar en igualdad de condiciones, con proyectos evaluados por su mérito y no por las características de quien los propone. Con todo, mayores recursos para dichas actividades asignadas en base a un sistema objetivo, no discriminatorio y transparente en su asignación, y mayor competencia en el sistema, terminaría no solamente reduciendo los costos arancelarios sino que también incentivaría la calidad. Nuestras conclusiones si bien aplican a Chile, pueden ser extrapolados a otras naciones en vías de desarrollo.

Palabras clave: gratuidad, educación superior, políticas educacionales, costo fiscal

Abstract

This paper examines the economic consequences of making tertiary education free in Chile. We present cost estimates under different scenarios and we discuss the complexity of its implementation. We document the significant improvements in coverage in the country, which resulted from private efforts to pay for tertiary education. On the other hand, we argue that current market failures are due to the inefficient financing system, poor information, and the lack of competition for quality. None of these reasons justify making education free of charge.

Our results suggest that making tertiary education free would impose a fiscal burden of 1% of GDP. Given this increase, and keeping public expenditure constant across other education levels constant, Chile would become the OECD country with the highest expenditure in tertiary education relative to primary and secondary levels.

We argue that Chile should promote competition among institutions, with tuition costs reflecting it. The State may contribute to this process by providing funds to institutions on a competitive basis avoiding any form of discrimination. This would improve programs, infrastructure and quality in general. More resources allocated on a competitive basis and using transparent mechanisms should not only reduce tuition costs but also incentive investments leading to higher quality.

Keywords: Tuition-free tertiary education, education policy, government expenditures.

Introducción

El sistema de educación superior chileno ha sufrido transformaciones significativas durante las últimas décadas. En 1970, la tasa de matrícula en educación superior era cercana al 10%. La reforma al sector llevada a cabo a principios de la década de los 80s, junto con crear las figuras de “Centro de Formación Técnica” (CFT) e “Institutos Profesionales” (IP), generó la base para dinamizar el sistema, particularmente a partir de la posibilidad de entrada de actores privados al sector. Sin embargo, durante los primeros años posteriores a la reforma se observaron cambios más bien lentos, y no fue hasta fines de los 80s que se produjeron aumentos sustanciales en la oferta académica y en la cobertura. En el año 1990 existían cerca de 300 instituciones de educación superior (IES) y la tasa de matrícula superaba el 20%. Esta situación continuó durante la década siguiente: el año 2000 la tasa de matrícula se había duplicado nuevamente, alcanzando el 40%. Dicha tendencia se vio acrecentada con la puesta en marcha de nuevos sistemas de financiamiento (e.g., Crédito con Aval del Estado), iniciativas que permitieron aumentos significativos de matrícula, sobre todo en instituciones privadas no tradicionales.

A más de treinta años de la génesis del sistema actual, éste parece entrar nuevamente en un proceso de transformación (González, 2014). Las demandas estudiantiles, inicialmente motivadas por el aseguramiento de una mayor calidad, han dado paso a una vorágine de propuestas para reformar estructuralmente el sistema de educación superior, las que incluyen la idea de gratuidad universal como un pilar fundamental de un nuevo modelo. Los proponentes de este cambio plantean un «cambio de paradigma, que implica pasar de la educación como un bien que es posible transar en el mercado y la competencia como mecanismo regulador de la calidad, a un sistema educacional coordinado que ofrece a las niñas, niños jóvenes de Chile un derecho social»². Los fundamentos para esta propuesta, sin embargo, no son obvios y omiten importantes elementos técnicos. Quienes promueven la idea de gratuidad, se basan principalmente en los modelos implementados en algunos países nórdicos, sin reparar, por ejemplo, que Chile probablemente no hubiese logrado avanzar tan rápidamente en cobertura siguiendo un modelo gratuito, que impone, generalmente un alto costo fiscal.

⁽²⁾ Textual, programa de Gobierno de Michelle Bachelet, 2013.

Este documento busca contribuir al debate a partir de un análisis técnico del sistema de educación superior. En primer lugar documentamos los significativos avances realizados por Chile en cuanto a cobertura, donde elementos como el aumento de la oferta y, últimamente, un mayor acceso a créditos han jugado un rol fundamental. Estos avances, como veremos, permitieron a Chile alcanzar niveles de cobertura comparables a los de naciones desarrolladas. En segundo lugar, presentamos evidencia de que el gasto en educación terciaria (como porcentaje del producto) en Chile es comparativamente alto, incluso en el contexto de los países más avanzados del planeta. Mostramos además que un alto porcentaje del gasto es financiado por los hogares. Lo anterior tiene implicancias importantes, toda vez que discutimos que el alto costo de las carreras se debe a un sistema de financiamiento universitario poco competitivo. Finalmente, analizamos la problemática y los costos asociados a la idea de proveer gratuidad universal en el sistema de educación superior, entendiendo gratuidad en educación superior como un beneficio total no condicionado a repagos futuros. De esta manera distinguimos gratuidad total de «gratuidad en el punto de servicio», que teóricamente condiciona el beneficio a una futuro cobro, por ejemplo, mediante impuestos. Mostramos que, incluso bajo supuestos conservadores, la gratuidad universal significaría un costo de al menos 1 punto del producto para el Estado de Chile.

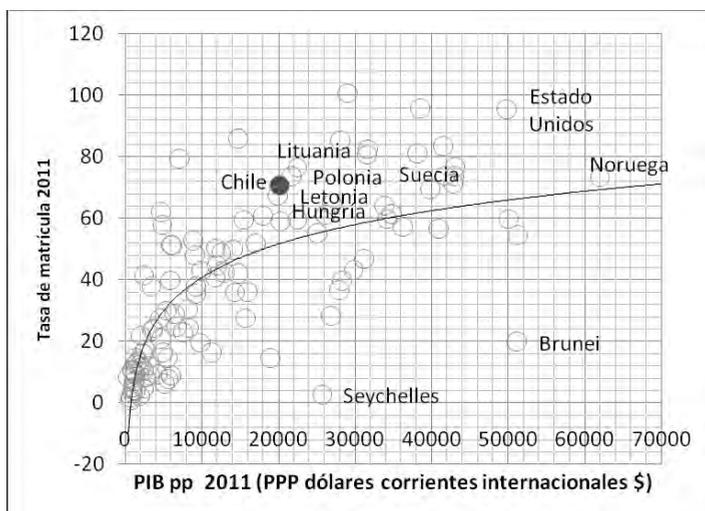
Con lo anterior no queremos plantear que no es necesario mejorar el sistema de financiamiento de la educación superior. Nuestro punto, sin embargo, es que a la luz de la evidencia y del diagnóstico, la propuesta de gratuidad aparece como la respuesta equivocada al problema de fondo: una oferta educativa heterogénea en cuanto a calidad. En este sentido, gratuidad no es un instrumento que busque mejorar la calidad del sistema en general, sino que más bien parece ser la vía para paliar el costo financiero de estudiar en un sistema con falencias (escaso valor agregado de algunas carreras) y posiblemente satisfacer demandas inmediatas de ciertos grupos de interés.

El documento está organizado como sigue. En la siguiente sección analizamos la situación en el contexto internacional y en la que se sigue presentamos nuestros resultados para las estimaciones de costo. La última sección concluye.

¿Dónde estamos en el contexto internacional?

En el contexto latinoamericano, Chile es actualmente líder indiscutido en cuanto a cobertura en educación superior. De acuerdo a las cifras del Banco Mundial, por ejemplo, ya en el 2012 Chile contaba con una tasa de cobertura de un 74%, muy por encima del promedio de los países latinoamericanos, estimado en un 43%.³ De hecho, incluso en el contexto mundial, emerge dentro de la lista de naciones con altos niveles de cobertura. La Gráfico I ilustra este punto. Ésta presenta, para el año 2011, la relación entre el producto (PIB per cápita corregido por paridad de poder de compra) y la tasa de matrícula para un conjunto de países.

GRAFICO I. Ingreso per cápita y matrícula en educación post-secundaria



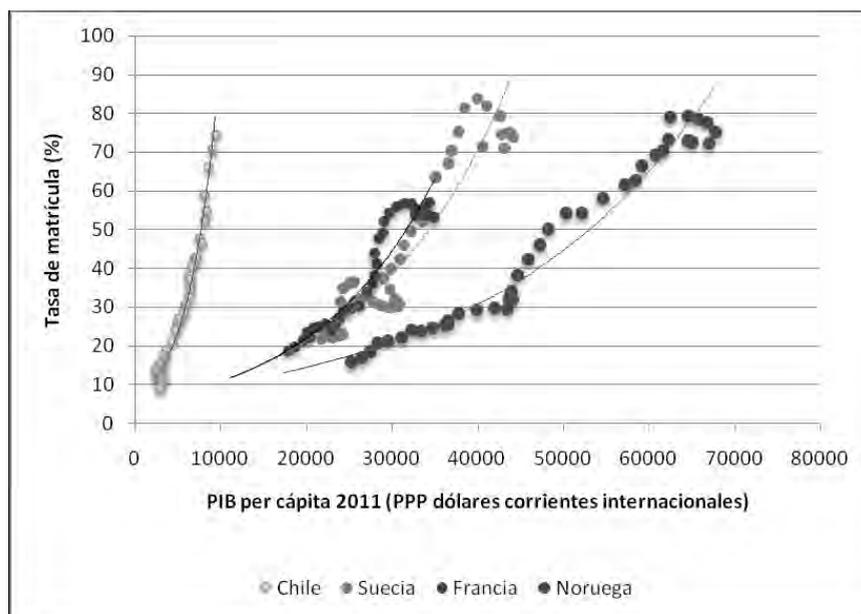
Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas educativas del Banco Mundial –EdStats. La tasa de cobertura se define como la matrícula total expresada como porcentaje del total de la población que, independientemente de su edad, se encuentran en los cinco años posteriores a la finalización del ciclo de educación superior.

³ El indicador de Tasa de Cobertura Bruta, que se obtuvo de la base de datos de Estadísticas Educativas del Banco Mundial (EdStats), mide el porcentaje de alumnos matriculados en la educación superior con respecto al total de la población que, independientemente de su edad, se encuentran en los cinco años posteriores a la finalización teórica del ciclo de educación secundaria. Por esta razón, sería factible una tasa de matrícula superior al 100%.

La principal conclusión de este Gráfico es que, dado su nivel de ingreso, Chile se ubica por sobre la tendencia internacional en cuanto a la tasa de matrícula, alcanzando incluso niveles de cobertura comparables con los de Austria, Holanda, Irlanda, Suecia y Noruega. Es decir, para su nivel de desarrollo, el tamaño del alumnado es comparativamente alto.

Sin embargo, a diferencia de lo que ha ocurrido en las naciones más avanzadas, el posicionamiento de Chile en esta materia ha sido el resultado de un proceso vertiginoso. En particular, mientras que en naciones como Suecia y Noruega el aumento en cobertura fue pausado, siendo el resultado de avances en un período de casi cincuenta años, Chile realizó los mismos progresos en poco más de dos décadas. Así lo demuestra el Gráfico II, que presenta la evolución del PIB per cápita respecto de la tasa de matrícula en educación superior para el período 1970-2012, en comparación con las de Noruega, Francia y Suecia.

GRÁFICO II. Evolución tasa de matrícula en educación terciara y PIB per cápita



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas educativas del Banco Mundial –EdStats. Las líneas continuas corresponden a un ajuste exponencial de la series.

El Gráfico II permite analizar la evolución y situación actual del sistema de educación superior chileno desde un punto de vista histórico y en un contexto internacional. Llama particularmente la atención la velocidad con que aumentó la tasa de matrícula. Si comparamos Chile y Noruega, por ejemplo, Chile pasó de una tasa de matrícula de 30% a una cercana al 75% en los últimos 15 años, mientras que en Noruega este cambio se produjo en un lapso de 30. Algo similar ocurre en el caso de Suecia. Otro punto interesante que se puede derivar a partir de el Gráfico II, es que Chile cuenta con niveles de cobertura muy superiores a los de Francia, un país reconocido por contar con un sistema de educación superior de calidad y con un ingreso per cápita significativamente superior al chileno.

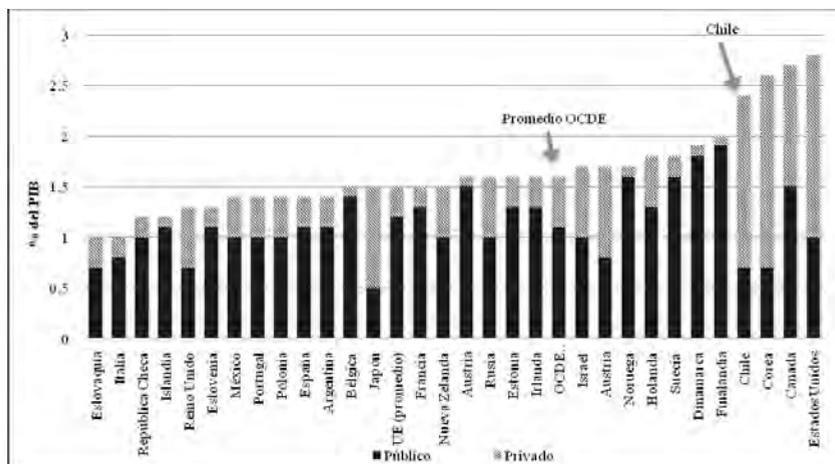
Lo anterior demuestra las diferencias fundamentales entre los modelos de desarrollo de los sistemas de educación superior entre Chile y otros países desarrollados. Esto es particularmente importante, dadas las voces que llaman a implementar políticas educacionales similares a aquellas de naciones como Suecia o Noruega (gratuidad). Muchas de estas ideas no solamente son ajenas al modelo de educación superior chileno, sino que además no reconocen las reales necesidades y sus problemáticas. Volveremos a este punto en la siguiente sección.

Gasto en educación superior

Como porcentaje del producto

Un análisis comparado del gasto en educación superior en el mundo sugiere que Chile tiene niveles relativamente altos, incluso respecto al resto a muchos países miembros de la OCDE. En particular, mientras en Chile el gasto alcanza cerca de 2,4% del PIB, el promedio de los países miembros de la organización bordea el 1,7%. De hecho, tal como lo demuestra el Gráfico III, sólo tres países en la OCDE gastan más que Chile en educación superior (como porcentaje del producto).

GRÁFICO III. Gasto en Educación Terciaria como porcentaje del Producto (año 2009)



Fuente: Education at Glance 2012, OCDE.

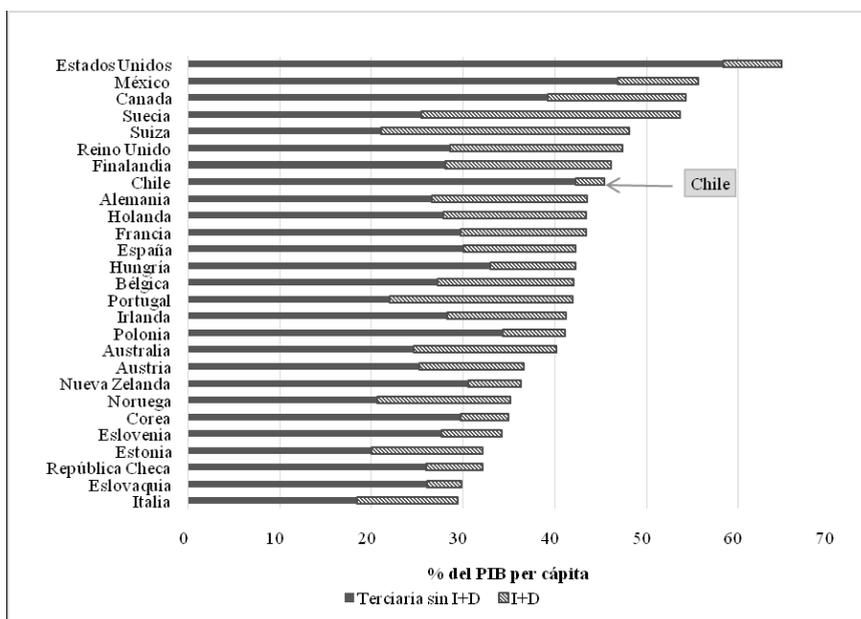
Por otro lado, analizando la composición del gasto en educación superior, las cifras muestran que una elevada fracción de aquel es financiada con fondos privados, mientras que el aporte público es comparativamente bajo si se compara con los países miembros de la OCDE (ver Gráfico III). En particular, en este ámbito podemos comparar a Chile con países como Corea del Sur o Estados Unidos.

Gasto per cápita

También es interesante analizar comparativamente el gasto en educación, pero en términos per cápita. Tal como lo presenta el Gráfico IV, en Chile el gasto en educación terciaria representa cerca del 40% del PIB per cápita, cifra inferior a la de países como Canadá o Estados Unidos, cuyo gasto asciende al 55% del PIB (pp), pero superior a lo observado en Australia, Austria, Bélgica, Irlanda y Corea del Sur. Así, Chile no se caracteriza por estar en ninguno de los extremos del ranking de gasto per cápita de los países comparados por la OCDE.

Sin embargo, si descomponemos el gasto per cápita distinguiendo entre gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) del resto de las actividades docentes, podemos ver que Chile está desalineado respecto de la mayoría de los países. En particular, casi la totalidad del gasto en educación terciaria está asociado a actividades no ligadas a I+D, tal como lo muestra el mismo Gráfico IV.

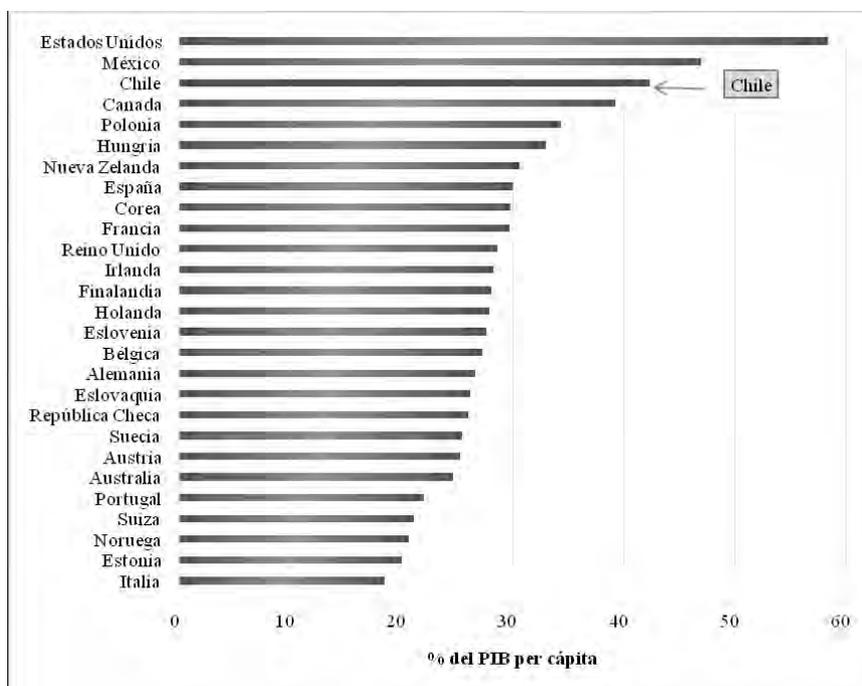
GRÁFICO IV. Gasto en Educación Terciaria (año 2009)



Fuente: Education at Glance 2012, OCDE

De hecho, en el Gráfico V, podemos ver que, si excluimos el gasto en I+D, Chile es el tercer país que más gasta en actividades docentes, siendo sólo superado por Estados Unidos y México.

GRÁFICO V. Gasto en Educación Terciaria excluyendo I+D (año 2009)



Fuente: Education at Glance 2012, OCDE.

Ante lo expuesto en la figura anterior, cabe preguntarse por qué los gastos por estudiantes alcanzan niveles tan altos en Chile. Si bien la respuesta no es obvia, creemos que parte importante de este fenómeno se explica por la estructura del sistema de financiamiento de las instituciones de educación superior y por la falta de competencia por calidad.

Por el lado del financiamiento, los aranceles imperantes en muchos programas en el mercado no reflejan el retorno privado para los alumnos (Urzúa, 2012)⁴. Por otro lado, dada la estructura interna de las universidades y la forma en que se imputan ingresos y gastos asociados

⁴ Por arancel se entiende al costo anual del programa, que generalmente se paga mes a mes.

las diversas actividades universitarias, los aranceles no reflejan solamente los costos (marginales o medios) asociados a la labor de formación y docencia que reciben. En la práctica, con estos ingresos, las universidades financian actividades que muchas veces son ajenas a la docencia. De hecho, y dado que la principal fuente de financiamiento de las instituciones proviene precisamente del cobro de aranceles y matrículas⁵, los estudiantes terminan pagando parte importante de los costos totales (más los márgenes de operación) de las instituciones⁶. Este fenómeno crea una presión significativa sobre los aranceles, que se transforman en un medio de financiamiento rápido y accesible para las instituciones, pero que, como planteamos, no refleja necesariamente el costo del servicio académico prestado. La situación además se ve acentuada por la poca acción del Estado en cuanto a financiar iniciativas cuyos beneficios no son necesariamente internalizados por las instituciones, como son las inversiones en investigación e infraestructura.

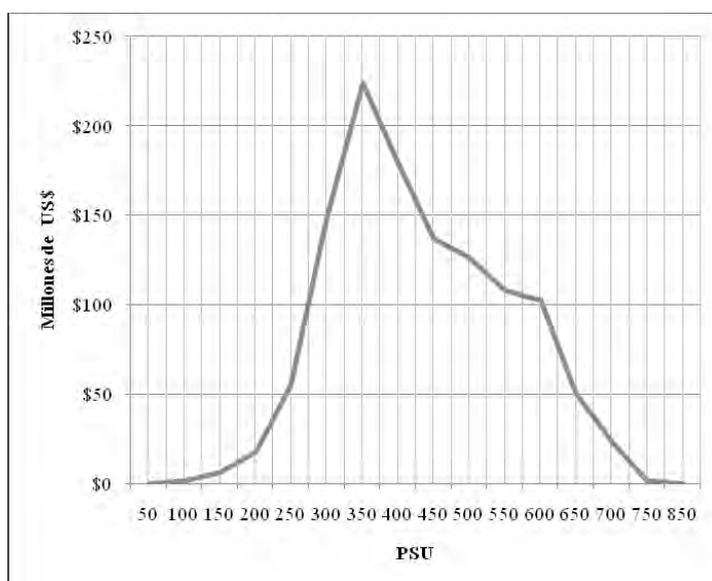
Por otra parte, la poca competencia en el sector, sustentada por las asimetrías de información y ausencia de reputación, tampoco ha permitido el natural ajuste de los precios en función de los costos y la calidad de educación que reciben los estudiantes. Esto ha sido particularmente cierto en el caso de las instituciones focalizadas en docencia y que son, muchas veces, de dudosa calidad. Al comparar los costos por estudiante en éstas respecto de aquellas instituciones “complejas” (las que realizan actividades de investigación y extensión), no se observan diferencias significativas, aun cuando es posible inferir que sus estructuras de costos son muy diferentes. ¿Por qué? En primer lugar, estas instituciones siguen creciendo, demandando recursos adicionales para invertir en infraestructura (principalmente salas de clases), lo que ha ejercido una presión sobre los aranceles. Pero probablemente, y más importante aún, dados los problemas de información en el sistema, ninguna de estas instituciones tiene incentivos para sincerar sus costos reales (ni calidad), toda vez que un bajo arancel puede ser interpretado como una señal de baja calidad.

⁵ Muchas universidades, aparte del arancel, cobran a los alumnos una «matrícula», que es un cobro que se realiza una sola vez al año, al inicio del año académico y que permite mantener la condición alumno matriculado.

⁶ Esto se observa incluso en universidades estatales, que reciben un Aporte Fiscal Directo. En la mayoría de los casos los ingresos por este concepto no supera el 25% del total de los ingresos.

En el contexto de los altos gastos en educación superior totales y por alumno (excluyendo I+D), es necesario analizar cómo se distribuyen dichos gastos en la población de estudiantes. Para dichos efectos, analizamos el gasto total de la cohorte de individuos que ingresó al sistema de educación superior el año 2013. El Gráfico VI muestra la distribución este gasto en función del puntaje en la Prueba de Selección Universitaria (PSU) de estos estudiantes⁷.

GRÁFICO VI. Distribución del gasto en educación superior en función de la PSU (año 2013)



Fuente: Cálculos propios en base a información del SIES.

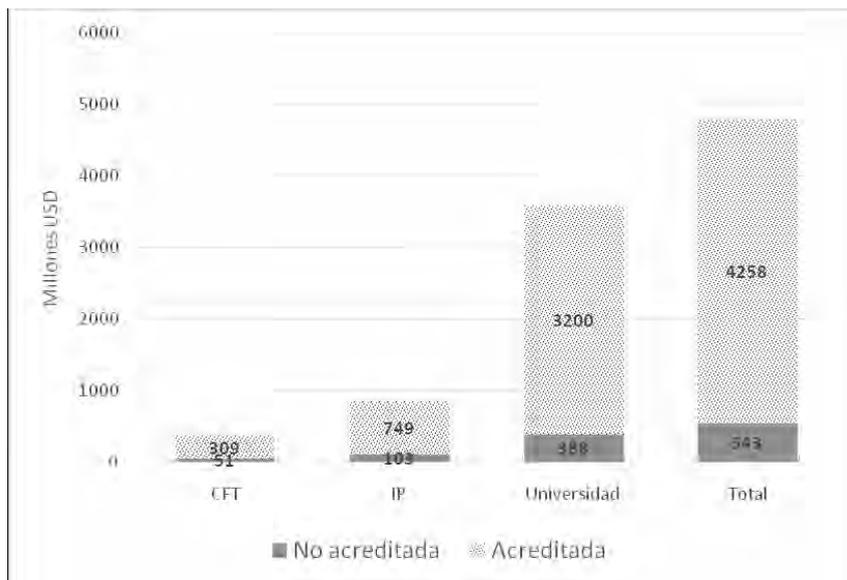
El costo total (área bajo la distribución) es de 1.184 millones de dólares. En otras palabras, este es el costo anual por concepto de aranceles y matrículas, sólo de la cohorte de estudiantes que ingresan al sistema de educación en el 2013. Se observa que en un contexto de

⁽⁷⁾ La PSU es un prueba estandarizada de carácter nacional y es la principal herramienta de selección para los alumnos que desean acceder a educación terciaria.

gratuidad universal, el Estado estaría financiando proporcionalmente más estudiantes con bajos puntajes en la PSU. En particular, vemos cómo el grueso del gasto por concepto de aranceles recae sobre alumnos con puntajes inferiores a los 450 puntos. Esta información es clave para entender sobre qué grupos el Estado estaría “invirtiendo” relativamente más en el evento de avanzar hacia la gratuidad.

Lo anterior también tiene implicancias sobre la distribución de los gastos totales en función del tipo de institución de educación superior. El Gráfico VII muestra el gasto total para el 2013 por concepto de aranceles en el sistema de educación superior, es decir de la totalidad de los estudiantes, distinguiendo a las instituciones en función de si están o no acreditadas y por su tipo (CFT, IP y Universidades). El gasto total anual es de 4.800 millones de dólares. Este sería el monto que el Estado debiese desembolsar hoy para financiar la totalidad de aranceles y matrículas.

GRÁFICO VII. Distribución gasto total por tipo de institución



Fuente: Cálculos propios en base a información del SIES.

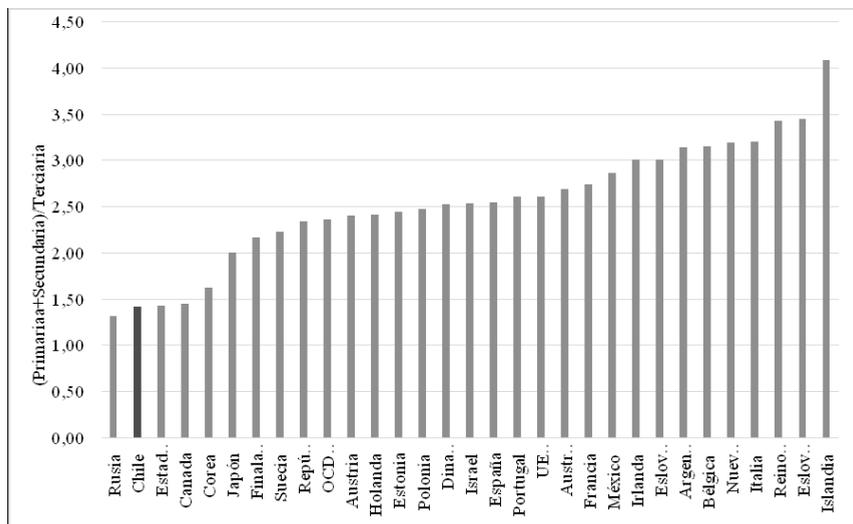
Los resultados muestran que en términos agregados, son las universidades las que reciben un mayor porcentaje de los pagos por concepto de aranceles y matrícula. Combinando la evidencia de los gráficos VI y VII, podemos concluir que en el evento de asegurar gratuidad universal, el Estado estaría gastando proporcionalmente más recursos en universidades que atraen alumnos con puntajes PSU en el rango medio-bajo de la distribución.

Chile, una excepción.

Tal como demostramos anteriormente, Chile ha realizado avances notables en cuanto a aumentar el acceso y cobertura de la educación superior. Esto ha venido de la mano (si no producidos) por esfuerzos importantes en cuanto a gastos particularmente de los privados. En este proceso, el Estado ha tenido un rol clave, generando y promoviendo el concepto de “educación superior para todos” como un mantra en la lucha contra la pobreza y la desigualdad. Por eso no sorprende el interés que genera la situación actual del sistema de educación superior en el debate público. Sin embargo, cabe preguntarse si este énfasis es consistente con lo que se observa en otras latitudes. ¿Todos los países han priorizado tanto el sistema de educación superior como lo ha hecho Chile, o somos una excepción?

El Gráfico VIII busca responder esta pregunta, comparando el gasto en educación superior respecto del destinado a los otros niveles educacionales. En particular, la figura presenta una comparación de los ratios de gasto en educación primaria y secundaria respecto de superior para un conjunto de países.

GRÁFICO VIII. Gasto Total en Educación Básica y Media respecto de Superior



Nota: el ratio es calculado como el cociente entre la suma del gasto total en educación primaria y secundaria sobre el gasto total en educación terciaria. Gasto incluye gasto privado y público.

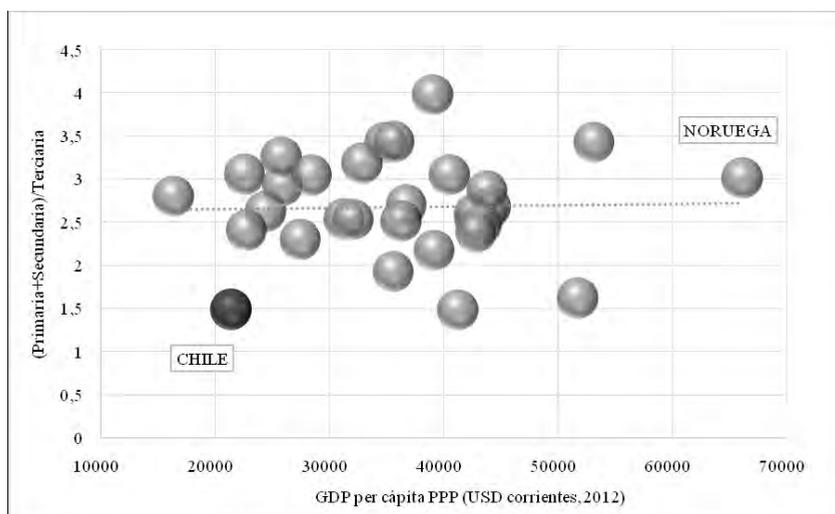
Fuente: Education at Glance 2012, OCDE

De acuerdo a las cifras, Chile está entre los países con el menor ratio de gasto en educación primaria y secundaria relativa a superior, superando sólo a Rusia. Específicamente, por cada peso gastado en educación superior, Chile gasta solamente 1,4 pesos en educación básica y media, mientras que para el promedio de la OCDE las cifras sugieren que por cada peso invertido en educación superior se invierten 2,4 en los niveles básicos y medio. Esta asimetría es aún más evidente si nos comparamos con países de similar nivel de desarrollo. Esto es lo que precisamente demuestra el Gráfico IX, que compara el mismo ratio examinado en el Gráfico VIII, pero ahora para un conjunto de países según su PIB per cápita. Chile es claramente una excepción tanto a nivel absoluto como comparándose con países de similar PIB per cápita.

La evidencia sugiere un desequilibrio importante de Chile respecto del resto de los países en cuanto a la distribución del gasto entre los niveles

educacionales. Esta situación debería generar mayor atención de las políticas públicas. Alinear a Chile con las tendencias observadas en el mundo desarrollado, donde se brinda mayor atención presupuestaria a los primeros niveles del proceso de formación debería ser una prioridad. Sin embargo, por lo menos en términos presupuestarios, se ha puesto mayor atención a los cambios en la educación terciaria, particularmente a la propuesta de gratuidad.-

GRÁFICO IX. Gasto Total en Educación Básica y Media respecto de Superior versus PIB (año 2009)



Fuente: Education at Glance 2012, OCDE

¿Cuánto cuesta la gratuidad?

En esta sección presentamos nuestras estimaciones del costo de implementar gratuidad en educación superior. Tal como documentamos anteriormente, en Chile cerca de un 70% del gasto en educación superior es privado y el restante 30% público. Migrar a un sistema de educación superior que sea gratuito para los estudiantes implicaría, como mínimo,

un traspaso de dicho gasto privado a público. A continuación cuantificamos la magnitud de este cambio, analizando la composición del gasto actual en términos de aranceles y becas. Nuestro análisis considera distintos escenarios, que contemplan, según sea el caso, múltiples proyecciones de matrícula y aumento de calidad. Para cada uno de estos casos, estimamos el costo diferencial total para el Estado, esto es, el costo total de la propuesta, descontando el gasto público actual.

Para el ejercicio de cuantificar el costo de contar con un sistema de educación superior gratuito, utilizamos datos disponibles de diversas fuentes. Primero, utilizamos los datos publicados en la Ley de Presupuesto del sector público año 2013, de donde extraemos el total del gasto estatal en educación superior. Segundo, para efectos de matrícula y aranceles utilizamos datos proporcionados por el Consejo Nacional de Educación, a través de su “sistema de captura de datos” INDICES; el portal del Ministerio de Educación mifuturo.cl y el sistema SIES⁸. Finalmente, la información acerca del estado de acreditación institucional de las diversas instituciones de educación superior es extraída del portal de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).

Gasto público actual

Para cuantificar la carga fiscal incremental asociada a la implementación de un sistema de educación superior gratuito, debemos en primer lugar identificar el gasto público actual dirigido a este objetivo.

La Ley de Presupuestos del año 2013 contempla un gasto anual total en educación superior de 2.315 millones de dólares⁹. De éstos, la partida más importante corresponde a “Becas Educación Superior”, seguida de “Compra de Títulos y Valores” de activos financieros. La Tabla I muestra un desglose de estos gastos¹⁰. Del total, cerca del 70% corresponde a gastos relacionados a becas y créditos estudiantiles. Las cifras sugieren que actualmente Chile dedica casi un 0,84% de su PIB a financiar el sistema de educación superior, porcentaje superior a lo reportado por la OCDE (2012) (ver figura III).

⁽⁸⁾ Servicio de Información de Educación Superior

⁽⁹⁾ Calculados al valor medio del tipo de cambio en el año 2013.

⁽¹⁰⁾ Excluimos todas aquellas partidas relacionadas a Becas Chile y Conicyt, subsidio a la PSU y a la “Asistencialidad Educación Superior Chaitén”

Por otra parte, según datos de la División de Educación Superior¹¹, en el año 2013, entre becas y créditos, se entregaron 713.576 beneficios a estudiantes de educación superior, lo que representa un aumento de 13,5% respecto del año 2012.

En la Tabla II mostramos un desglose de las becas y créditos entregados entre los años 2009-2013. En este período, los montos totales involucrados por este concepto aumentaron entorno al 200%. Sin embargo, destaca el aumento de más de 1000% del Crédito con Garantía Estatal, que tuvo como objeto financiar los costos arancelarios de los distintos programas de educación superior.

Ahora bien, respecto de la distribución de estas asignaciones por tipo de institución (elemento clave al momento de evaluar distintos escenarios de gratuidad), las cifras para el año 2013 muestran que las universidades privadas concentraron el 34,4% de los recursos, las universidades del CRUCH (Consejo de Rectores de las Universidades de Chile)¹² un 45,6%, los IPs un 13,7%, los CFTs un 6,2% y, finalmente, las Fuerzas Armadas un 0,1%. Es decir, las universidades concentraron cerca del 80% del total de los montos asignados. Finalmente destacamos que el 65,5% de los montos estuvieron dirigidos a estudiantes del primer y segundo quintil de ingreso.

⁽¹¹⁾ Para un completo análisis del financiamiento estudiantil, ver Ministerio de Educación de Chile (2014).

⁽¹²⁾ El CRUCH es la agrupación que reúne a todas las universidades estatales y a aquellas privadas creadas con anterioridad a 1981. Las universidades adscritas al CRUCH utilizan un sistema centralizado de postulación a la educación superior.

TABLA I. Gasto Público en Educación Superior, año 2013 (Millones de dólares)

Item	Millones de USD
Becas Educación Superior	\$664,47
Adquisición de activos financieros	\$608,19
Aporte Artículo 2° D.F.L. (Ed.) N° 4, de 1981	\$369,99
Becas de Mantención para Educación Superior	\$234,51
Aplicación Letra a) Art. 71 bis de la Ley N° 18.591	\$185,93
Aporte Artículo 3° D.F.L. (Ed.) N° 4, de 1981	\$46,25
Basal por Desempeño Universidades Art. 1° D.F.L. (Ed.) N° 4 de 1981	\$28,16
Fondo Desarrollo Institucional Art 1° D.F.L. (Ed.) N° 4 de 1981	\$17,40
Aplicación Ley N° 20.634	\$4,52
Universidad de Chile	\$17,51
Servicio de la Deuda	\$60,05
Basal por Desempeño Universidades Art. 1° D.F.L. (Ed.) N° 4 de 1981	\$12,13
Fondo Desarrollo Institucional-Infraestructura Art. 1° D.F.L. (Ed.) N° 4 de 1981	\$9,51
Operación Educación Superior	\$13,07
Fondo de Desarrollo Institucional	\$6,76
Educación Superior Regional	\$4,01
Fondo de Desarrollo Institucional - Infraestructura	\$5,05
Pasantías Técnicos Nivel Superior	\$4,39
Educación Superior Regional	\$3,52
Fortalecimiento Universidades art. 1° D.F.L. (Ed.) N° 4 de 1981	\$3,52
Apoyo Innovación Educación Superior	\$4,31
Fortalecimiento Universidades art. 1° D.F.L. (Ed.) N° 4 de 1981	\$4,11
Aplicación Ley N° 20.374	\$4,03
Apoyo Innovación Educación Superior	\$3,17
Semestre en el Extranjero Beca Vocación de Profesor	\$0,04
CRUCH	\$0,90
Total	\$2.316
PIB Chile 2013	\$274.106
% PIB 2013	0,84%

Nota: Valores al tipo de cambio promedio durante el año 2013 (500,5 pesos/dólar). Fuente: Ministerio de Hacienda de Chile (2012).

TABLA II. Evolución Becas y Créditos 2009-2013 (Millones de dólares)

	2009	2010	2011	2012	2013	Variación 2009- 2013
Beca Bicentenario	\$131,7	\$169,5	\$191,4	\$295,8	\$347,8	164%
Beca Nuevo Milenio	\$48,5	\$71,2	\$79,4	\$110,8	\$145,2	199%
Beca Juan Gómez Millas	\$6,0	\$5,2	\$4,0	\$21,5	\$57,2	860%
Beca Excelencia Académica	\$20,7	\$27,0	\$32,1	\$37,7	\$45,0	118%
Beca Hijos de Profesionales de la Educación	\$8,5	\$10,1	\$11,1	\$10,6	\$11,0	29%
Beca Vocación de Profesor	\$1,7	\$1,7	\$15,2	\$25,1	\$31,3	1.774%
Beca Nivelación Académica	-	-	-	\$1,7	\$3,7	-
Beca Nivelación Académica UDM	-	-	-	-	\$5,8	-
Beca Articulación	-	-	-	-	\$1,3	-
Beca de Reparación	\$23,6	\$11,3	\$12,7	\$15,7	\$15,7	-33%
Total Becas	\$240,7	\$296,2	\$345,9	\$519,0	\$664,0	176%
Fondo Solidario de Crédito Universitario	\$204,7	\$210,7	\$230,4	\$192,4	\$185,9	-9%
Crédito con Garantía Estatal	\$51,1	\$600,3	\$495,6	\$551,2	\$608,2	1.090%
Total Créditos	\$255,8	\$811,0	\$726,0	\$743,6	\$794,1	210%
Total Becas y Créditos	\$496,5	\$1.107,2	\$1.071,8	1.262,6	\$1.458,1	194%

Nota: Valores al tipo de cambio promedio durante el año 2013 (500,5 pesos/dólar). Fuente: Ministerio de Hacienda de Chile (2012).

A continuación, procedemos a describir los elementos esenciales que sustentan nuestro cálculo del costo de proveer gratuidad. Primero describimos la cantidad de alumnos a financiar (Q), luego el valor de los aranceles o precios (P), para concluir con el costo total ($P \times Q$).

La cantidad: Matrícula

La entrada de nuevos actores al sistema de educación superior luego de la reforma de 1981, permitió un rápido y sostenido aumento de la

matrícula en Chile. En 1980, la matrícula total (la totalidad era universitaria) alcanzaba los 118 mil alumnos. Quince años más tarde, en 1995, esta cifra alcanzaba los 340 mil alumnos, de los cuales un 68% estudiaba en universidades. Durante la década del 90, la tasa de crecimiento promedio anual de la matrícula fue de 5,9% y en la década siguiente de 7,5% (Rolando, Salamanca y Aliaga, 2010). Así, en el año 2013 la matrícula total de pregrado en las instituciones de educación superior chilenas era de 1.114.640 alumnos. La Tabla III muestra la composición del alumnado de pregrado según el tipo de IES, utilizando 3 clasificaciones.

TABLA III. Matrícula según tipo de Institución (niveles) y Clasificación

	Total	Clasificación 1		Clasificación 2		Clasificación 3	
		CRUCH	No-CRUCH	Estatal	Privada	Acreditada	No Acreditada
CFT	144.365	0	144.365	0	144.365	26.057	118.308
IP	324.920	0	324.920	0	324.920	48.829	276.091
Universidad	645.355	295.662	349.693	166.232	479.123	89.036	556.319
Total	1.114.640	295.662	818.978	166.232	948.408	163.922	950.718

Fuente: SIES

A partir de la primera columna podemos concluir que las universidades concentran el 57,9% de la matrícula total de pregrado. Por otra parte, la segunda clasificación muestra que las instituciones privadas acogen a más del 85% de los alumnos. Finalmente, la tercera clasificación muestra que la gran mayoría de los estudiantes (cerca de un 85%) están matriculados en instituciones acreditadas. Esta situación se observa independientemente del tipo de institución considerada.

Para efectos de identificar el real costo de la gratuidad, es necesario tener en consideración los recientes cambios en el acceso y en la permanencia en el sistema. En particular, los importantes aumentos en el número de estudiantes hacen necesario evaluar los costos en función de las dinámicas de los cohortes de estudiantes más recientes. Del total de alumnos matriculados en alguna IES en 2013, un 30,8% corresponde a

alumnos que ingresan al primer año de sus respectivas carreras. El restante 68,2% corresponde alumnos matriculados en cursos superiores. El hecho de que casi un tercio de los estudiantes del sistema de educación terciario se encuentre cursando primer año, implica que necesariamente las tasas de deserción son altas. Por ejemplo, en el caso de las universidades, la tasa de retención promedio es de 77% y 65 % a primer y segundo año (Pey, Durán y Jorquera, 2012). Los supuestos que haremos respecto de la deserción estudiantil, para efectos de estimar el costo de la reforma se encuentran detallados en la sección de metodología.

Ahora bien, contrario a lo que uno puede pensar, este 30,8% de alumnos matriculados como alumnos de primer año no está mayoritariamente compuesto por estudiantes recién egresados de la educación media. De hecho, la edad promedio de la cohorte 2013 es de 22,8 años, esto es, excluyendo a alumnos en cursos superiores. A partir de esta cifra podemos concluir que en promedio, casi 5 años después de haber egresado de enseñanza medio, un alumno está recién cursando primer año. Este promedio, está sin duda influenciado por la población que opta por programas vespertinos o semi-presenciales de carreras profesionales y técnicas, la que en principio también podría verse beneficiada por la gratuidad. La Tabla IV muestra el detalle de las edades promedio de los alumnos de la cohorte 2013 para los distintos tipos de IES y tipo de jornada. Entre paréntesis se detalla la cantidad de alumnos en cada categoría.

Los números en la Tabla IV muestran que la edad media de entrada a universidades es cerca de dos años menor que la de Institutos Profesionales y Técnicos. Es importante destacar que no podemos descartar que un determinado alumno de primer año haya estado matriculado previamente en otro programa, y que en el año 2013 haya querido cambiarse del que cursaba o bien iniciar uno nuevo.

Con todo, este análisis es particularmente importante para nuestros cálculos, pues nos permite identificar la población que eventualmente podría responder a la propuesta de gratuidad con un aumento en la demanda por educación superior. Dejarla fuera de las estimaciones puede significar una importante subestimación de los costos fiscales de la propuesta de gratuidad.

TABLA IV. Edad promedio de la Cohorte 2013

	Tipo de Jornada					
	Diurno	Vespertino	A distancia	Semi-presencial	Otro	Total
CFT	21,9 (35209)	25,9 (28912)	32,9 (113)	36 (181)	27,5 (307)	23,7 (64722)
IP	21,5 (63883)	25,7 (58573)	33,1 (2397)	30,1 (1959)	38 (40)	23,8 (126852)
Universidad	20,1 (123553)	27,9 (26264)	34 (619)	35,5 (295)	28,6 (1299)	21,6 (152030)
Total	20,8 (222645)	26,2 (113749)	33,3 (3129)	31,2 (2435)	28,6 (1646)	22,8 (343604)

Fuente: SIES. Cantidad de alumnos en cada categoría entre paréntesis

Los precios: Aranceles¹³

Una vez analizada la cantidad de personas en el sistema de educación superior, es necesario examinar los precios o aranceles que pagan. Este es el segundo componente para la estimación del costo fiscal asociado a la propuesta de gratuidad.

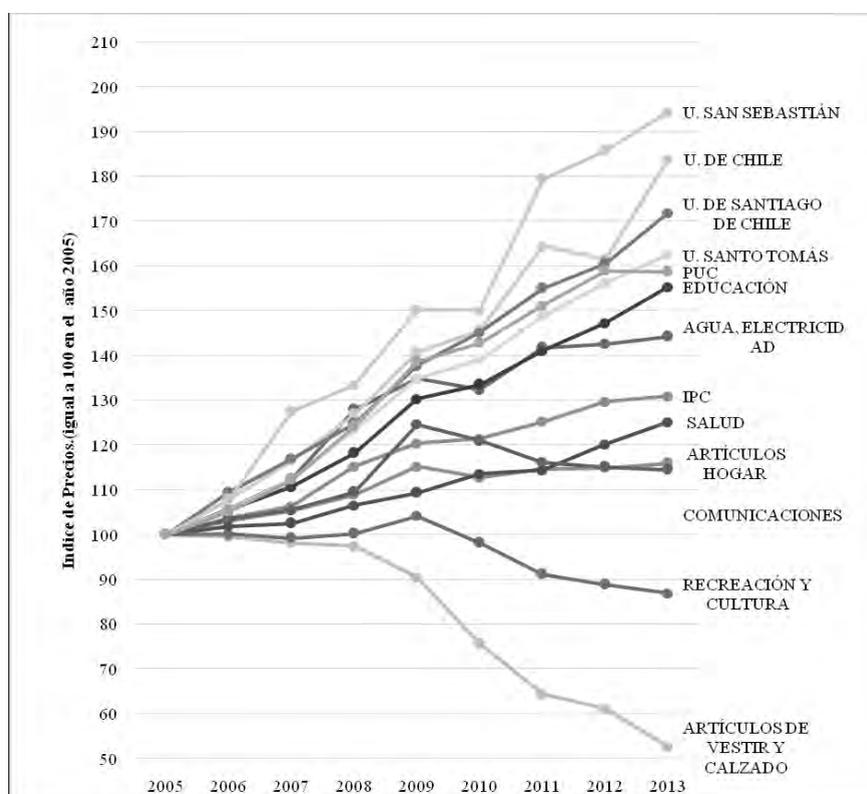
Evolución reciente

El valor de los aranceles en Chile ha aumentado de manera significativa en los últimos años, en especial si lo comparamos con el aumento de precios en otros sectores de la economía. En el período 2005-2013, el

⁽¹³⁾ En lo que sigue, el arancel incluye también el costo de la matrícula, en caso de existir.

índice de precios al consumidor (IPC) tuvo un aumento de 31% mientras que en el mismo periodo, en muchas instituciones los aranceles aumentaron en más de un 80%. El Gráfico X da cuenta de la evolución del valor de los aranceles para distintas instituciones en comparación con otros precios, tomando como año base el 2005. Mientras el precio promedio de los artículos de vestir y calzados ha disminuido casi a la mitad, el arancel anual de universidad como la de Chile o San Sebastián se han casi duplicado.

GRAFICO X. Evolución de Aranceles y otros precios



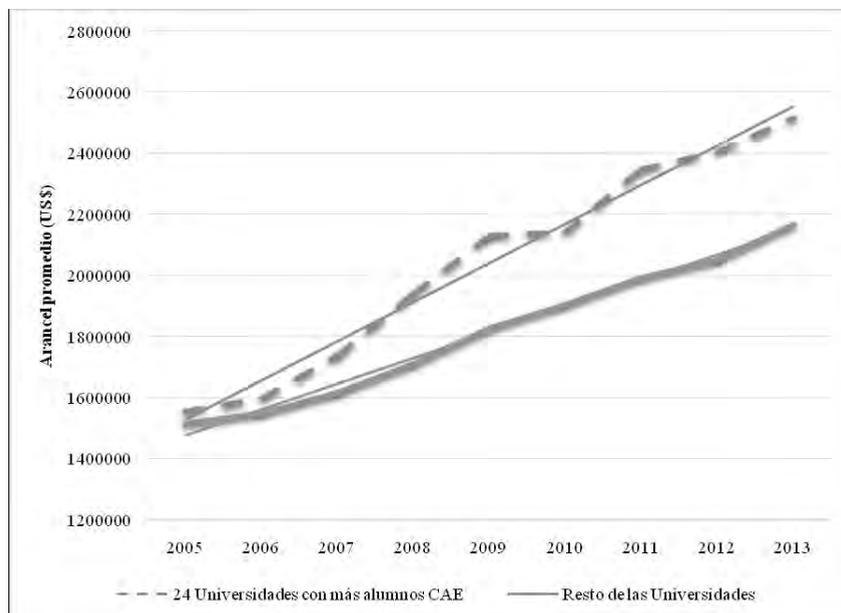
Fuente: INE y CNED

Como se explicó anteriormente, el crecimiento del sistema de educación superior vino de la mano de la puesta en marcha de nuevos mecanismos de financiamiento de estudios terciarios y del significativo aumento de recursos vía becas por parte del Estado. Si bien no ha sido estudiado en detalle, es posible que estas innovaciones hayan tenido un impacto en el nivel de los aranceles. A modo de ejemplo, si la oferta hubiese reaccionado más tardíamente o en menor grado al aumento de la demanda (producto de una mayor disponibilidad de becas y financiamiento) esperaríamos un aumento en aranceles.

Para analizar esta hipótesis, el Gráfico XI muestra la evolución del arancel anual promedio en universidades clasificadas como de alto o bajo CAE. El primer grupo está formado por la 24 universidades con más alumnos que recibieron un Crédito con Aval del Estado (CAE) en el período 2010-2013¹⁴, y el segundo por el resto de las universidades. La figura muestra que el arancel promedio aumentó significativamente más en universidades del primer tipo, lo que sugiere que parte del aumento en el nivel de aranceles, puede estar asociado al aumento de disponibilidad de créditos, que se traduce por la vía de una mayor demanda. Evidencia de este fenómeno ha sido encontrada en los Estados Unidos (Edwards and McCluskey, 2009).

¹⁴ Estas Universidades matricularon en 2013 al 40% del total de alumnos de primer año.

GRAFICO XI. Aumento de Aranceles



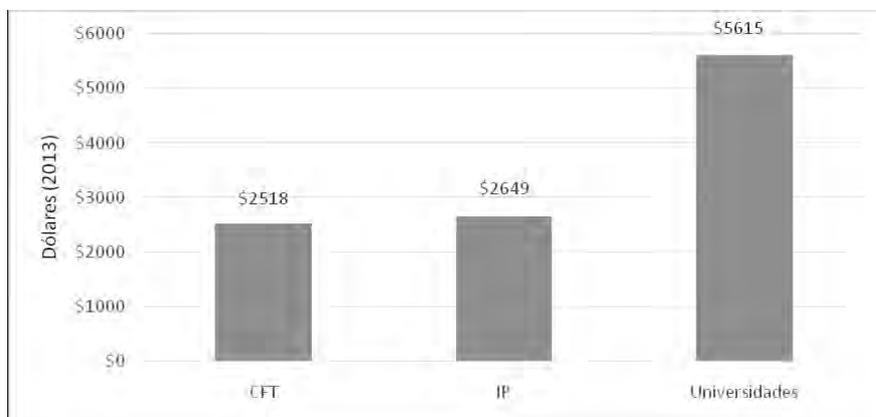
Nota: Por «Alto CAE» nos referimos a las universidades que recibieron más alumnos con Crédito con Aval del Estado en el periodo 2010-2013. Se incluye un ajuste lineal

Fuente: CNED y Banco Mundial.

Niveles de precios para el cálculo de gratuidad

Más allá de las dinámicas de los aranceles o los efectos que sobre estas hayan tenido las políticas de financiamiento –temas claves para entender que políticas públicas mal diseñadas pueden tener efectos inesperados y negativos-, lo fundamental para efectos de la estimación del costo de gratuidad es conocer los niveles actuales de los costos asociados a las distintas carreras existentes en la educación superior. El Gráfico XII muestra el arancel promedio para los diferentes tipos de IES. Este corresponde a al arancel promedio, ponderado por la cantidad de alumnos en cada tipo institución, es decir, es el arancel que paga el estudiante promedio en cada tipo de IES.

GRAFICO XII. Arancel promedio por tipo de institución, año 2013



Nota: Valores al tipo de cambio promedio durante el año 2013 (500,5 pesos/dólar).

Fuente: SIES

La Tabla V detalla el arancel en cada tipo de institución, según el tipo de carrera (profesional o técnica) y según el estado de acreditación al año 2013 de la institución que lo imparte. En la última columna se presenta el valor promedio por alumno para cada tipo de institución.

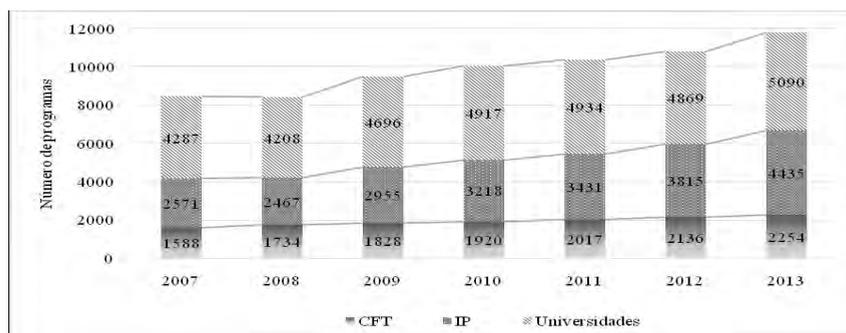
TABLA V. Valores de Aranceles Anuales por tipo de carrera (dólares)

	Carreras Profesionales	Carreras Técnicas	Total
CFT	-	\$2518	\$2518
IP	\$2910	\$2350	\$2649
Universidades (Total)	\$5762	\$2846	\$5616
CRUCH	\$5559	\$2723	\$5381
No-CRUCH	\$5930	\$3012	\$5815
Estatales	\$5190	\$2546	\$5009
Privadas	\$5955	\$3010	\$5827
Total	\$5132	\$2473	\$4350

Nota: Valores al tipo de cambio promedio durante el año 2013 (500,5 pesos/dólar). Fuente: SIES

Se observa una gran heterogeneidad en los valores siendo, en promedio, las carreras técnicas en IPs las más baratas, mientras que las carreras profesionales en universidades privadas emergen como las más caras. Esta heterogeneidad evidencia un sistema de educación superior complejo, que está caracterizado, además, por una gran oferta de programas. Entre el año 2007 y 2013, el número total de programas de pregrado aumentó en un 40%, pasando de 8.446 a casi 12.000 programas. El Gráfico XIII muestra esta dinámica.

GRAFICO XIII. Aumento en Número de Programas



Centrándonos ahora en el año 2013, la Tabla VI nos muestra que la oferta académica total fue de 11.779 programas de pregrado. Dicha detalla, además, el número de programas, según el tipo de carrera e institución. Esta complejidad pone en entredicho la factibilidad de implementación de una reforma que apunte a la fijación de aranceles en el proceso de implementar la gratuidad.

TABLA VI. Número de Programas año 2013

	Carreras Profesionales	Carreras Técnicas
CFT	0	2254
IP	2177	2258
Universidades (Total)	4478	612
CRUCH	1587	319
No-CRUCH	2891	293
Estatales	980	218
Privadas	3498	394
Total	6655	5124

Fuente: SIES. Utilizamos la definición de programa establecida por el Ministerio de Educación a través de su "Código Único".

Costo de Gratuidad

Estimar el costo incremental para el Estado de implementar un sistema de educación terciaria gratuita, requiere calcular el nivel de gasto público actual y el costo de financiar los estudios superiores a la población que elija estudiar. Habiendo cubierto el primer punto anteriormente, en esta sección nos hacemos cargo del segundo. Para dichos efectos necesitamos, por un lado, hacer supuestos sobre la demanda y los costos del sistema. Adicionalmente, para un análisis completo, presentamos estimaciones bajo distintos escenarios, en los cuales se adoptarán distintos supuestos en las dimensiones anteriormente señaladas. En particular, analizamos el

impacto de un eventual aumento en la calidad de la educación, elemento esencial en las pretensiones de la reforma.

Es importante mencionar que nuestro análisis se limita a estimar el costo sólo por conceptos de matrículas y aranceles, excluyendo así cualquier otra fuente de ingresos o costos asociados a la gratuidad. Primero, nuestras estimaciones no incluyen la cobertura de costos de manutención, alojamiento, materiales, traslados o cualquier otro costo asociado al estudio de un programa. Segundo, excluimos del análisis el costo de oportunidad de mantenerse fuera del mercado laboral. Finalmente, no incluimos el ingreso fiscal proveniente de potenciales mayores ingresos laborales (y consiguiente mayor impuesto a la renta) de los nuevos graduados, o cualquier otra contribución que ellos puedan hacer al erario fiscal. En esta línea, De la Fuente y Jimeno (2009) muestran que la contribución vía mayores impuestos personales o contribución a la seguridad social tiene un impacto en la estimación de los retornos a la educación. Asimismo, como lo señalan Heckman et al. (2008), aún cuando la masificación de la educación terciaria pueda generar una caída en sus retornos, es esperable una mayor recaudación fiscal producto, por ejemplo, de un aumento en la cantidad de graduados. Este efecto, sin embargo es omitido y sólo contabilizamos la carga fiscal asociada a la cobertura de los costos de los programas.

Todos los escenarios de costo se harán tomando como referencia un Escenario Base (EB). Nuestros ejercicios se construyen en base a los siguientes supuestos:

Matrícula

En el año 2013, se matricularon 1.114.640 estudiantes en alguno de los 11.779 programas ofrecidos. El EB contempla que esta cifra se mantiene en el tiempo, es decir que la cantidad de alumnos en el sistema de educación superior es el mismo que en 2013. Por al menos dos razones, este supuesto es bastante conservador. Primero, la matrícula en educación superior ha crecido sistemáticamente en los últimos años y es probable que, aún sin reforma, siga creciendo. Sólo entre 2007 y 2013 hubo un aumento de 51% en los matriculados (de 735.480 a 1.114.640 alumnos). En segundo lugar, este escenario supone que la elasticidad de la demanda es nula, debido a que no contempla aumentos en la demanda producto de la gratuidad.

Tomando en cuenta estos dos factores, planteamos otros escenarios que suponen aumentos de un 15% y 25% en la demanda.

Nuestra metodología supone también que la distribución de alumnos en los programas no varía en el tiempo, es decir, la proporción de alumnos en cada programa respecto del total no cambiará en el futuro. Asimismo, suponemos que no existe un cambio en la oferta académica.

Calidad y valor de Aranceles

Utilizamos los aranceles del año 2012, disponibles a través de SIES¹⁵. Estimamos los aranceles para el año 2013 ajustando los del año 2012 por el IPC para cada una de las carreras. Estos son los costos o aranceles que considera el EB. Si bien no definimos formalmente calidad, si asociamos calidad al costo de proveer los servicios educacionales. En escenarios donde suponemos un aumento de calidad, imputamos como arancel, el arancel promedio de instituciones reconocidas públicamente por su calidad; Universidad de Chile y Universidad Católica para el caso de universidades¹⁶ e INACAP para CFTs e IPs. Así, por ejemplo, suponemos que si el resto de las universidades quisiera proveer un servicio de la calidad del que entrega la Universidad de Chile, los aranceles serán equivalente a los de esta última institución.

Duración de los programas y deserción

Nuestra metodología no realiza supuestos específicos respecto de la duración de las carreras y la tasa de deserción en el sistema¹⁷. Al tomar como escenario base el nivel de matrícula del año 2013, estamos suponiendo, implícitamente, que tanto las tasas de deserción de los alumnos y la duración efectiva de las carreras no varía con la implementación de la reforma.

⁽¹⁵⁾ SIES no publica los aranceles para el 15,4 % del total de la muestra. En aquellos casos imputamos el arancel promedio de la institución que ofrece el programa.

⁽¹⁶⁾ Para el caso de universidades, imputamos el promedio de las Universidades Católica y de Chile.

⁽¹⁷⁾ La duración efectiva es, en promedio, un 30% mayor a la formal en universidades privadas y 38,5% en universidades CRUCH, (agrupación que reúne a todas las universidades estatales y a aquellas privadas creadas con anterioridad a 1981) pudiendo llegar a más de 70% en algunas carreras (Pey, Durán y Jorquera, 2012). Asimismo, la tasa de retención promedio de primero año en universidades, CFT e IP es de 74,5%, 65,7% y 63,5%, respectivamente.

Elaboramos estimaciones de costo para 3 escenarios, además del base. El costo bruto del EB asciende a 4.800 millones de dólares, por lo que el costo incremental equivale a 2.484 millones de dólares (el costo incremental de la reforma se calcula restando el gasto actual del Estado del costo bruto, en cada escenario). Los distintos escenarios contemplan una combinación de variantes en las variables anteriormente señaladas, es decir, demanda y calidad. La Tabla VII muestra estos resultados.

TABLA VII: Resultado Estimaciones de Costo

Escenario	Matrícula	Costo/Calidad	Costo Bruto (Millones USD)	Costo Incremental	
				Todas las instituciones (Millones USD)	Instituciones Acreditadas (Millones USD)
Base	2013	Actual	US\$ 4800	US\$ 2484	US\$ 1942
1	2013	Aranceles de Universidad de Chile/PUC e INACAP	US\$ 6444	US\$ 4128	US\$ 3206
2	Aumento de 15%	Aranceles de Universidad de Chile/PUC e INACAP	US\$ 7410	US\$ 5094	US\$ 4034
3	Aumento de 25%	Aranceles de Universidad de Chile/PUC e INACAP	US\$ 8,050	US\$ 5734	US\$ 4586

Nota: El cálculo del costo incremental asume un costo actual de 2.316 millones de dólares. Esta cifra se obtiene de la Ley de Presupuesto y, tal como se describe en el texto, probablemente sobreestima el verdadero costo del sistema debido a que muchos de los gastos financian actividades no relacionados íntegramente a docencia (e.g. investigación). Esto implica que nuestro costo incremental puede ser una estimación conservadora del costo efectivo.

Los resultados demuestran el alto costo que significaría una propuesta de gratuidad universal. Incluso nuestro resultado más conservador implica un costo incremental en torno a 2.500 millones de dólares, es decir, sobre un punto del producto.

Conclusiones

En este documento hemos presentado un análisis global de la situación del sistema de educación superior chileno y documentamos los niveles

de gastos en educación superior respecto de otros niveles educacionales. Presentamos estimaciones del costo de proveer educación superior universal gratuita en Chile. Nuestros resultados sugieren que esto puede significar obligaciones para el Fisco chileno superiores a un punto del producto. Por lo demás, de no incrementar proporcionalmente el gasto en el resto de los niveles educacionales, Chile se constituiría en la nación que menos gasta en educación primaria y secundaria por cada dólar gastado en educación terciaria (ratio de 0,7 a 1), quedando aún más desalineado con respecto a la tendencia que se da en países desarrollados. Es importante destacar este punto, pues sin ser necesariamente negativo un aumento del gasto público en esta dirección, si existe un costo de oportunidad en el uso de esos recursos que debiese ser tomado en cuenta.

Nuestros resultados no deben ser interpretados como justificaciones para no modificar la estructura del sistema de financiamiento de la educación superior chileno. Muy por el contrario, creemos que es fundamental avanzar hacia un sistema en el cual exista una clara racionalidad económica tras los costos que enfrentan los estudiantes y en donde se generen los incentivos para asegurar la calidad. Creemos que Chile debe avanzar hacia un sistema en que los aranceles reflejen el real costo (y calidad) asociado a las actividades que recibe directamente el estudiante. El Estado puede contribuir a este proceso a través del financiamiento de iniciativas que generen beneficio a las partes, pero que no sean fácilmente internalizadas por las mismas (investigación, innovación e infraestructura). Para dichos efectos, el Estado puede desarrollar procesos competitivos en donde todas las instituciones puedan participar en igualdad de condiciones, con proyectos evaluados por su mérito y no por las características de quien los propone. Con todo, mayores recursos para dichas actividades asignadas en base a un sistema objetivo, no discriminatorio y transparente en su asignación, y mayor competencia en el sistema, no sólo pudiese terminar reduciendo los costos asociados a los aranceles y matrículas sino que también incentivar la calidad.

Referencias Bibliográficas

- OECD (2012). *Education at a Glance 2012: OECD Indicators*, OECD Publishing. doi 10.1787/eag-2012-en
- González Ledesma, M.A (2014). Nuevas formas de gobernanza en la educación superior latinoamericana: Chile, Argentina y México. *Bordón, Revista de Pedagogía*, vol. 66, n°1, 137-150.
- De la Fuente. A. & Jimeno, J.F. (2009): “The private and fiscal returns to schooling in the European Union”, *Journal of the European Economic Association*, 7(6): 1319-1360.
- Heckman, J.J., Lochner, L. & Taber, C. (1998): “General-Equilibrium Treatment Effects: A Study of Tuition Policy”, *American Economic Review*, 88(2): 381- 386.
- Edwards, C. y McCluskey, N. (2009). *Higher Education Subsidies*. Recuperado de <http://www.downsizinggovernment.org/education/higher-education-subsidies>
- Ministerio de Educación de Chile (2010). *Informe sobre Retención de Primer año de las carreras: Cohorte de Ingreso 2009 (Proceso SIES 2010)*. Recuperado de http://www.mifuturo.cl/images/Informes_sies/Retencion/retencion_pregrado_cohorte_2009_sies2010.pdf
- Ministerio de Hacienda de Chile (2012). *Ley de Presupuestos del Sector Público año 2013*. Recuperado de http://www.dipres.gob.cl/572/articles-89713_pres_2013.pdf
- Ministerio de Educación de Chile (2014). *Memoria Financiamiento Estudiantil*. Recuperado de http://www.mineduc.cl/index2.php?id_contenido=25668&id_portal=74&id_seccion=4755
- Pey, R., Durán, F., y Jorquera, P. (2012). *Informe para la toma de decisiones sobre duración de las carreras de pregrado en el Cruch*. Recuperado de http://sct-chile.consejoderectores.cl/documentos_WEB/Innovacion_Curricular/4.Duracion_de_las_carreras_de_pregrado_en_el_CRUCh.pdf
- World Bank (2011). *Chile's State-Guaranteed Student Loan Program (CAE)*. Washington, DC: World Bank. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/2011/03/16406290/chiles-state-guaranteed-student-loan-program-cae>
- OECD (2013). *Reviews of National Policies for Education: Quality Assurance in Higher Education in Chile 2013*. OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264190597-en

Programa de Gobierno Michelle Bachelet 2014-2018. Recuperado de <http://michellebachelet.cl/programa/>

Rolando, R., Salamanca, J. y Aliaga, M. (2010). *Evolución Matrícula Educación Superior de Chile Periodo 1990-2009*. Publicaciones Mineduc. Recuperado de <http://www.mineduc.cl/usuarios/1234/File/Publicaciones/Estudios/5Estudio-Evolucion-Matricula-Historica-1990-2009.pdf>

Urzúa, S. (2012). La rentabilidad de la Educación superior en Chile. Revisión de las bases de 30 años de políticas públicas. *Estudios Públicos*, vol. 125 (verano 2012).

Dirección de contacto: Ricardo Espinoza. E-mail: raespig@gmail.com

Evaluación de un programa de formación en competencias informacionales para el futuro profesorado de E.S.O.

Evaluation of a information literacy training program for future secondary school teachers

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-296

Fernando Martínez-Abad
Susana Olmos-Migueláñez
María José Rodríguez-Conde

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación Universidad de Salamanca

Resumen

Ante la importancia creciente concedida a las “competencias básicas” en la educación secundaria obligatoria, en concreto a las competencias informacionales, se presenta este estudio, cuyo objetivo ha sido la evaluación de la eficacia de un programa de formación específica en competencias informacionales para futuros profesores de educación secundaria. Metodológicamente, se planteó un diseño pre-experimental de control mínimo con pretest y postest mediante la aplicación de un instrumento de evaluación del nivel real en competencias informacionales diseñado ad hoc a una muestra representativa de futuros profesores de educación secundaria de Castilla y León, estudiantes del Máster de profesorado. En el contraste de las hipótesis planteadas, los resultados, a partir del cálculo del tamaño del efecto, muestran cómo el programa, de carácter online, fue muy eficaz en el aprendizaje de contenidos relacionados con el saber ($g > 1.15$), moderadamente eficaz en la enseñanza de contenidos relacionados con el saber hacer ($1.15 > g > 0.5$) y poco eficaz en la adquisición de actitudes o saber ser ($g < 0.5$), con tendencias de aprendizaje diferenciadas en cada componente en función del nivel inicial mostrado en el pretest. Se concluye corroborando la eficacia del programa, señalando la importancia de la formación explícita del profesorado en competencias básicas, más específicamente en competencias informacionales, y analizando la relevancia de este tipo de formación para la integración de las competencias básicas en los

procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados en las diversas materias. Finalmente, se propone el futuro estudio del impacto de la formación del profesorado en competencias informacionales sobre el aprendizaje alcanzado por los estudiantes, teniendo en cuenta la limitación propia de fragmentar la competencia en sus partes constituyentes para evaluarla, sin atender a su naturaleza holística.

Palabras clave: Formación de docentes de educación secundaria; alfabetización informacional; competencias del docente; evaluación sumativa; educación básica; competencias para la vida.

Abstract

This study is presented due to the increasing importance of basic skills in secondary education, specifically information literacy. The research aimed to evaluate the efficacy of a specific training program in information literacy for future secondary school teachers. A pre-experimental design with minimal control and pretest-posttest was raised and a real information literacy competence evaluation instrument, designed ad hoc, was applied to a representative sample of secondary school teachers of Castilla y León, students of the Master in Secondary Education. In contrast to the hypotheses tested, the results of the calculation of the effect size show that the training program, in online mode, was very effective in teaching conceptual (or knowing) contents ($g > 1.15$), moderately effective in teaching knowing-how contents ($1.15 > g > 0.5$) and ineffective in teaching attitudes or knowing how to be ($g < 0.5$). The graphic analysis also shows how the evolution of learning is differentiated in each component depending on the initial level reached in the pretest. The paper concludes by confirming the effectiveness of the program, noting the importance of explicit teacher training in basic skills, specifically in information literacy competences, and analyzing the relevance of this type of training for the integration of basic skills in the teaching-learning processes developed in the different subjects. Finally, the future study of the impact of the information literacy teacher training on learning achieved by students is proposed, considering the limitation of splitting the competence into its constituent parts to evaluate it, without regard to its holistic nature.

Keywords: Secondary teacher education; information literacy; teacher qualifications; summative evaluation; basic education; life skills.

Planteamiento del problema

Gracias a la emergencia e importancia alcanzada por la formación basada en competencias (Martínez Clares y Echeverría Samanes, 2009; Villa

Sánchez y Poblete Ruiz, 2009) se generalizan en los sistemas educativos, tanto a nivel nacional (Boletín Oficial del Estado, 2007) como internacional (Diario oficial de la Unión Europea, 2006), el desarrollo de una serie de competencias básicas o clave consideradas imprescindibles para todos los ciudadanos de la sociedad del siglo XXI.

El carácter novedoso del modelo de formación basada en competencias para el profesorado de educación básica, unido a la naturaleza transversal asignada a las competencias clave, añade dificultades al correcto desarrollo e integración de éstas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. De hecho, a pesar de que dentro de los programas de formación inicial de profesorado de educación secundaria se define al docente como una persona competente en la integración de competencias en el proceso educativo (Tribó Travería, 2008), no se contempla en los planes formativos de dichos programas la atención específica a las competencias básicas que posteriormente el profesorado debe integrar en su quehacer diario.

Surgen dudas, por tanto, acerca de la competencia de los docentes de educación secundaria para integrar en el proceso educativo una serie de contenidos en los que no ha recibido formación de manera explícita, y se plantea la necesidad de implementar procesos y programas educativos que faciliten la formación específica del profesorado y futuro profesorado en competencias básicas.

Así, el estudio que aquí se presenta centra su atención en la formación del futuro profesorado de educación secundaria en competencias informacionales, competencias básicas integradas en el currículo español bajo la denominación '*tratamiento de la información y competencia digital*'. Se diseña e implementa un programa formativo específico en competencias informacionales y se evalúa su eficacia mediante la aplicación en pretest-postest de un instrumento de evaluación del nivel de competencia real u objetiva, no percibida o subjetiva (Rodríguez Conde, Olmos Migueláñez, y Martínez Abad, 2013), diseñado ad-hoc.

Estado de la cuestión

A pesar de su nacimiento oficial e incipiente desarrollo, situado en el último tercio del siglo XX (American Library Association., 1989; Zurkowski, 1974), el principal periodo de formación del corpus teórico

del campo de las competencias informacionales se desarrolla a inicios del siglo XXI, con el desarrollo de manuales y estándares relativos a los contenidos propios de las mismas (ALA/ACRL, 2000; Bundy y ANZIIL, 2004; CAUL, 2001; SCONUL, 2001). Sin embargo, se siguen manteniendo en la literatura actual estudios teóricos que indican los principales tópicos que se deben tratar a la hora de llevar a cabo cualquier acción formativa que pretenda formar en competencias informacionales (Forrest y Simpson, 2007; Johnston y Webber, 2003; Spring, 2010). Este tipo de investigaciones, que suelen consistir en revisiones de la literatura existente, han proliferado mucho en la primera década del siglo XXI y aún hoy en día siguen teniendo vigencia (Diehm y Lupton, 2012; González Teruel, 2011; Leguizamón León y García Carrasco, 2011; Mackey y Jacobson, 2011).

En este aspecto, a pesar de las reticencias que existen actualmente, ya señaladas, acerca de la puesta en marcha de programas de formación en competencias informacionales descontextualizados, cuyo objeto es simplemente la propia competencia básica, salvo escasas excepciones que sumergen el programa dentro de algún contenido curricular propiamente dicho (Beishuizen y Stoutjesdijk, 1999; Kuiper, Volman, y Terwel, 2009), el resto de investigaciones localizadas se limita a desarrollar el programa directamente (Appleton, 2005; Grant y Brettle, 2006; Oliver y Perzylo, 1994; Rangachari y Rangachari, 2007; Saito y Miwa, 2007).

Por otro lado, se detecta en la literatura un buen número de investigaciones que trabajan únicamente con alguna de las dimensiones teóricas incluidas en las competencias informacionales. Esta disgregación se debe, en gran parte a que, a pesar de que las competencias informacionales se han definido como un constructo (Van Helvoort, 2010), la evidencia mostrada (Rodríguez Conde, Olmos Migueláñez, y Martínez Abad, 2012; Rodríguez Conde, Olmos Migueláñez, Pinto Molina, Martínez Abad, y García Ríaza, 2011) indica que es de tal complejidad que en ocasiones es preferible hacer un análisis más atomizado que holístico:

- *Búsqueda de información*: En esta dimensión se pueden encontrar investigaciones tanto desde el campo de la Biblioteconomía y Ciencias de la Información, como de la Informática y de la Educación. Así, las principales evidencias indican que para llevar a cabo un buen aprendizaje en *búsqueda de información* es necesario

programar acciones formativas que propongan ayudas continuas o feedback (Puustinen y Rouet, 2009) y que permitan la consecuente reflexión en la acción y sobre la propia acción (Saito y Miwa, 2007). Por otro lado, parece que es de vital importancia el papel de la formulación previa de preguntas o tópicos principales de la búsqueda (Kuiper et al., 2009), y que éstos sean específicos y bien centrados en el objetivo concreto. Estos estudios suelen incorporar en los programas formativos algunos módulos relacionados con la *evaluación de información*, ya que es un campo más limitado e íntimamente relacionado con la búsqueda.

- *Procesamiento de información*: Otro campo habitual en lo que respecta a los estudios científicos es del *procesamiento de información*, sobre todo aquello que tiene que ver con la comprensión de textos y dificultades de aprendizaje relacionadas (Acuña Castillo, García Rodicio, y Sánchez Miguel, 2011; Beishuizen y Stoutjesdijk, 1999; Oliver y Perzylo, 1994; Rosales, Sánchez Miguel, y Pérez, 2004; Sánchez Miguel, Rosales, y Cañedo, 1998). Dada la importante tradición sobre investigaciones al respecto, los estudios desarrollados tienen niveles de experimentalidad altos.
- *Comunicación y difusión de información*: Cabe destacar el avance que en los últimos años están tomando los estudios sobre alfabetización mediática (Appel, 2012; Austin, Pinkleton, Austin, y Van de Vord, 2012; Camps Cervera, 2009; González Fernández-Villavicencio, 2012; Grizzle, Wilson, y UNESCO, 2011; Jeong, Cho, y Hwang, 2012; Kesten, 2012; Pérez Tornero, 2008), que se está configurando como un área de investigación prolífica y en muchos casos disgregada (aunque íntimamente relacionada) de las competencias informacionales.

Además de sucederse estudios que analizan específicamente la realidad de alguna de las dimensiones de las que están compuestas las competencias informacionales, también existen intentos globales de desarrollar programas formativos para la enseñanza de las competencias informacionales (Appleton, 2005; Grant y Brettle, 2006; Rangachari y Rangachari, 2007). En este sentido, los estudios localizados adolecen de una definición teórica de las competencias amplia que aporte una buena base al propio programa formativo desarrollado, que en todos los casos es de elaboración propia. En cuanto a la evaluación de la eficacia de estos

programas, se lleva a cabo con escalas diseñadas 'ad hoc' en unos casos y sin una validación previa (Appleton, 2005; Grant y Brett, 2006) y extraídas de otros estudios, aunque de autopercepción en otros (Rangachari y Rangachari, 2007). Así, se puede afirmar a nivel general que los instrumentos de evaluación empleados son mejorables tanto en la fiabilidad como en la validez de sus mediciones.

Finalmente, en todos los casos, los resultados y conclusiones encontradas indican que estos programas favorecen el desarrollo de conductas más adecuadas y efectivas en el empleo de las competencias informacionales, y en algunos incluso se observa una tendencia a una mejora del rendimiento académico en los sujetos con un buen desempeño adquirido en competencias informacionales (Appleton, 2005).

Así, al llegar hasta este punto de la presente investigación, se plantean los siguientes interrogantes:

- ¿El diseño de un programa dedicado específicamente a contenidos relacionados con competencias informacionales optimizará el aprendizaje de éstas por parte de futuros profesores de Educación Secundaria?
- ¿Cómo se puede evaluar de una manera auténtica y objetiva el nivel alcanzado en las competencias informacionales?
- ¿Variará la importancia que asigna el futuro profesorado a las competencias informacionales una vez desarrollado el curso? ¿Hacia qué dirección?

Metodología de la investigación

Basado en el contexto presentado, y teniendo en cuenta que se aplica un **diseño** preexperimental de control mínimo (Campbell y Stanley, 1963), implementado en un grupo con pretest y postest, se puede plantear la siguiente hipótesis de investigación: *los futuros profesores de educación secundaria que han realizado el programa de formación diseñado, bajo las condiciones establecidas en la investigación, adquieren un nivel de competencias informacionales superior a las inicialmente demostradas.* Se pretende aportar, por tanto, un programa validado para la mejora en competencias informacionales de este colectivo. En este tipo de diseños no se tiene control sobre algunas variables externas que puedan sesgar

los resultados obtenidos, y eliminar la validez interna del propio estudio (Campbell y Stanley, 1973). Sin embargo, dado que los miembros de la muestra pertenecen a diferentes grupos de estudiantes del Máster de Profesorado en Educación Secundaria, los acontecimientos académicos que pudieran ocurrir durante la aplicación del tratamiento no afectarán por igual a todos los sujetos. Por tanto, no se puede afirmar que los eventos académicos intermedios puedan ser causa de las diferencias globales registradas.

A partir de las evidencias mostradas por Juanes y Ruiz-Canela (2008), que llevan a cabo un meta-análisis de los resultados de más de 200 programas de formación, plantaremos en el trabajo el contraste de tres hipótesis derivadas. Así, el tratamiento alcanza:

- H₁: efectos elevados en el componente *saber* (conocimientos).
- H₂: efectos moderados en el componente *saber hacer* (procedimientos).
- H₃: efectos pequeños en el componente *saber ser/estar* (actitudes).

Así, la **variable dependiente** (nivel de competencia adquirido en las diferentes dimensiones de las competencias informacionales) será medida antes y después de administrar el programa de intervención para la mejora de las competencias informacionales.

El tratamiento, por tanto, consiste en la implementación de un programa formativo íntegramente online a través de la plataforma Moodle 1.9, planificado de forma extensiva en 40 horas de duración, desarrollado entre los meses de enero y febrero de 2012. Se concreta en el desarrollo de 12 actividades formativas de carácter individual y grupal (grupos medianos y gran grupo) integradas en 4 bloques de contenido, correspondientes con las dimensiones de las competencias informacionales (búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación de la información). La selección de los contenidos del programa se realiza en base a los criterios señalados en los estándares publicados por las diferentes Instituciones consultadas (ALA/ACRL, 2000; Bundy y ANZIIL, 2004; CAUL, 2001; CRUE-TIC y REBIUN, 2009; SCONUL, 2001). En cuanto a la interfaz del espacio implementado en Moodle, se mantienen unos criterios para que el intercambio, acceso a la información y evaluación se optimicen (Carvalho Levy, 2005; Nielsen, 1989), con lo que en el diseño de la interfaz se aplican las recomendaciones propuestas por Weis (2001).

Para la evaluación del programa se diseña, de nuevo en base a los estándares, un instrumento con cuatro tipos de escalas para atender de manera diferenciada a los tres componentes estudiados:

- Prueba objetiva (saber): Se diseñan ítems con cuatro opciones de respuesta.
- Escala ordinal (saber hacer): Los sujetos deben establecer el orden concreto en el que realizarían una operación en función de la consigna establecida en el enunciado del ítem. Las consignas constan de cuatro fases que hay que ordenar.
- Píldoras de desempeño (saber hacer): Se solicita al sujeto la realización de alguna actividad breve y la muestra de la evidencia con la obtención del resultado en una respuesta breve.
- Escala de actitudes (saber ser/estar): Se aplica la escala de percepción de la importancia de las competencias informacionales IL-HUMASS desarrollada por Pinto (2009).

Una vez diseñados los ítems, se lleva a cabo un proceso de validación por nueve jueces expertos (profesorado y orientadores de educación secundaria; profesorado universitario de informática, comunicación y de información y documentación; especialistas en informática educativa; especialistas en metodología de medición e investigación educativa) bajo criterios de adecuación y pertinencia. A partir de los resultados de la validación por jueces se introducen pequeñas modificaciones de forma en veinticinco ítems, se hacen cambios profundos en trece ítems por problemas moderados de relevancia y pertinencia, y se eliminan siete ítems por problemas graves de pertinencia. Finalmente, de los ochenta y siete ítems iniciales de los que consta el instrumento inicialmente, se obtiene una escala compuesta por ochenta ítems¹.

Finalmente, se comprueba la fiabilidad de las escalas a través del cálculo del índice de dificultad y el índice de discriminación de cada ítem de la prueba objetiva, los estadísticos total-elemento para las escalas de actitudes y los índices de fiabilidad basados en el cálculo del coeficiente de Kuder-Richardson (KR_{20}) y alfa de Cronbach de cada una de las dimensiones y del cuestionario completo. Tras estas comprobaciones, debido a la baja discriminación, se eliminan del análisis final cuatro ítems

⁽¹⁾ Para consultar el instrumento completo, acceder a <http://bit.ly/1aEQhRf>

de la prueba objetiva. En cuanto a la dificultad de la prueba objetiva, se obtienen índices en niveles aceptables y bien repartidos entre los distintos niveles de dificultad, y en cuanto a la fiabilidad se obtiene un valor global aceptable ($KR_{20}=.765$). En lo que respecta a las escalas diseñadas para la evaluación del saber hacer, el número de ítems por dimensión es pequeño, por lo que no se considera adecuado el empleo de estas técnicas de consistencia interna, dando por bueno el proceso de validación previa de contenido por jueces expertos. Finalmente, la fiabilidad de las escalas de actitudes (saber ser/estar), medida con el estadístico alfa de Cronbach, resulta satisfactoria tanto para cada dimensión por separado ($\alpha_{\text{búsqueda}}=.88$; $\alpha_{\text{evaluación}}=.85$; $\alpha_{\text{procesamiento}}=.78$; $\alpha_{\text{comunicación}}=.81$) como para la escala completa ($\alpha=.94$).

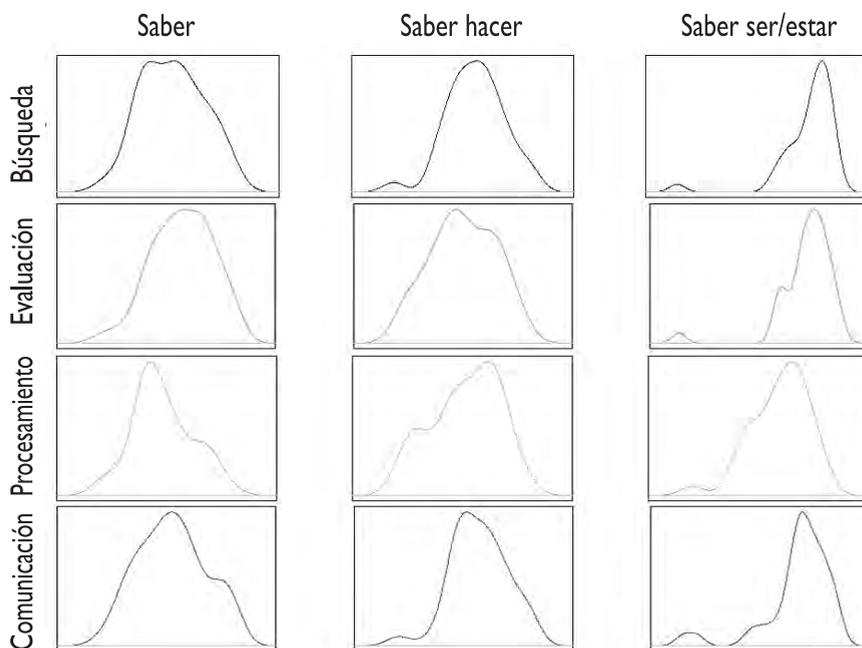
Dada la naturaleza del presente estudio, de corte experimental, no se dispone de recursos suficientes para atender a un tamaño de **muestra** grande. Así, para asegurar la representatividad, en lugar de aplicar el criterio del cálculo del tamaño muestral, se contrasta la hipótesis de ajuste de la distribución de los sujetos de la muestra por grupos de docencia con la distribución poblacional a partir de la prueba de bondad de ajuste (basada en Chi cuadrado). Dado que, el valor tabular del estadístico de contraste $\chi^2_{9;.05}=16.919 > \chi^2=2.17$, que es el valor obtenido en el contraste, no se rechaza H_0 , y se asume que la distribución muestral se ajusta a la poblacional en lo que respecta al reparto de los sujetos por especialidad del Máster de profesorado de educación secundaria. Por otro lado, se comprueba la aleatoriedad de la muestra mediante el test de rachas, obteniendo resultados satisfactorios para cada una de las variables ($\alpha=.05$; $p\text{-valor}=.05$) y confirmando por tanto la independencia entre las observaciones de la muestra.

En lo que respecta al **análisis de datos**, a partir de un análisis exploratorio inicial, mediante el estudio de las distribuciones de las variables analizadas, se toma la decisión acerca de la aplicación de técnicas paramétricas (Tejedor Tejedor, 1999, 2006), paramétricas con media recortada (Borges del Rosal, Sánchez Bruno, y Cañadas Osinski, 2000) o no paramétricas (Corder y Foreman, 2009; Siegel, 1970), en su caso. Acompañando al contraste de hipótesis se realiza el cálculo del *tamaño del efecto* basado en el estadístico g de Hedges (1982). Finalmente, se procede al **estudio gráfico** más detallado de las variables en las que se han localizado las diferencias con las variables estandarizadas a una puntuación T (50, 15).

Resultados

La exploración de las distribuciones mediante el diagrama de dispersión (gráfico I) muestra variables que, a pesar de ligeras asimetrías, parece que se ajustan a la distribución normal. En el caso de las variables del componente saber ser/estar se localizan valores atípicos que llegan a ser extremos en las puntuaciones inferiores, por lo que parece pertinente el empleo de la media recortada al 5% por debajo.

GRÁFICO I. Pretest. Funciones de densidad.



Los resultados de la tabla I refrendan las observaciones llevadas a cabo en el análisis de las funciones de densidad. Los índices de asimetría y curtosis, una vez recortadas al 5% las puntuaciones inferiores de las variables de saber ser/estar, se encuentran en valores próximos a los límites de la distribución normal. Por otro lado, el contraste llevado a

cabo de Kolmogorov-Smirnov muestra que todas las variables se ajustan a una distribución normal.

TABLA I. Pretest. Exploración de estadísticos básicos para las puntuaciones T estandarizadas

Pretest	Asimetría		Curtosis		K-S	
	Valor	E. típ.	Valor	E. típ.	Z	p.
<i>Búsqueda. Saber</i>	0.09	0.39	-0.72	0.77	0.879	.422
<i>Búsqueda. Saber hacer</i>	-0.28	0.39	0.74	0.77	0.374	.999
<i>Búsqueda. Saber ser/estar*</i>	0.10	0.40	-0.78	0.78	1.126	.158
<i>Evaluación. Saber</i>	-0.35	0.39	-0.19	0.77	1.030	.239
<i>Evaluación. Saber hacer</i>	-0.10	0.39	-0.83	0.77	0.529	.943
<i>Evaluación. Saber ser/estar*</i>	-0.42	0.40	-0.10	0.78	1.075	.198
<i>Procesamiento. Saber</i>	0.29	0.39	-0.18	0.77	1.123	.160
<i>Procesamiento. Saber hacer</i>	-0.37	0.39	-0.90	0.77	0.690	.728
<i>Procesamiento. Saber ser/estar*</i>	0.25	0.40	-0.23	0.78	0.639	.808
<i>Comunicación. Saber</i>	0.12	0.39	-0.74	0.77	0.724	.672
<i>Comunicación. Saber hacer</i>	-0.28	0.39	0.71	0.77	0.588	.879
<i>Comunicación. Saber ser/estar*</i>	0.10	0.40	-0.80	0.78	1.280	.076

* Media recortada al 5% en las puntuaciones inferiores

Por tanto, no se rechaza la hipótesis de que las variables se ajustan a una distribución normal. En conclusión, para poner a prueba la significatividad del tratamiento, se aplicará en todos los casos el contraste de hipótesis paramétrico de la prueba de t para muestras relacionadas, y se podrá calcular el tamaño del efecto paramétrico basado en la g de Hedges en todos los casos.

Si se estudian los estadísticos descriptivos básicos de las variables del pretest-postest, en la tabla II se puede observar cómo las diferencias de medias son en todas las parejas favorables al postest, con lo que los sujetos han mejorado en su desempeño en todos los componentes de las cuatro dimensiones estudiadas.

TABLA II. Estadísticos descriptivos y diferencia de medias pretest-postest

	n	Pretest		Postest		$\bar{X}_{postest} - \bar{X}_{pretest}$
		\bar{X}	S _x	\bar{X}	S _x	
<i>Búsqueda. Saber</i>	36	0.42	0.20	0.72	0.16	0.30
<i>Búsqueda. Saber hacer</i>	36	20.50	3.31	22.22	2.07	1.72
<i>Búsqueda. Saber ser/estar*</i>	34	7.97*	0.65	8.15*	0.56	0.18
<i>Evaluación. Saber</i>	36	0.37	0.27	0.71	0.24	0.34
<i>Evaluación. Saber hacer</i>	36	19.69	3.31	22.08	2.52	2.39
<i>Evaluación. Saber ser/estar*</i>	34	7.81*	0.71	8.14*	0.51	0.23
<i>Procesamiento. Saber</i>	36	0.47	0.24	0.72	0.22	0.25
<i>Procesamiento. Saber hacer</i>	36	21.03	2.64	23.39	2.24	2.36
<i>Procesamiento. Saber ser/estar*</i>	34	7.34*	0.96	7.66*	0.64	0.32
<i>Comunicación. Saber</i>	36	0.38	0.28	0.61	0.18	0.23
<i>Comunicación. Saber hacer</i>	36	21.97	3.07	24.44	2.18	2.47
<i>Comunicación. Saber ser/estar*</i>	34	8.00*	0.65	8.13*	0.66	0.13

*Media recortada al 5%

Finalmente, si se aplica el contraste de hipótesis mediante una prueba de t para grupos relacionados (tabla III), se obtienen diferencias significativas entre el pretest y el postest, favorables al postest, en la mayor parte de las variables.

TABLA III. Contraste de hipótesis. Prueba de t para grupos relacionados pretest-postest

	n	t	p.	Tamaño del efecto	
				g	p.
<i>Búsqueda. Saber</i>	36	8.92	.00	1.84	.97
<i>Búsqueda. Saber hacer</i>	36	3.84	.00	0.83	.80
<i>Búsqueda. Saber ser/estar</i>	34	1.76*	.09*	0.31*	.62*
<i>Evaluación. Saber</i>	36	5.82	.00	1.42	.92
<i>Evaluación. Saber hacer</i>	36	4.58	.00	0.95	.83
<i>Evaluación. Saber ser/estar</i>	34	2.92*	.01*	0.66*	.75*
<i>Procesamiento. Saber</i>	36	4.76	.00	1.12	.87
<i>Procesamiento. Saber hacer</i>	36	5.59	.00	1.05	.85
<i>Procesamiento. Saber ser/estar</i>	34	2.30*	.03*	0.49*	.69*
<i>Comunicación. Saber</i>	36	4.45	.00	1.28	.90
<i>Comunicación. Saber hacer</i>	36	5.92	.00	1.13	.87
<i>Comunicación. Saber ser/estar</i>	34	1.22*	.23*	0.18*	.57*

*Media recortada al 5%

Mientras que en todas las dimensiones se obtienen diferencias significativas tanto en el componente saber, como en el saber hacer, en lo que respecta al componente saber ser/estar nos encontramos con diferencias que son significativas en la evaluación y procesamiento y no significativas en la búsqueda y comunicación de la información.

Parece, pues, que la hipótesis de partida se puede aceptar, ya que parece que los sujetos poseen un mejor desempeño en el postest en los componentes de la mayor parte de las dimensiones evaluadas. Los sujetos muestran una clara mejora en sus propias competencias informacionales.

A pesar de las reticencias de algunos estadísticos y psicómetras sobre considerar tamaños del efecto grandes, medios y pequeños (Glass, McGaw, y Smith, 1981), parece claro que esta clasificación ayuda a interpretar de una manera más simple estos índices. Así, contrastando las tres hipótesis planteadas a partir de la magnitud de las diferencias significativas localizadas (tamaños del efecto), y, en base al criterio propuesto por Hopkins (2000), nos encontramos con tamaños:

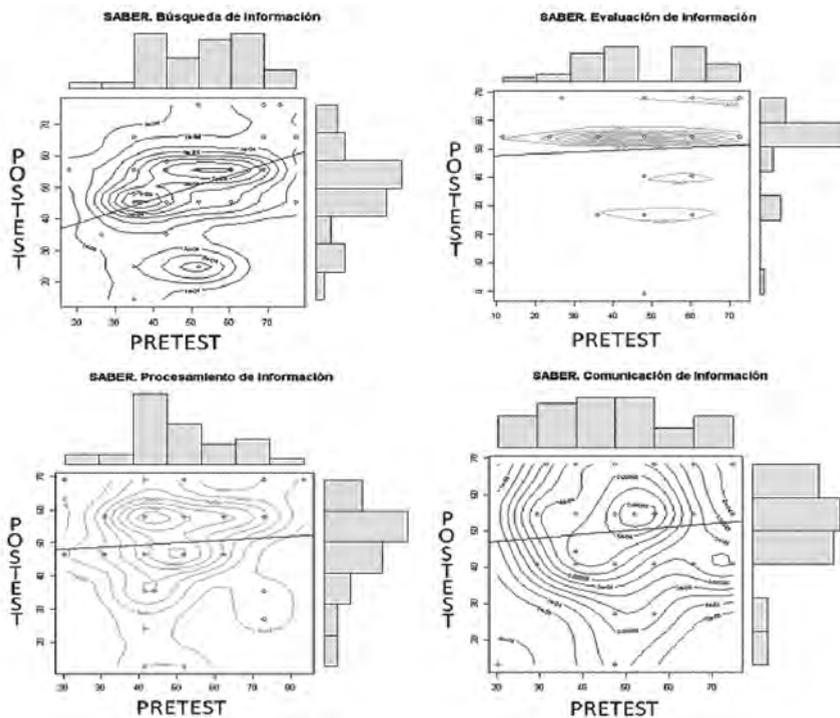
- Grandes ($g > 1.15$) en las variables del componente saber. Esto implica que el tratamiento ha mejorado de una manera muy importante los conocimientos conceptuales de los sujetos sobre competencias informacionales (acepto H_1).
- Medios ($1.15 > g > 0.5$) en las variables del componente saber hacer. En todas las dimensiones se alcanzan tamaños del efecto medios y medios-altos. Esto implica que el curso ha sido efectivo en lo que respecta al desarrollo del componente procedimental de las competencias informacionales (acepto H_2).
- Bajos ($g < 0.5$) en el componente saber ser/estar. En este caso, las variables relacionadas con las actitudes son las que menos mejora han experimentado, ya que se encuentran en tamaños del efecto bajos o medios-bajos (acepto H_3).

Una vez confirmado que existen diferencias significativas entre la mayor parte de las variables estudiadas en el pretest y el postest, y que los efectos de las diferencias son en muchos casos altos, cabe preguntarse cómo ha sido el comportamiento exacto de las variables en el desarrollo de este cambio mediante un análisis gráfico más profundo.

El gráfico II muestra cómo en el componente saber existe una tendencia a mayor variabilidad en el pretest y rectas de regresión con

pendientes poco significativas. El postest muestra distribuciones más homogéneas. Así pues, los sujetos con puntuaciones más bajas en el pretest han experimentado mejoras más importantes que los sujetos con puntuaciones medias o altas.

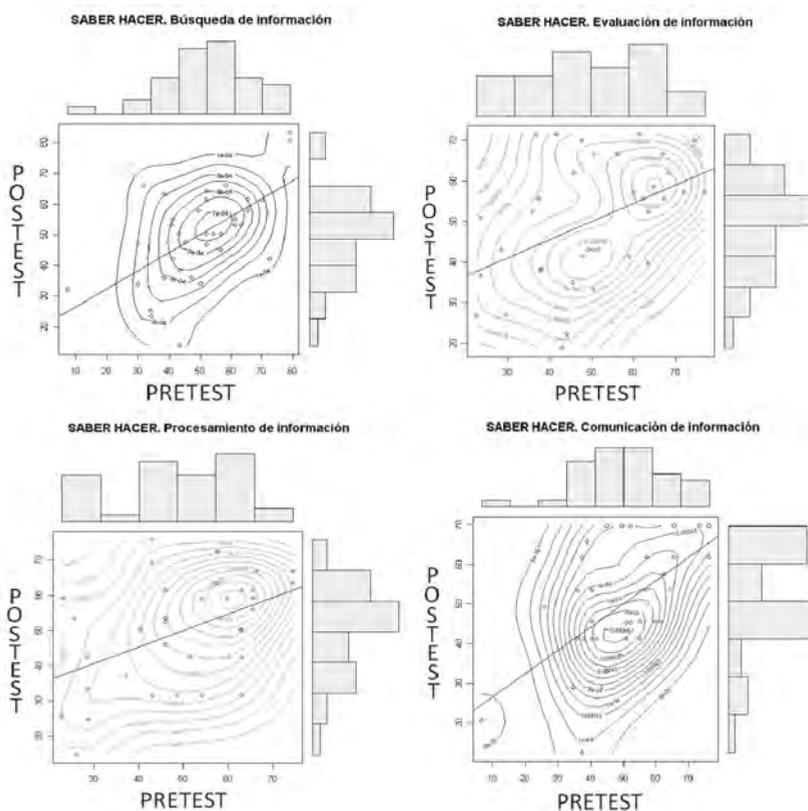
GRÁFICO II. Diagramas de dispersión e histograma variables bidimensionales. Saber



En lo que respecta al saber hacer (gráfico III), se observan distribuciones con dispersiones similares y rectas de regresión con pendientes claramente significativas. Por otro lado, en el pretest no parece existir una tendencia muy clara en cuanto a la asimetría, y se obtienen distribuciones con curtosis platicúrtica. Por tanto, en lo que respecta a los procedimientos, tanto los sujetos con un bajo como con un alto

desempeño en el pretest alcanzan mejoras sustanciales gracias al tratamiento.

GRÁFICO III. Diagramas de dispersión e histograma variables bidimensionales. Saber hacer

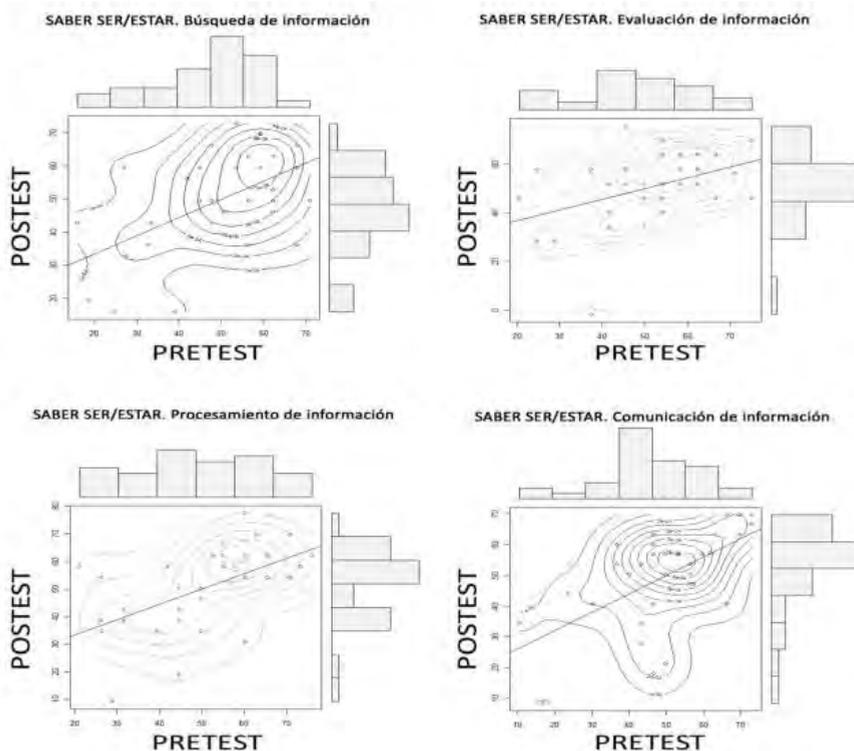


También se puede observar, aunque de manera menos manifiesta, cómo la variabilidad es ligeramente superior en el pretest que en el postest.

Finalmente, el gráfico IV muestra las distribuciones conjuntas para las variables del componente saber ser/estar. Esta vez se contemplan distribuciones con una clara mayor variabilidad en el pretest y en el

postest y con pendientes de la recta de regresión con cierto grado de significatividad. La clara asimetría negativa del pretest nos indica que los sujetos ya poseían unas actitudes positivas elevadas antes del tratamiento, por lo que la mejora ha sido leve en este aspecto.

GRÁFICO IV. Diagramas de dispersión e histograma variables bidimensionales. Saber ser/estar



Discusión y conclusiones

En los sistemas educativos, tanto a nivel nacional como internacional, se está promoviendo y generalizando el desarrollo de aprendizajes

relacionados con el desarrollo de competencias informacionales (Mackey y Jacobson, 2011; National Forum of Information Literacy, 2005; Pinto Molina, Sales, y Osorio, 2008; Rodríguez Conde et al., 2011; Weiner, 2010). Prueba de ello, son los esfuerzos realizados en la integración dentro de los currículos nacionales y los documentos guía internacionales de este tipo de competencias (Boletín Oficial del Estado, 2007; Diario oficial de la Unión Europea, 2006; OCDE, 2004, 2005).

La emergencia de estos aprendizajes no se corresponde finalmente con la importancia asignada en la formación del profesorado, ya sea inicial (Dagiene, Zajanckauskiene, y Zilinskiene, 2008; Prendes Espinosa y Castañeda Quintero, 2010) o permanente (Almerich et al., 2005; Almerich, Suárez, Jornet, y Orellana, 2011; Hernández Martín y Quintero Gallego, 2009; Rivas, 2004; Suárez Rodríguez, Almerich, Gargallo López, y Aliaga, 2010).

A pesar de estar de acuerdo con el hecho de que las competencias informacionales deben enseñarse inmersas en los procesos educativos formales de manera transversal, parece lógico pensar en la importancia de implementar actividades de formación específica inicial y permanente para el profesorado de educación obligatoria. Esta formación explícita permite una enseñanza sistemática y consciente del contenido de aprendizaje en sí. Posteriormente, es el docente, como profesional experto en el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje, el que debe ser capaz de contextualizar este tipo de aprendizajes en un marco vivencial y significativo concreto.

Este razonamiento se fundamenta en los resultados obtenidos en el presente estudio, que muestran en general que el programa ha sido exitoso al haberse contrastado y aceptado las hipótesis planteadas. A lo largo del proceso descrito, se ha diseñado un programa con criterios didáctico-pedagógicos, y, desde una perspectiva científica, se ha implementado sobre una muestra de futuros profesores de educación secundaria obligatoria y se ha demostrado su eficacia a través de un riguroso proceso de evaluación.

A pesar de esta evidencia, no se debe olvidar que las competencias informacionales, como competencias, están compuestas de *saber*, *saber hacer* y *saber ser/estar* (Martínez Clares y Echeverría Samanes, 2009; Villa Sánchez y Poblete Ruiz, 2009; Zabala y Arnau, 2007). El hecho de dividir las competencias en sus partes constituyentes puede facilitar la evaluación del estado actual de las mismas. No obstante, es necesario mantener la

perspectiva acerca de que las competencias (informacionales) conforman, en última instancia, un todo integrado y relacionado. Así, en todo proceso de evaluación se debe mantener la perspectiva global de la propia competencia.

Se observa cómo en cuanto a los *contenidos conceptuales*, es decir, el componente *saber* de la competencia, el grupo que participa en el curso experimenta un aprendizaje alto. Este es el componente en el que se percibe un cambio mayor comparando el pretest con el postest. Se justifican estos resultados atendiendo a la lógica de un grupo de académicos crítico con el e-learning que, a pesar de reconocer el potencial de las herramientas propias de la formación virtual para fomentar una formación más activa y centrada en el propio alumno, “tiende a pensar que la enseñanza virtual se limita a imitar las clases presenciales” (Martínez Caro, 2008, p. 154), más vinculadas a la tradicional sesión magistral que a otra cosa.

En cuanto a los contenidos aprendidos en relación con el *saber hacer*, se advierte una mejora media o media/alta en todas las dimensiones incluidas en las competencias informacionales. Estos efectos significativos se dan por buenos dada la dificultad ya señalada para trabajar contenidos procedimentales a través de una metodología no presencial u online.

El componente en el que se registran unos efectos del tratamiento más moderados es en el *saber ser/estar*. En este caso, a pesar de que se encuentran diferencias favorables al postest, éstas tienen un tamaño del efecto bajo o medio/bajo. La propia naturaleza de la escala empleada en este sentido (tipo likert) puede haber sesgado estos resultados, ya que los sujetos con un desempeño alto en el pretest quedan con poco margen de mejora a la hora de cumplimentar el postest.

Además, a pesar de que en muchos casos se considera este componente de la competencia como el de menor importancia, no se debe olvidar que “las actitudes poseen un gran impacto en la mejora de las competencias informacionales” (Wen y Shih, 2008, p. 796), y que estas actitudes positivas en el profesorado y alumnado promocionan la integración efectiva de las competencias informacionales en los procesos formativos implementados en el aula (Álvarez Álvarez et al., 2011; Tejedor Tejedor y García-Valcarcel, 2006).

Limitaciones del estudio y líneas de investigación futuras

Aunque parecen claras las fortalezas del programa aplicado, evidenciadas a partir de la evaluación sistemática de los tres componentes de la competencia analizados, cabe destacar algunos puntos débiles al respecto, sobre todo en lo que hace referencia al tamaño y composición de la muestra obtenida, no probabilística, fruto de la naturaleza experimental del estudio. Este sesgo debe tomarse en cuenta e implica cautela a la hora de establecer generalizaciones más amplias que las aquí descritas.

El propio diseño de la investigación, en el que el tratamiento se aplica en forma de programa formativo de modalidad e-learning durante 7 semanas, también supone una limitación a destacar. Por un lado, a pesar de las vías comunicación implementadas el desarrollo del curso, la distancia que supone el desarrollo de cursos en línea limita en gran medida la formación en cuestiones más actitudinales, como se ha reflejado en los resultados de este estudio. Por otro, la duración limitada puede resultar un factor que dificulte el que los futuros profesores aprehendan los contenidos trabajados, de cara a que finalmente puedan integrarlos de manera efectiva en sus actividades docentes.

Además de las **limitaciones** planteadas en las anteriores líneas, se debe tener en cuenta también que el presente estudio evalúa los conocimientos que adquiere el futuro profesorado en relación con las competencias informacionales, y no la capacidad adquirida para poner en práctica en el aula estos conocimientos. De hecho, esta limitación abre importantes **líneas de investigación futuras** como, por ejemplo, en qué medida un mayor conocimiento de los contenidos relacionados con las competencias informacionales por parte del profesor fomenta tanto la integración de estas competencias en los propios procesos de enseñanza-aprendizaje como una mayor calidad en su implantación. En este sentido, aunque es complicado encontrar estudios que trabajen directamente en el ámbito de los procesos de enseñanza-aprendizaje implementados en las escuelas, se pueden localizar investigaciones interesantes (Colás Bravo y Jiménez Cortés, 2008; Gutiérrez Martín, Palacios Picos, y Torrego Egido, 2010; Medina Moya, Jarauta Borrasca, y Urquizu Sánchez, 2005) que pueden guiar el desempeño en futuros trabajos derivados de esta investigación.

Por tanto, si bien no carece de interés la formación del futuro profesorado en las competencias informacionales propiamente dichas, se

mantiene la duda de si esta formación es suficiente para la integración efectiva de estas competencias básicas en el currículo o si es necesaria una formación más aplicada, vinculada a los aspectos didácticos que deben regir la enseñanza de las competencias informacionales en la formación básica.

Referencias bibliográficas

- Acuña Castillo, S. R., García Rodicio, H., y Sánchez Miguel, E. (2011). Fostering active processing of instructional explanations of learners with high and low prior knowledge. *European journal of psychology of education*, 26(4), 435-452.
- ALA/ACRL. (2000). *Information literacy competency standards for higher education*. Chicago IL: ACRL.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Jornet, J. M., y Orellana, M. N. (2011). Las competencias y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 28-42.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., Belloch, C., Bo, R., y Gastaldo, I. (2005). Diferencias en los conocimientos de los recursos tecnológicos en profesores a partir del género, edad y tipo de centro. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(2), 127-146.
- Álvarez Álvarez, S., Cuéllar Lázaro, M. del C., López Arroyo, B., Adrada Rafael, C., Anguiano Pérez, R., Bueno García, A. y Gómez Martínez, S. (2011). Actitudes de los profesores ante la integración de las tic en la práctica docente: Estudio de un grupo de la Universidad de Valladolid. *EduTec. Revista electrónica de tecnología educativa*, (35), 9-28.
- American Library Association. (1989). *American Library Association Presidential Committee on Information Literacy: final report*. Chicago: American Library Association.
- Appel, M. (2012). Are heavy users of computer games and social media more computer literate? *Computers & Education*, 59(4), 1339-1349.
- Appleton, L. (2005). Examination of the impact of information-skills training on the academic work of health-studies students: a single case study. *Health Information and Libraries Journal*, 22(3), 164-172.

- Austin, E. W., Pinkleton, B. E., Austin, B. W., y Van de Vord, R. (2012). The relationships of information efficacy and media literacy skills to knowledge and self-efficacy for health-related decision making. *Journal of American college health*, 60(8).
- Beishuizen, J. J., y Stoutjesdijk, E. T. (1999). Study strategies in a computer assisted study environment. *Learning and Instruction*, 9(3), 281-301.
- Boletín Oficial del Estado. ORDEN ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria., BOE núm. 174 31680-31828 (2007).
- Borges del Rosal, A., Sánchez Bruno, J. A., y Cañadas Osinski, I. (2000). El contraste de medias recortadas ante la violación de los supuestos paramétricos. *Psicothema*, 12(2), 506-508.
- Bundy, A., y ANZIIL. (2004). *Australian and New Zealand information literacy framework principles, standards and practice*. Adelaide (Australia): Australian and New Zealand Institute for Information Literacy. Recuperado a partir de <http://www.anziil.org/resources/Info%20lit%202nd%20edition.pdf>
- Campbell, D. T., y Stanley, J. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Wadsworth Publishing.
- Campbell, D. T., y Stanley, J. (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Camps Cervera, M. V. (2009). La educación en medios, más allá de la escuela. *Comunicar*, (32), 139-145.
- Carvalho Levy, D. P. (2005). *La interfaz ante la cultura y el comportamiento del usuario* (tesis doctoral). Universitat de les Illes Balears, España. Recuperado a partir de <http://www.tdx.cat/handle/10803/9388>
- CAUL. (2001). *Information literacy standards*. Canberra: University of South Australia.
- Colás Bravo, M. P. S., y Jiménez Cortés, R. (2008). Evaluación del impacto de la formación (online) en TIC en el profesorado: una perspectiva sociocultural. *Revista de educación*, (346), 187-215.
- Corder, G. W., y Foreman, D. I. (2009). *Nonparametric statistics for non-statisticians: a step-by-step approach*. San Francisco: Wiley.
- CRUE-TIC, y REBIUN. (2009). Competencias informáticas e informacionales en los estudios de grado. Recuperado a partir de http://crue-tic.uji.es/index.php?option=com_remository&Itemid=28&func=startdown&id=226

- Dagiene, V., Zajanckauskiene, L., y Zilinskiene, I. (2008). Distance learning course for training teachers' ICT competence. En R. T. Mittermeir y M. M. Syslo (Eds.), *Informatics Education - Supporting Computational Thinking* (Vol. 5090, pp. 282-292). Berlin: Springer-Verlag Berlin.
- Diario oficial de la Unión Europea. (2006). *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Bruselas: Parlamento Europeo y Consejo de la Unión europea. Recuperado a partir de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/oj/2006/1394/139420061230es00100018.pdf>
- Diehm, R.-A., y Lupton, M. (2012). Approaches to learning information literacy: a phenomenographic study. *Journal of Academic Librarianship*, 38(4), 217-225.
- Forrest, M. E. S., y Simpson, A. E. (2007). Teachability: creating accessible learning and teaching in information skills. *Health Information y Libraries Journal*, 24(1), 69-71.
- Glass, G. V., McGaw, B., y Smith, M. L. (1981). *Meta-analysis in social research*. London: Sage Publications, Inc.
- González Fernández-Villavicencio, N. (2012). Alfabetización para una cultura social, digital, mediática y en red. *Revista española de Documentación Científica*, (Nº Monográfico), 17-45.
- González Teruel, A. (2011). La perspectiva del usuario y del sistema en la investigación sobre el comportamiento informacional. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12(1), 28-46.
- Grant, M. J., y Brettell, A. J. (2006). Developing and evaluating an interactive information skills tutorial. *Health Information and Libraries Journal*, 23(2), 79-86.
- Grizzle, A., Wilson, C., y UNESCO. (2011). *Media and information literacy curriculum for teachers*. Paris: UNESCO.
- Gutiérrez Martín, A., Palacios Picos, A., y Torrego Egido, L. (2010). La formación de los futuros maestros y la integración de las TIC en la educación: anatomía de un desencuentro. *Revista de educación*, (353), 267-293.
- Hedges, L. (1982). *Statistical methodology in meta-analysis*. Princeton N.J.: ERIC.
- Hernández Martín, A., y Quintero Gallego, A. (2009). La integración de las TIC en el currículo: necesidades formativas e interés del

- profesorado. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 12(2), 103-119.
- Hopkins, W. G. (2000). A new view of statistics. *A new view of statistics*. Recuperado a partir de <http://www.sportsci.org/resource/stats/>
- Jeong, S.-H., Cho, H., y Hwang, Y. (2012). Media literacy interventions: a meta-analytic review. *Journal of Communication*, 62(3).
- Johnston, B., y Webber, S. (2003). Information literacy in higher education: a review and case study. *Studies in Higher Education*, 28(3), 335-352.
- Juanes de Toledo, B., y Ruiz-Canela Cáceres, J. (2008). ¿Es tan efectivo el aprendizaje por Internet como el aprendizaje presencial? *Evidencias en pediatría*, 4(4), 12-15.
- Kesten, A. (2012). Difficulties of teaching media literacy course for a social studies teacher: A case study. *Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies*, 4(2), 1131-1142.
- Kuiper, E., Volman, M., y Terwel, J. (2009). Developing Web literacy in collaborative inquiry activities. *Computers & Education*, 52(3), 668-680.
- Leguizamón León, A. V., y García Carrasco, J. (2011). Semántica de las búsquedas de información en entornos virtuales de formación. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12(1), 80-97.
- Mackey, T., y Jacobson, T. E. (2011). Reframing information literacy as a metaliteracy. *College & Research Libraries*, 72(1), 62-78.
- Martínez Caro, E. (2008). E-learning: un análisis desde el punto de vista del alumno. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 11(2), 151-168.
- Martínez Clares, P., y Echeverría Samanes, B. (2009). Formación basada en competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 125-147.
- Medina Moya, J. L., Jarauta Borrasca, B., y Urquiza Sánchez, C. (2005). Evaluación del impacto de la formación del profesorado universitario novel: un estudio cualitativo. *Revista de Investigación Educativa*, 23(1), 205-238.
- National Forum of Information Literacy. (2005). *Faros para la sociedad de la información, declaración de Alejandría sobre la alfabetización informacional y el aprendizaje a lo largo de la vida*. Alejandría: UNESCO.
- Nielsen, J. (1989). *Coordinating user interfaces for consistency*. Morgan Kaufmann.

- OCDE. (2004). *Completing the foundation for lifelong learning. An OECD survey of upper secondary schools*. Centre For Educational Research And Innovation. Recuperado a partir de <http://www.openisbn.com/preview/9789264103726/>
- OCDE. (2005). *Are students ready for a technology-rich world?: what PISA studies tell us (programme for international student assessment)*. Paris: OECD.
- Oliver, R., y Perzylo, L. (1994). Childrens information skills. making effective use of multimedia sources. *Educational & Training Technology International*, 31(3), 219-230.
- Pérez Tornero, J. M. (2008). La sociedad multipantallas: retos para la alfabetización mediática. *Comunicar*, (31), 15-25.
- Pinto Molina, M. (2009). Design of the IL-HUMASS survey on information literacy in higher education: A self-assessment approach. *Journal of Information Science*, 36(1), 86-103.
- Pinto Molina, M., Sales, D., y Osorio, P. (2008). *Biblioteca universitaria, CRAI y alfabetización informacional*. Gijón: Trea.
- Prendes Espinosa, M. P., y Castañeda Quintero, L. (2010). Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros. *Comunicar*, 18(35), 175-182.
- Puustinen, M., y Rouet, J.-F. (2009). Learning with new technologies: Help seeking and information searching revisited. *Computers & Education*, 53(4), 1014-1019. doi:10.1016/j.compedu.2008.07.002
- Rangachari, P. K., y Rangachari, U. (2007). Information literacy in an inquiry course for first-year science undergraduates: a simplified 3C approach. *Advances in Physiology Education*, 31(2), 176-179. doi:10.1152/advan.00092.2006
- Rivas, M. R. (2004). ¿Es necesaria la formación técnica y didáctica sobre tecnologías de la información y la comunicación? Argumentos del profesorado de la Universidad de Vigo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (24), 43-58.
- Rodríguez Conde, M. J., Olmos Migueláñez, S., y Martínez Abad, F. (2012). Propiedades métricas y estructura dimensional de la adaptación española de una escala de evaluación de competencia informacional autopercibida (IL-HUMASS). *Revista de investigación educativa*, 30(2), 347-365.
- Rodríguez Conde, M. J., Olmos Migueláñez, S., y Martínez Abad, F. (2013). Evaluación de competencias informacionales en educación secundaria: un modelo causal. *Cultura y Educación*, 3(25), 361-373.

- Rodríguez Conde, M. J., Olmos Migueláñez, S., Pinto Molina, M., Martínez Abad, F., y García Rianza, B. (2011). Informational literacy and information and communication technologies use by secondary education students in Spain: a descriptive study. *Contemporary Issues in Education Research (CIER)*, 4(4), 1-12.
- Rosales, J., Sánchez Miguel, E., y Pérez, J. R. G. (2004). Interacción profesor-alumno y comprensión de textos: el papel del profesor en la organización de la responsabilidad conjunta. *Revista de educación*, (334), 347-360.
- Saito, H., y Miwa, K. (2007). Construction of a learning environment supporting learners' reflection: A case of information seeking on the Web. *Computers & Education*, 49(2), 214-229.
- Sánchez Miguel, E., Rosales, J., y Cañedo, I. (1998). El discurso expositivo en el aula: ¿Realmente comprenden los alumnos lo que sus profesores creen? *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, (81), 65-81.
- SCONUL. (2001). *Information skills in higher education: a SCONUL position paper*. London: SCONUL.
- Siegel, S. (1970). *Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta*. México: Trillas.
- Spring, H. (2010). Health professionals of the future: teaching information skills to the Google generation. *Health Information & Libraries Journal*, 27(2), 158-162.
- Suárez Rodríguez, J. M., Almerich, G., Gargallo López, B., y Aliaga, F. M. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18, 1-33.
- Tejedor Tejedor, F. J. (1999). *Análisis de varianza: introducción conceptual y diseños básicos*. Madrid: La Muralla.
- Tejedor Tejedor, F. J. (2006). *Análisis inferencial de datos en educación*. Madrid: La Muralla.
- Tejedor Tejedor, F. J., y García-Valcarcel, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 64(233), 21-43.
- Tribó Travería, G. (2008). El nuevo perfil profesional de los profesores de secundaria. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, (11), 183-209.

- Van Helvoort, A. A. J. (Jos). (2010). Impact of recent trends in information and communication technology on the validity of the construct information literacy in higher education. En S. Kurbanoglu, U. Al, P. L. Erdogan, Y. Tonta, y N. Ucak (Eds.), *Technological Convergence and Social Networks in Information Management* (pp. 61-73). Berlin: Springer-Verlag.
- Villa Sánchez, A., y Poblete Ruiz, M. (2009). *Competence-based learning: a proposal for the assessment of generic competences*. Bilbao: University of Deusto.
- Weiner, S. A. (2010). Information Literacy: A neglected core competency. *Educase Quarterly*, 33(1). Recuperado a partir de <http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Quarterly/EDUCAUSEQuarterlyMagazineVolume/InformationLiteracyANeglectedC/199382>
- Weis, U. (2001). Aspectos lingüísticos y comunicativos del interfaz de usuario de un software basado en la tecnología de la Web. *Tonos digital: Revista electrónica de estudios filológicos*, (2). Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1031464>
- Wen, J. R., y Shih, W. L. (2008). Exploring the information literacy competence standards for elementary and high school teachers. *Computers & Education*, 50(3), 787-806.
- Zabala, A., y Arnau, L. (2007). *11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.
- Zurkowski, P. (1974). *The information service environment: relationships and priorities*. Washington D.C.: National Commission on Libraries and Information Science.

Dirección de contacto: Fernando Martínez-Abad. Universidad de Salamanca, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación. Facultad de Educación. Paseo de Canalejas. 169.37008. Salamanca. España. E-Mail: fma@usal.es

Usos del error en la enseñanza de las matemáticas¹

Error uses in teaching mathematics

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-297

María José González López

Universidad de Cantabria, Dpto. de Matemáticas, Estadística y Computación

Pedro Gómez

Ángela María Restrepo

Centro de Investigación y Formación en Educación de la Universidad de Los Andes

Resumen

Los errores de aprendizaje están presentes en muchas de las decisiones que el docente toma en relación con la enseñanza de las matemáticas. Pero, las investigaciones sobre el uso del error en la formación de profesorado son escasas, aunque algunas de ellas muestran que la formación en este ámbito hace a los estudiantes más conscientes de su aprendizaje y mejora su rendimiento. En este artículo, identificamos y describimos los usos del error que 26 docentes de matemáticas de secundaria (organizados en grupos) manifestaron en el contexto de un programa de formación de profesorado de matemáticas en ejercicio de dos años de duración. Para ello, desarrollamos un marco conceptual sobre procesos de toma de decisiones del profesorado cuando planifica la enseñanza de temas de matemáticas. Este marco conceptual está basado en las nociones de propósito, acción y resultado. Con base en este marco conceptual, establecimos un conjunto inicial de categorías que nos permitió codificar los informes finales de los grupos de docentes. En estos informes, ellos registraron las decisiones que tomaron al elaborar sus unidades didácticas de matemáticas y las justificaciones que les llevaron a tomarlas. Realizamos un proceso cíclico de refinado de las categorías y de nueva codificación de la evidencia con las nuevas categorías para

⁽¹⁾ Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto EDU2012-33030 del Ministerio de Ciencia e Innovación de España

verificar su validez. Este proceso nos permitió establecer una jerarquía entre los propósitos, las acciones y los resultados. Encontramos que los usos del error se organizan según tres propósitos generales: superar el error, evaluar el estado cognitivo de los estudiantes y producir información útil para otros aspectos de la planificación. Caracterizamos cada uno de estos usos mediante los propósitos concretos asociados a los propósitos generales, las acciones asociadas a cada propósito y los resultados vinculados a cada acción. Consideramos que conocer estos usos resulta útil para el diseño y desarrollo de programas de formación de profesores.

Palabras clave: Errores de aprendizaje, matemáticas, toma de decisiones, planificación curricular, educación secundaria, formación del profesorado.

Abstract

Learning errors arise when teachers make decisions in their teaching. Nevertheless, research on error use in teacher education is scarce, even if some of that research shows that educating teachers on this topic help their students become more conscious of their learning and improves their performance. In this paper, we identify and describe the uses of error that 26 secondary mathematics teachers (organized in groups) revealed in a two years long teacher education program. For that purpose, we developed a conceptual framework on teachers' decision making when they plan lessons on mathematical topics. This framework is based on the ideas of purpose, action and result. We used this framework for constructing an initial set of categories with which we codified the final reports that the groups of teachers produced in the program. We looked for the decisions made by the groups in their lesson planning and the justifications that they gave for those decisions. We refined the categories in a cyclic process of coding and revision of the categories. This process enabled us to establish a hierarchy of purposes, actions and results. We found that the uses of error can be organized according to three general teachers' purposes: overcoming the error, assessing students' cognitive state, and producing information that can be useful in other aspects of lesson planning. For each of these general purposes, we identified the specific purposes, actions and results that configure each error use that we found in the groups of teachers written productions. We consider that knowledge about these uses is useful for the design and development of teacher education programs.

Keywords: Learning errors, mathematics, decision-making, lesson planning, secondary education, teacher education.

Introducción

El error es un elemento inherente a cualquier proceso de aprendizaje (Borasi, 1994; Lannin, Barker y Townsend, 2007; NCTM, 2000; Rico, 1997). En la literatura, abundan las investigaciones en las que los docentes identifican los errores habituales de los estudiantes sobre algún tema matemático, indagan sobre la fuente de los mismos y desarrollan propuestas orientadas a que los escolares puedan superarlos (Santagata, 2005; Son, 2013; Son y Sinclair, 2010). Que los estudiantes superen los errores habituales de un tema es, por tanto, un propósito destacado del docente cuando lleva a cabo la planificación de un tema matemático. Pero el error puede estar presente en otras decisiones que toma el docente relacionadas con la enseñanza de las matemáticas. En este artículo, describimos en detalle los procesos en los que el profesorado utiliza el error durante la planificación y la implementación de temas de matemáticas. Concretamente, nos basamos en un marco conceptual sobre la noción de decisión, para identificar la amplia variedad de usos que unos grupos de docentes en formación hicieron del error en el contexto de un plan de formación de profesorado de matemáticas en ejercicio.

En lo que sigue, comenzamos mostrando la relevancia de la investigación sobre el error en la Educación Matemática y justificamos este trabajo como contribución a la problemática actual sobre el tema. Después, presentamos nuestra aproximación a los procesos de toma de decisiones como marco conceptual que nos permite caracterizar los usos del error en la planificación de temas de las matemáticas escolares. Con base en esa idea, definimos lo que entendemos como uso del error y establecemos los focos del estudio. Seguidamente, describimos el contexto del estudio empírico, concretamos las fuentes de información utilizadas y los instrumentos y procedimientos con los que recogimos y analizamos esa información. A continuación, presentamos los usos del error identificados en el estudio empírico. Finalmente, reflexionamos sobre los usos del error en los planes de formación de profesorado de matemáticas.

Justificación y relevancia

Las teorías del aprendizaje consideran el error de diferentes maneras (Santagata, 2005). Por ejemplo, en las teorías conductistas, el error se

considera como una deficiencia del conocimiento del estudiante que el docente debe corregir. El constructivismo considera el error como el producto de la puesta en juego de un conocimiento en un contexto que no corresponde. Esta visión del error tiene consecuencias para la enseñanza. Se busca que los nuevos conocimientos surjan de situaciones que desequilibren el conocimiento del sujeto porque sus estructuras cognitivas no le permiten abordar adecuadamente la situación (Simon y Schifter, 1991, p. 310). La enseñanza basada en una visión constructivista del aprendizaje implica entonces que el docente puede inducir a los escolares a incurrir en el error, hacer que constaten su error y generar el conflicto cognitivo que les lleve a modificar su conocimiento (An y Wu, 2012; Borasi, 1996; Brousseau, 2001; NCTM, 2000).

Con base en esta visión constructivista del aprendizaje, diversos investigadores han propuesto estrategias de enseñanza basadas en el error. Por ejemplo, Borasi (1994) sugiere que los errores se pueden usar como trampolines para la indagación y muestra que esta estrategia tiene efectos positivos en el aprendizaje de los escolares; Schoenfeld (2011) sugiere la enseñanza por diagnóstico, en la que los docentes se anticipan a las actuaciones de los escolares (incluyendo los errores) y construyen su enseñanza con base en esas previsiones; Garuti, Boero y Chiappini (1999) proponen el juego de “voces y ecos” para abordar los errores conceptuales; y Lannin et al. (2007) y Prediger (2010) proponen que los errores se usen como catalizadores para el aprendizaje. Estos y otros investigadores han propuesto diversas formas en las que el docente podría usar el error en la enseñanza. ¿Qué nos dice la investigación sobre el uso que el profesorado hace del error en su práctica docente?

Aunque algunos investigadores han indagado sobre el uso que el profesorado hace del error en su práctica, la literatura sobre este tema es escasa (Heinze y Reiss, 2007; Santagata, 2005). En su estudio comparativo de docentes estadounidenses e italianos, Santagata estableció las siguientes categorías para caracterizar su actuación ante el error. El docente (a) proporciona la respuesta correcta; (b) repite la pregunta al estudiante que incurrió en el error; (c) reformula la pregunta, proporcionando alguna ayuda; (d) pide al estudiante que explique cómo llegó a su respuesta; (e) utiliza las estrategias anteriores con un estudiante diferente al que incurrió en el error; (f) le pregunta a la clase que identifique el error y haga propuestas; (g) escoge la respuesta correcta de las propuestas hechas por los estudiantes. Ella encontró que en las

clases italianas el error se trata de manera pública, mientras que en las clases estadounidenses el docente aborda el error con el estudiante que incurrió en él. En los dos países, la reacción más frecuente del docente consiste en corregir él mismo el error. Las ayudas que proporcionan consisten principalmente en simplificar el problema que dio origen al error. Los docentes italianos tienden a proporcionar la ayuda al estudiante que incurrió en el error, mientras que los docentes estadounidenses se dirigen a otro estudiante.

Otros estudios han producido resultados similares. Algunos de estos estudios muestran, por ejemplo, que los docentes ingleses tienden a proteger la autoestima de los estudiantes, los docentes franceses reaccionan directamente a los errores de los estudiantes, mientras que los docentes japoneses abordan los errores desde una perspectiva positiva, tomando los errores como fuente de discusión en clase. Schleppebach, Flevares, Sims y Perry (2007) encontraron que, mientras que los docentes estadounidenses tienden a evitar o esconder el error, los docentes chinos buscan que los estudiantes reflexionen sobre sus causas. Son y Crespo (2009) establecieron que los futuros docentes de matemáticas tienden a centrarse en repetir los procedimientos hasta que los escolares reconocen el error, dejando a un lado los aspectos conceptuales que pueden estar detrás del error. En un estudio más reciente, Son (2013) confirmó este resultado, que parece explicarse por las diferencias culturales relacionadas con factores históricos y de contexto (Santagata, 2005, p. 493).

Hay pocos estudios sobre la formación de profesorado en el uso del error (Heinze y Reiss, 2007, p. 3-10). En su meta-análisis de los efectos en la formación de profesorado en el manejo del error, Keith y Frese (2008) encontraron que, en los 24 estudios considerados, el efecto fue positivo y significativo. En el caso de la Educación Matemática, Rach, Ufer y Heinze (2013) encontraron efectos positivos de formar docentes en un ambiente tolerante a los errores en la actitud de los estudiantes, aunque no constataron efectos significativos a nivel cognitivo. El estudio de Heinze y Reiss (2007) mostró que formar al profesorado en el uso del error en clase hace a los estudiantes conscientes del manejo del error y mejora su rendimiento. Por otra parte, Brodie (2014) describió cómo el trabajo en comunidades de aprendizaje promueve que los docentes en formación puedan identificar, interpretar y abordar el error (como lo sugiere Prediger, 2010) y que ese trabajo los induzca a reflexionar sobre su propio conocimiento.

Nuestro estudio se ubica en el contexto general de la problemática de investigación que acabamos de describir y centra su atención en la caracterización del uso del error por parte del profesorado de matemáticas que participa en un programa de formación.

Procesos de toma de decisiones

En la copiosa literatura existente sobre procesos de toma de decisiones, se dan distintos enfoques dependiendo del contexto en el que se plantean los problemas sobre los que hay que decidir (Hansson, 2005). Muchos de los desarrollos corresponden al ámbito de la economía y se basan en modelos estadísticos (Savage, 1951), pero también hay otros contextos, como la medicina, el medioambiente, la política o la educación, en los que predominan los análisis de carácter cualitativo (Kahneman, Slovic y Tversky, 1982). Algunos de los estudios más recientes se orientan a determinar si las decisiones están predeterminadas o si se construyen soluciones a medida para cada situación que se presenta. Se ha observado que en los entornos con múltiples restricciones, los responsables de la toma de decisiones construyen soluciones a medida para cada situación concreta (Stefaniak y Tracey, 2014).

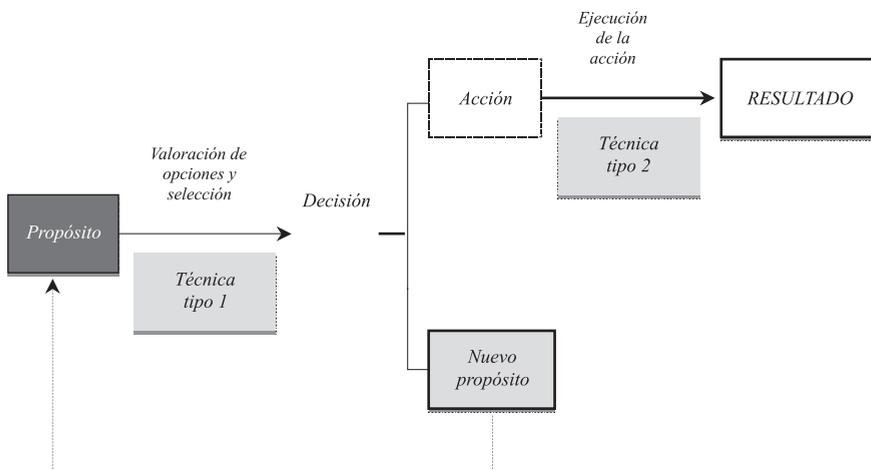
En el ámbito educativo, Bishop (1976) señala los procesos de toma de decisiones del profesorado como acciones centrales en la enseñanza. Estos procesos también se han analizado desde distintos puntos de vista (Borko, Roberts y Shavelson, 2008). Muchas de las investigaciones han analizado los factores que intervienen en las decisiones del docente en el aula en situaciones altamente interactivas en las que se requiere una reacción inmediata y espontánea a las incidencias que surgen en la práctica (ver, por ejemplo, Schoenfeld, 2010), aunque algunos estudios también han estudiado las decisiones del profesorado basadas en el análisis de datos sobre el progreso de los estudiantes (Schifter, Natarajan, Ketelhut y Kirchgessner, 2014). Con mucha frecuencia, estos estudios tratan de derivar consecuencias sobre los procesos de formación del profesorado, especialmente en el ámbito de la formación inicial (Call, 2012; Rich y Hannafin, 2008).

Nosotros nos interesamos en los procesos de toma de decisiones del docente en formación cuando planifica y reflexiona fuera del aula sobre la enseñanza de una unidad didáctica. En este contexto, el docente realiza un proceso de reflexión pausado y extendido en el tiempo. Describimos a continuación la estructura de este proceso.

Estructura del proceso de toma de decisiones

Una decisión es el resultado de un proceso cognitivo llevado a cabo por una persona o por un grupo de personas que eligen una opción entre un conjunto de posibilidades con la intención de lograr un propósito. Nos inspiramos en las ideas de Bishop (1976), Shavelson, Webb y Burstein (1986) y Evans, Over y Handley (2003) para proponer el esquema de la figura I. Este esquema representa la estructura básica de los procesos de toma de decisiones del docente cuando planifica la enseñanza de una unidad didáctica fuera del aula. En él, aparecen las nociones clave en el proceso: propósito, técnica, decisión, acción y resultado, que se describen más abajo y se ejemplifican en el caso del concepto de error. El proceso comienza con un propósito del docente. Para alcanzar este propósito, el docente tiene una serie de opciones disponibles. El docente toma una decisión cuando, al poner en práctica determinadas técnicas, elige una de esas opciones. La decisión puede ser de dos tipos: (a) una acción, en cuyo caso el docente lleva a cabo una técnica para ejecutarla y obtiene un resultado, y (b) un nuevo propósito, más concreto que el primero, en cuyo caso el proceso comienza de nuevo.

FIGURA I. Estructura básica del proceso de toma de decisiones y nociones clave



Propósito, técnica, decisión, acción y resultado

Los propósitos del docente al afrontar la planificación de un tema de matemáticas cuando atiende al error de los escolares pueden tener un carácter general o pueden ser muy concretos. Para alcanzar un propósito general, es frecuente que el docente baraje como opciones posibles otros propósitos más concretos. En este caso, su decisión será uno de dichos propósitos concretos. Por ejemplo, para alcanzar el propósito general:

- P: ayudar a los estudiantes a superar los errores del tema, el docente toma la decisión de alcanzar un propósito más concreto como:
- P1: secuenciar las tareas matemáticas del tema de modo que se introduzcan progresivamente los errores.

Esta concreción de propósitos se puede repetir varias veces, de modo que se produce un encadenamiento de propósitos hasta que llega un momento en que el propósito es suficientemente concreto como para que las opciones que se tienen sean acciones, es decir, actuaciones concretas del docente que dan lugar a un resultado. Por ejemplo, cuando el docente tiene el propósito concreto de secuenciar las tareas del tema (P1), toma una decisión eligiendo entre acciones como las siguientes:

- A1: introducir las tareas en orden creciente de dificultad, de modo que las tareas que enfrentan al estudiante al error aparecen sólo al final de la secuencia, o
- A2: distribuir las tareas de modo que aparezcan situaciones que enfrentan al estudiante al error en todas las sesiones de la unidad didáctica.

Cuando se ejecuta una acción se produce un resultado. En este caso, la acción A1 genera una lista ordenada de tareas que contiene tareas sencillas al inicio y complejas al final de la secuencia, y la acción A2 genera otra lista ordenada de tareas que contiene tareas complejas desde el principio al final. Aunque un propósito concreto y una acción pueden tener enunciados similares, se distinguen porque esta última genera un resultado.

Una técnica es un conjunto de procedimientos rutinarios, sustentados en razonamientos, que permiten resolver un problema. En el esquema de

figura I, distinguimos dos tipos de técnicas: (a) técnicas para tomar una decisión (tipo 1) y (b) técnicas para realizar acciones (tipo 2). Las técnicas para tomar una decisión permiten al docente valorar las opciones disponibles y seleccionar una de ellas. Las técnicas para realizar acciones permiten al docente generar un resultado a partir de la opción seleccionada. Por ejemplo, si el propósito del docente es implementar tareas que contribuyan a la superación de los errores, entonces él puede implementar técnicas para valorar las múltiples opciones disponibles, y seleccionar una particular —i. e., prever ayudas para los escolares durante la realización de la tarea—. Estas técnicas de valoración pueden atender al efecto de las ayudas o de otras opciones en la superación de los errores por parte de los estudiantes. Una vez que ha tomado la decisión y genera una acción (prever ayudas), el docente pone en juego técnicas para realizarla y obtener un resultado. Él puede, por ejemplo, analizar cada error en el que los escolares pueden incurrir y producir preguntas que induzcan a los escolares a hacerse conscientes del error. El resultado de realizar la acción con esa técnica es un listado de preguntas asociadas a los errores.

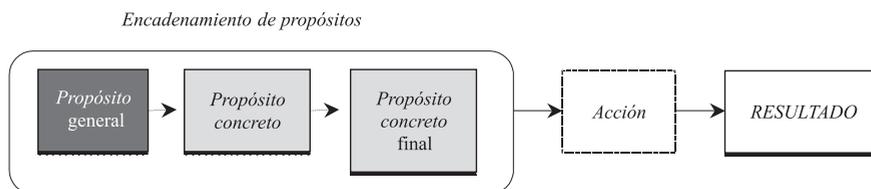
Seguidamente utilizamos el marco conceptual que acabamos de describir para caracterizar lo que entenderemos por uso del error en este trabajo y formular los focos del estudio.

Uso del error y foco del estudio

Teniendo en cuenta el marco conceptual que acabamos de describir, consideramos que un uso del error es un proceso formado por un encadenamiento de propósitos del docente en el que interviene la idea de error, una acción asociada a ese encadenamiento de propósitos y el resultado de dicha acción (figura II). La acción distingue el uso, está vinculada al propósito al final del encadenamiento, es la decisión que el docente toma para lograrlo y genera un resultado que tiene consecuencias sobre la planificación o la implementación de un tema. Como lo describimos en la figura I, al abordar un propósito general, el docente puede decidir ejecutar una acción o formular un nuevo propósito más concreto. Por consiguiente, el encadenamiento de propósitos parte de un propósito general y puede implicar uno o más propósitos concretos que lo singularizan. De esta forma, un uso del error se caracteriza por

tres componentes: el encadenamiento de propósitos, la acción vinculada al propósito concreto final y el resultado de esa acción.

FIGURA II. Esquema de la noción de uso del error



En este estudio indagamos sobre los usos del error desde una perspectiva empírica, al identificar los usos que unos grupos de docentes en formación hicieron del error en el contexto de un plan de formación de profesorado de matemáticas en ejercicio.

Metodología

En este apartado, describimos el contexto en el que se realizó el estudio empírico, los sujetos que participaron en él, las fuentes de información que utilizamos y el proceso de codificación que realizamos sobre los datos.

El programa de formación continua de profesorado de matemáticas en el cual se realizó esta investigación se organiza en torno a la planificación, implementación y evaluación de unidades didácticas de matemáticas. A lo largo de dos años y trabajando en grupos de cuatro personas, los docentes que participan en el programa llevan a cabo un procedimiento sistemático en virtud del cual analizan el contenido matemático desde distintos puntos de vista (p. ej., sistemas de representación posibles, errores habituales, fenomenología asociada); determinan los objetivos de aprendizaje que pretenden desarrollar; diseñan una secuencia de tareas que contribuya al logro de los objetivos; hacen una previsión de las actuaciones de los escolares al abordar tareas;

diseñan los instrumentos de observación que permitan evaluar el aprendizaje y la enseñanza; implementan el diseño curricular propuesto en su institución educativa; evalúan la relevancia y eficacia de la planificación realizada; y producen un nuevo diseño mejorado. Cada grupo registra estos aspectos por escrito hasta conformar un informe final y una unidad didáctica sobre un tema matemático. El informe, que consta de unas 100 páginas, recoge los análisis del contenido matemático que se han realizado, las decisiones que los grupos tomaron durante el proceso de elaboración de la unidad didáctica y las justificaciones que fundamentan dichas decisiones². Al describir estas decisiones y justificaciones, los docentes muestran los propósitos que les guían, las acciones que proponen y los resultados que obtienen. Los errores de aprendizaje pueden aparecer a lo largo de todo el proceso. Utilizamos, por tanto, estos informes como fuentes de información para identificar los usos del error.

El estudio se realizó con la primera cohorte del programa en la que participaron 26 docentes de secundaria de matemáticas que se organizaron en 6 grupos. Los temas que los grupos trabajaron fueron los siguientes: adición y sustracción de números enteros, ecuaciones lineales (dos grupos), método gráfico para resolver ecuaciones lineales 2×2 , y razones trigonométricas (2 grupos). Los docentes otorgaron su consentimiento por escrito a participar en el estudio.

Para analizar los informes de los grupos, establecimos inicialmente unas categorías básicas que surgen del marco conceptual sobre procesos de toma de decisiones presentado antes: el propósito manifestado por el grupo de docentes, la acción que proponen o el resultado que obtienen. Seleccionamos en los informes todos aquellos extractos de texto en los que los docentes hacen referencia a los errores y, en cada extracto de texto, identificamos la aparición de alguno de los elementos correspondientes a esas categorías de análisis.

El siguiente es un ejemplo de uno de los extractos de texto seleccionados.

Cuando los estudiantes se enfrenten a un error o a una dificultad, el profesor debe re-direccionar a los estudiantes con preguntas que

⁽²⁾ Los informes de los grupos de docentes en formación se pueden descargar en ***[información eliminada para preservar el anonimato]***

provoquen una argumentación de las acciones desarrolladas, para poder superar el error.

En este extracto de texto, identificamos el propósito “superar el error” y la acción “re-direccionar con preguntas”. No se constata de forma explícita el resultado. Para ello, tendría que haber aparecido en el extracto el listado concreto de preguntas a las que hacen referencia.

Así, cada extracto de texto queda codificado mediante una terna (propósito, acción, resultado), en la que uno o dos de los campos pueden aparecer vacíos. Una vez realizada esta primera codificación, llevamos a cabo un proceso cíclico para organizar e interrelacionar entre sí las ternas obtenidas. Inicialmente, agrupamos las ternas formadas por propósitos, acciones y/o resultados similares. Con base en esta agrupación, establecimos una jerarquía entre los propósitos, al distinguir los generales de los concretos; identificamos conjuntos de acciones asociadas a cada propósito concreto; y agrupamos conjuntos de resultados asociados a una misma acción. Este procedimiento nos permitió establecer categorías de análisis más refinadas. Con base en estas nuevas categorías, volvimos a la evidencia, para codificar de nuevo los extractos de texto y verificar la validez de las nuevas categorías y sus relaciones. Este proceso cíclico de utilizar la evidencia para refinar las categorías básicas que, a su vez, se validan al codificar de nuevo la evidencia nos permitió refinar sucesivamente las categorías y darles estructura (Corbin y Strauss, 1990). Finalizamos este proceso cuando llegamos a tener grupos de propósitos, acciones y resultados que no compartían entre sí suficientes elementos como para poder reagruparse.

Finalmente, establecimos los usos del error, que presentamos en el siguiente apartado, al relacionar aquellos extractos de texto que se corresponden con la jerarquía de las categorías refinadas que obtuvimos en este proceso. Por ejemplo, en la tabla I, mostramos cuatro extractos de texto relacionados que, conjuntamente, ejemplifican un uso del error. En el extracto A, los docentes en formación manifiestan el propósito general de superar errores; en el extracto B, concretan ese propósito indicando que buscan tareas que induzcan al estudiante a incurrir en errores; en el extracto C, el grupo se dispone a ejecutar la acción de seleccionar tareas; y en el extracto D, muestran como resultado una tarea concreta —denominada por ellos Rueda de Chicago— que ha sido seleccionada para superar un error concreto. Los cuatro extractos están

separados en el documento, pero están asociados a ternas agrupadas y jerarquizadas. Esto nos permite describir un uso del error: con el propósito de superar errores, los docentes se proponen seleccionar tareas adecuadas, ejecutan la acción de seleccionar dichas tareas y muestran una de ellas como resultado.

TABLA I. Codificación de extractos de texto que conjuntamente forman un uso del error

Id.	Extracto	Propósito	Acción	Resultado
A	"En la planeación [...] buscamos acentuar las expectativas de aprendizaje de la unidad didáctica al incluir la superación de las dificultades"	Superar errores		
B	"Los errores han sido una guía principal en la formulación de las tareas"	Conseguir tareas que induzcan al estudiante a incurrir en el error		
C	"Procedemos a concretar las tareas, haciendo uso de la información obtenida mediante los organizadores del análisis de instrucción que acabamos de presentar"		El grupo selecciona tareas	
D	<i>En la tarea Rueda de Chicago, al momento de solicitar la respuesta de la situación inicial [...] se pide a los estudiantes que [...] trasladen esos resultados a la situación del problema. De esta forma, se trata de superar el error E7.4</i>	Superar errores		Tarea concreta

El establecimiento de jerarquías entre categorías y, por ende, entre extractos de texto no es una labor automática. Requiere de una intensa labor de interpretación y justificación por parte de los investigadores que, por un lado, ponen en juego su conocimiento del programa de formación en el que se obtuvieron los datos y, por otro lado, miran los extractos desde el marco conceptual elegido para analizarlos.

Resultados: descripción de usos del error

En este apartado, describimos la jerarquía de categorías de propósitos, acciones y resultados que obtuvimos. Para facilitar la presentación de

resultados, asociamos esta jerarquía a la descripción de los 16 usos del error que obtuvimos.

La categoría básica de propósitos nos proporcionó los tres propósitos generales siguientes para los que los docentes de la muestra usan el error al planificar un tema de matemáticas.

- Para que los estudiantes superen los errores propios del tema.
- Para evaluar el estado cognitivo de los estudiantes.
- Para producir información útil en otros aspectos de la planificación.

Cada uno de estos tres propósitos delimita un conjunto de usos del error que se van concretando de distintas maneras y en distintos momentos del proceso de planificación. En los tres subapartados siguientes los describimos y los acompañamos de ejemplos de propósitos, acciones o resultados que aparecen en los documentos analizados.

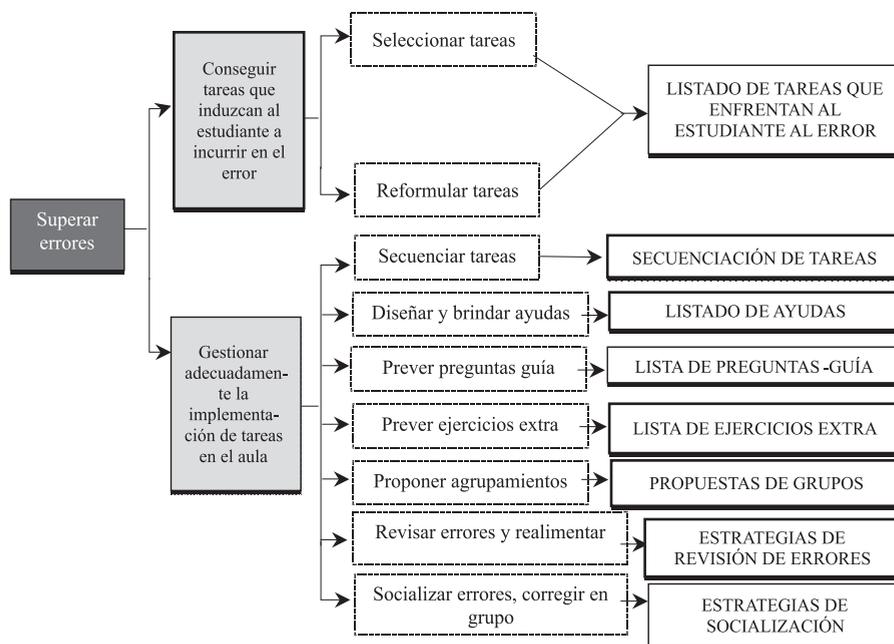
Usos asociados al propósito de superar los errores propios del tema

Superar los errores propios del tema es el propósito general que los docentes manifiestan de forma más frecuente dentro del contexto de formación que estamos considerando. Los docentes expresan este propósito en el informe final a través de extractos como el siguiente.

La unidad didáctica que exponemos a continuación aborda los elementos que consideramos necesarios para la solución de las dificultades que los estudiantes de grado séptimo encuentran al resolver situaciones que involucran la adición y sustracción de números enteros.

La figura III, que explicamos a continuación, expresa gráficamente las categorías de acciones y resultados que aparecen. Establecimos nueve usos del error. Ejemplificamos algunos de ellos en lo que sigue mediante distintos extractos de los informes finales de los docentes.

FIGURA III. Esquema de los usos del error para el propósito I



El propósito general de superar errores se reformula en dos propósitos concretos. El primer propósito concreto es conseguir tareas que induzcan al estudiante a incurrir en errores. Este propósito da lugar a la realización de dos tipos de acciones: seleccionar tareas a partir de un conjunto de tareas dadas y reformular tareas existentes. Por ejemplo, en el siguiente extracto, observamos que los docentes formulan una parte de una tarea con el propósito explícito de superar un error.

Para superar el error E4, al que no asociamos ninguna capacidad, introducimos en la segunda fase [de la tarea Rueda de Chicago] el trabajo con las identidades, de modo que los estudiantes puedan inferir los resultados y los generalicen.

Las dos acciones —seleccionar tareas y reformular tareas— dan lugar al mismo resultado: un listado de tareas que enfrentan al estudiante al error.

El segundo propósito concreto es prever la manera en que se van a implementar las tareas en el aula de modo que sea beneficioso para superar errores. En el siguiente extracto se observa cómo los docentes, manteniendo el propósito general de que los estudiantes superen los errores, se centran ahora en el propósito más concreto de gestionar la implementación de las tareas en el aula.

El profesor deberá mantener una postura dinámica con preguntas, frente a las acciones y discusiones de los diferentes grupos, de tal manera que sea él quien controle cuándo y hasta dónde debe dejar a los diferentes grupos de estudiantes mediar con las dificultades que se presenten durante el desarrollo y posible solución de la tarea... Cuando los estudiantes se enfrenten a un error o a una dificultad, el profesor debe re-direccionar a los estudiantes con preguntas que provoquen una argumentación de las acciones desarrolladas, para poder superar el error.

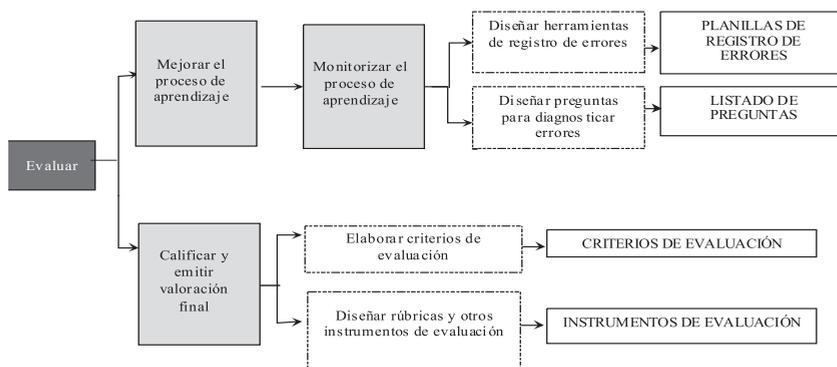
Este propósito lleva a los docentes a realizar diversas acciones. La primera de ellas es secuenciar tareas y da como resultado una ordenación concreta de las tareas que se van a proponer a los estudiantes; por ejemplo, un grupo de docentes propuso empezar por tareas sencillas que no inducen a error y, una vez estuviesen afianzados los conocimientos básicos, introducir otras tareas más complejas que indujesen a error. Las demás acciones que hemos constatado en la evidencia son diseñar y brindar ayudas, prever preguntas-guía, prever ejercicios extra, proponer agrupamientos, revisar errores y realimentar, socializar errores y corregir en grupo. Estas acciones dan lugar, como resultado, a previsiones de actuaciones concretas durante la implementación de las tareas en el aula. Por ejemplo, en el siguiente extracto, se ve la decisión que toma un grupo de docentes de diseñar y brindar ayudas para mejorar la implementación de las tareas y así superar errores.

Incluimos ayudas que pudieran optimizar la resolución de las tareas y abordar los posibles errores en los que los estudiantes pudieran incurrir.

Usos asociados al propósito de evaluar el estado cognitivo de los estudiantes

Los errores del tema se usan con el propósito de evaluar el estado cognitivo de los estudiantes sobre el tema matemático. Este propósito se concreta mediante otros dos propósitos y conlleva distintas acciones que dan lugar a cuatro usos del error. Los representamos en la figura IV y los explicamos a continuación.

FIGURA IV. Esquema de los usos del error para el propósito 2



El propósito de evaluar se concreta en dos propósitos. El primero de ellos es mejorar el proceso de aprendizaje llevando a cabo una evaluación formativa. Este propósito concreto conlleva el monitorizar el proceso de aprendizaje, para lo cual se realizan dos tipos de acciones. La primera es diseñar herramientas de registro de los errores que surgen durante el proceso de implementación. En los dos extractos siguientes los docentes hacen referencia a dos herramientas de registro de errores que han diseñado: la parrilla de observación y la lista de chequeo.

La parrilla de observación es un formato de clase que contiene el camino de aprendizaje³ previsto, los posibles errores en los que incurrirán los estudiantes y algunas actuaciones que puede realizar.

³⁾ La expresión *camino de aprendizaje* que aparece en los siguientes extractos es la manera en que, en el programa de formación, se denomina a las estrategias de resolución de las tareas matemáticas que llevan a cabo los estudiantes.

En la lista de chequeo recogemos el seguimiento de cada una de las capacidades previstas dentro del camino de aprendizaje, así como el registro de los errores observados [...].

La segunda acción es diseñar preguntas específicas que buscan establecer si el estudiante ha superado o no ciertos errores en un momento concreto de la implementación. El segundo propósito concreto es calificar o emitir una valoración final sobre el estado cognitivo de los estudiantes tras un determinado periodo formativo. Por ejemplo, en el extracto siguiente, se observa que los docentes utilizan la aparición de errores con el propósito de argumentar que los estudiantes no han desarrollado una competencia prevista.

Habíamos previsto que, con la tarea, contribuyéramos a las competencias de lenguaje simbólico y representar. En relación con la primera competencia y de acuerdo con lo hecho por los estudiantes concluimos lo siguiente... no hay evidencia de que el grupo haya corregido los errores presentados en la expresión algebraica.

Para conseguir este propósito concreto, se usan los errores para llevar a cabo las acciones de enunciar los criterios de evaluación correspondientes al tema y de diseñar los instrumentos de evaluación. El siguiente extracto muestra el enunciado de un criterio de evaluación que tiene en cuenta los errores.

un estudiante ubicado en el nivel alto muestra un desempeño adecuado en las capacidades previstas para la actividad, desarrolla el camino de aprendizaje sin mayores dificultades, especialmente referidas a las algorítmicas e incurre en errores debidos a la aplicación de reglas o estrategias irrelevantes

Usos asociados al propósito de producir información útil en otros aspectos de la planificación

Los errores del tema matemático se utilizan con el propósito de producir información útil en otros aspectos de la planificación. Los datos que hemos analizado muestran que este propósito general se concreta en dos

propósitos: formular expectativas de aprendizaje y formular hipótesis de aprendizaje. Para lograrlos, los docentes deciden realizar distintas acciones que dan lugar a cuatro usos del error. Los representamos en la figura V y los explicamos a continuación.

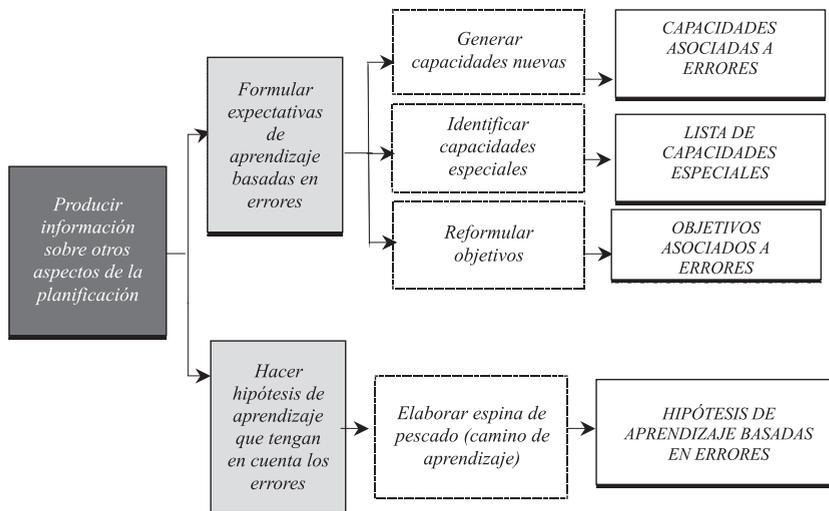
La formulación de expectativas de aprendizaje se logra a través de las acciones de generar capacidades nuevas que tengan en cuenta los errores, de identificar de forma específica ciertas capacidades especiales asociadas a errores importantes del tema y de reformular objetivos de modo que contemplen la necesidad de superar ciertos errores. Por ejemplo, el siguiente extracto muestra que los docentes han utilizado los errores para formular nuevas capacidades y hace referencia a las capacidades concretas que se han redactado.

Los errores han sido una guía principal en la formulación de las tareas. Algunos motivaron directamente la formulación de capacidades que luego consideramos en las tareas. Por ejemplo, el error E7.4 motivó la formulación de la capacidad C12...

Para formular hipótesis de aprendizaje que tengan en cuenta los errores se lleva a cabo la acción de incorporar los errores a los caminos de aprendizaje en un formato llamado “espina de pescado”. Este formato incorpora de forma explícita los momentos del proceso de resolución de una tarea en los que se prevé que los estudiantes incurran en errores. El siguiente extracto muestra cómo los caminos de aprendizaje incorporan la idea de error.

En la planeación de la unidad didáctica identificamos algunos errores en el aprendizaje del tema de razones trigonométricas. Incluimos esos errores en los caminos de aprendizaje, previendo en momentos en los que no tendrían éxito.

FIGURA V. Esquema del uso del error para el propósito 3



Conclusiones

En este artículo, proponemos un marco conceptual sobre la noción de decisión para indagar sobre el uso del error en la formación de profesorado de matemáticas. Con base en ese marco conceptual, establecemos los usos del error que pusieron de manifiesto, en sus informes finales, los grupos de docentes que participaron en un programa de formación. Determinamos los usos del error al identificar y organizar, en una estructura, ternas de extractos de texto que establecían un encadenamiento de propósitos, una acción para lograr un propósito concreto y el resultado de esa acción.

El análisis de las producciones de los grupos muestra una gran variedad de usos (16 en total) que se organizan en tres propósitos generales: superar el error, evaluar el estado cognitivo de los escolares y producir información útil en otros aspectos de la planificación. Es destacable la profusión de acciones y resultados que surgen en relación con el error en distintos momentos de la planificación. Estas acciones

afectan a todos los ámbitos de la práctica docente: por ejemplo, los objetivos de aprendizaje que selecciona el docente, las tareas para los estudiantes, la gestión del aula, la atención a la diversidad, la evaluación de los estudiantes y del proceso formativo. Esta variedad es remarcable, teniendo en cuenta que el programa de formación no promovió especialmente el uso del error de aprendizaje en la planificación. El error formaba parte, como uno más, de un conjunto de nociones pedagógicas utilizadas en el programa.

Este estudio complementa y profundiza los resultados obtenidos en otras investigaciones. Los grupos de docentes que participaron en nuestro plan de formación, al contrario que el profesorado estudiado por Santagata (2005) y el profesorado estadounidense estudiado por Schleppebach et al. (2007), no pretendían corregir de modo directo o evitar el error. Los grupos de docentes en formación que hemos estudiado centraron la enseñanza en la selección e implementación de tareas que indujesen a los estudiantes a incurrir en los errores de aprendizaje habituales de un tema matemático. Así, la forma en la que estos docentes conciben el tratamiento del error es generar conflictos cognitivos que ayuden a los estudiantes a modificar sus conocimientos parciales. En relación con el propósito general de superar los errores, los usos del error que hemos identificado complementan la propuesta de acciones pedagógicas identificada por Son y Sinclair (2010) y Son (2013). Adicionalmente, nosotros hemos identificado y caracterizado los otros dos propósitos generales del uso del error que hemos mencionado antes.

Los resultados de este estudio son relevantes para el diseño e implementación de programas de formación de profesorado. Al poner de manifiesto la diversidad de usos del error que se dan en los planes de formación, se constata que este conocimiento debe ser considerado de modo específico en el desarrollo del conocimiento profesional del profesorado. La estructura de propósitos generales y concretos, con sus respectivas acciones y resultados, pueden servir de guía para el diseño, desarrollo y seguimiento de las actividades formativas para el profesorado.

Limitaciones y prospectiva

Hemos presentado un estudio en el que indagamos sobre los usos del error de seis grupos de docentes en formación en un contexto particular.

Por consiguiente, no es posible generalizar los resultados: no se puede afirmar que otros grupos de docentes en formación manifiesten los mismos usos del error ni que esos sean los únicos usos del error que pueden aparecer.

La información que teníamos disponible limitó el análisis a los informes escritos de los grupos de docentes. La naturaleza de esta información no nos permitió abordar dos tipos de cuestiones que pretendemos investigar en el futuro.

La primera cuestión se refiere al seguimiento de los usos del error durante el proceso de implementación en el aula de las unidades didácticas desarrolladas. Esta cuestión nos parece especialmente relevante, puesto que, durante la planificación, el profesorado ha previsto la implementación de tareas asociadas al error y ha desarrollado instrumentos para controlarlo. El modo en que estos instrumentos se utilizan en un contexto nuevo, en el que el profesorado toma decisiones sobre la marcha, nos puede dar luz sobre los usos del error que se dan verdaderamente en el aula y sobre las relaciones entre los distintos procesos de toma de decisiones que lleva a cabo el profesor. Este tipo de indagación requiere, por un lado, entrevistar al docente y analizar videos de clase y, por el otro, reformular el marco conceptual para que se adapte al tipo de decisiones espontáneas (no previstas en la planificación) que surgen en el aula.

La segunda cuestión se refiere a la identificación de las técnicas asociadas al uso del error. El marco conceptual que hemos propuesto incluye la idea de técnica, pero la identificación detallada de técnicas en los procesos de toma de decisiones requiere el análisis de la interacción del profesorado durante el proceso de toma de decisiones. Este tipo de análisis requiere la grabación en audio y/o vídeo de sus interacciones. Nos interesa continuar este tipo de indagación para caracterizar las técnicas asociadas al uso del error; es decir, identificar los procedimientos, sustentados en razonamientos, que llevan a los docentes a seleccionar una opción y a ejecutar las acciones que surgen la opción seleccionada.

Referencias

- An, S. y Wu, Z. (2012). Enhancing mathematics teachers' knowledge of students' thinking from assessing and analyzing misconceptions in homework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(3), 717-753.
- Bishop, A. J. (1976). Decision-making, the intervening variable. *Educational Studies in Mathematics*, 7(1), 41-47.
- Borasi, R. (1994). Capitalizing on errors as «springboards for inquiry»: A teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(2), 166-208.
- Borasi, R. (1996). *Reconceiving mathematics instruction: A focus on errors*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Borko, H., Roberts, S. A. y Shavelson, R. (2008). Teachers' decision making: From Alan J. Bishop to today. En P. Clarkson y N. Presmeg (Eds.), *Critical issues in mathematics education* (pp. 37-67). New York, NY: Springer.
- Brodie, K. (2014). Learning about learner errors in professional learning communities. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 221-239.
- Brousseau, G. (2001). Les erreurs des élèves en mathématiques : Etude dans le cadre de la théorie des situations didactiques. *Petit x*, 57, 5-30.
- Call, J. J. (2012). *Student Teachers' Interactive Decisions with Respect to Student Mathematics Thinking*. Tesis de doctorado. Brigham Young University, Provo, UH.
- Corbin, J. y Strauss, A. (1990). Grounded theory research: procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative Sociology*, 13(1), 3-21.
- Evans, J. St. B. T., Over D. E., y Handley S. J. (2003). A theory of hypothetical thinking. En D. Hardman y L. Macchi (Eds.): *Thinking: psychological perspectives on reasoning, judgment and decision making* (pp. 3-21). Chichester, UK: John Wiley.
- Garuti, R., Boero, P. y Chiappini, G. (1999). Bringing the voice of Plato in the classroom to detect and overcome conceptual mistakes. En O. Zaslavsky (Ed.), *Proceedings of the 23 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 3-9). Haifa, Israel: PME.
- Hansson, S. O. (2005). *Decision theory. A brief introduction*. Documento no publicado. Stockholm, Suecia: Royal Institute of Technology (KTH).

- Heinze, A. y Reiss, K. (2007). Mistake-handling Activities in the Mathematics Classroom: Effects of an In-service Teacher Training on Students' Performance in Geometry. En J. H. Woo, H. C. Lew, K. S. Park y D. Y. Seo (Eds.), *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 31, pp. 9-16). Seoul, Corea: PME.
- Kahneman, D., Slovic, P. y Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Keith, N. y Frese, M. (2008). Effectiveness of error management training: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 93(1), 59.
- Lannin, J. K., Barker, D. D. y Townsend, B. E. (2007). How students view the general nature of their errors. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 43-59.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: NCTM.
- Prediger, S. (2010). How to develop mathematics-for-teaching and for understanding: the case of meanings of the equal sign. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 73-93.
- Rach, S., Ufer, S. y Heinze, A. (2013). Learning from errors: effects of teachers training on students' attitudes towards and their individual use of errors. *PNA*, 8(1), 21-30.
- Rich, P. y Hannafin, M. (2008). Decisions and reasons: examining preservice teacher decision-making through video self-analysis. *Journal of Computing in Higher Education*, 20(1), 62-94.
- Rico, L. (1997). Reivindicaciòn del error en el aprendizaje de las matemáticas. *Epsilon*, 38, 185-198.
- Santagata, R. (2005). Practices and beliefs in mistake-handling activities: A video study of Italian and US mathematics lessons. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 491-508.
- Savage, L. J. (1951). The theory of statistical decision. *Journal of the American Statistical association*, 46(253), 55-67.
- Schifter, C. C., Natarajan, U., Ketelhut, D. J., & Kirchgessner, A. (2014). Data-Driven Decision Making: Facilitating Teacher Use of Student Data to Inform Classroom Instruction. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 14(4). Disponible en <http://www.citejournal.org/vol14/iss4/science/article1.cfm>

- Schleppenbach, M., Flevares, L. M., Sims, L. M. y Perry, M. (2007). Teachers' responses to student mistakes in Chinese and US mathematics classrooms. *The elementary school journal*, 108(2), 131-147.
- Schoenfeld, A. (2011). Toward professional development for teachers grounded in a theory of decision making. *ZDM*, 43(4), 457-469.
- Schoenfeld, A. H. (2010). *How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. New York, NY: Routledge.
- Shavelson, R. J., Webb, N. M. y Burstein, L. (1986). Measurement of teaching. En Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 50-91). New York: Macmillan.
- Simon, M. y Schifter, D. (1991). Towards a constructivist perspective: An intervention study of mathematics teacher development. *Educational Studies in Mathematics*, 22(4), 309-331.
- Son, J.-W. (2013). How preservice teachers interpret and respond to student errors: ratio and proportion in similar rectangles. *Educational Studies in Mathematics*, 84(1), 49-70.
- Son, J.-W. y Crespo, S. (2009). Prospective teachers' reasoning and response to a student's non-traditional strategy when dividing fractions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(4), 235-261.
- Son, J.-W. y Sinclair, N. (2010). How Preservice Teachers Interpret and Respond to Student Geometric Errors. *School Science and Mathematics*, 110(1), 31-46.
- Stefaniak, J. y Tracey, M. (2014). An examination of the decision-making process used by designers in multiple disciplines. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 58(5), 80-99.

Dirección de contacto: María José González. Universidad de Cantabria, Facultad de Ciencias. Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación. Facultad de Ciencias, Universidad de Cantabria. Av. Los Castros s/n. 39005 Santander, España. E-mail: gonzalelm@unican.es

Análisis de la tasa de rendimiento de la educación superior en España

An analysis of the returns of high education in Spain

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-299

Rosa Belén Castro Núñez,
Pascual Fernández Martínez,
Víctor Martín Barroso

Universidad Rey Juan Carlos. Departamento de Economía Aplicada I e Historia e Instituciones Económicas y Filosofía Mora

Resumen:

La Teoría del capital humano considera la educación como un bien de inversión. De este modo, aquellos individuos que invierten en educación, verán incrementada su productividad, lo que se traducirá en un futuro aumento de sus rentas procedentes del trabajo. Para el caso de España, desde la década de los 90 y hasta finales del siglo XX existen diversos trabajos que analizan la tasa de rendimiento asociada a distintos niveles de educación. El objetivo de este artículo es evaluar la tasa de rendimiento asociada a la educación superior en España. Para ello, empleamos la Muestra Continua de Vidas Laborales que contiene la vida laboral correspondiente a más de 1,2 millones de personas residentes en España. El uso de dicha muestra supone una ventaja frente a los estudios empíricos previos, dado el tamaño de la muestra y la gran cantidad de información disponible. La estimación de la tasa de rendimiento se realiza a partir del modelo propuesto por Mincer (1979) utilizando Mínimos Cuadrados Ordinarios y Regresión cuantílica. El análisis se realiza no solo para el total de trabajadores/as, sino que además se distingue por género, tamaño de empresa y sector de actividad. Los resultados obtenidos muestran que el salario percibido por los trabajadores/as con educación superior es de aproximadamente un 60% superior que del resto de trabajadores/as.

Palabras Clave: capital humano, educación superior, salarios, tasa de rendimiento, regresión cuantílica, Muestra Continua de Vidas Laborales

Abstract:

Human Capital theory considers education as an investment. Thus, those individuals which invest in education, will have a higher productivity that somehow will imply higher job incomes. For the Spanish case, from the early 90s to the end of the twentieth century, there exist several works which analyse the returns of high education. However, during the last decade, there are practically any works on the subject, a fact that encouraged us to initiate the present work. Thereby, the objective of this article is to evaluate the returns to high education in Spain. For this purpose we make use of the Continuous Sample of Working Lives which contains information of the working live of more than 1.2 million people resident in Spain for a given year. The sample provides a large quantity of information related to the individual characteristics of the worker, to the job-contract and the nature of the job, and to the employer's characteristics. The use of this sample implies an advantage against previous work on the subject, given the large sample size and the information availability. The estimation of the returns to high education is done on the basis of the model proposed by Mincer (1979), and we apply to different estimation methods: Ordinary Least Squares and quantile regression methods. The analysis is carried out not only for the whole sample of workers, but also we distinguish by sex, firm size and by economic activity. Our results suggest that the wage of workers with high education is approximately a 60% higher than the wage of the rest of workers.

Key words: human capital, high education, wages, education returns, quantile regression, Continuous Sample of Working Lives

Introducción

El capital humano juega un papel clave en el desarrollo económico y los modelos económicos que estudian esta relación defienden la hipótesis de que los conocimientos y competencias adquiridas por los trabajadores inciden de forma positiva en la productividad y la capacidad para desarrollar y adoptar nuevas tecnologías que, junto con otros factores, se traducen en un mayor crecimiento económico (Romer, 1989; Aghion, P y Howitt, P.1998; Lucas,1988).

La definición de capital humano está relacionada con las habilidades, capacidades, actitudes, destrezas y conocimientos que los trabajadores poseen y que afectan directamente a su contribución al proceso

productivo. La contribución del capital humano a la economía y en general a la sociedad es un fenómeno multidimensional que afecta tanto el desarrollo individual como el de la sociedad en su conjunto. En este trabajo nos centraremos en el ámbito individual analizando el retorno individual de la educación. En este contexto el capital humano es un activo intangible, individual e intransferible (al menos de forma directa¹) y su naturaleza cualitativa obliga a una medición a través de variables que aproximen uno o varios de los aspectos que intervienen en su definición. Una de las variables más extendidas a la hora de aproximar el capital humano de un individuo es su nivel educativo, ya que se asume que en el proceso educativo dicho individuo desarrolla habilidades, capacidades, etc. y adquiere conocimientos que mejoran su aportación al proceso productivo. En base a esta definición, se desarrolló la teoría del capital humano, cuyos inicios tienen lugar con los trabajos, entre otros, de Becker (1964, 1975), Mincer (1958,1974) y Schultz (1960,1963). Dentro de la teoría del capital humano, la educación es considerada como un bien de inversión. De este modo, aquellos individuos que invierten en educación, verán incrementada su productividad, lo que de algún modo se traducirá en un futuro aumento de sus rentas procedentes del trabajo.

En este contexto el objetivo del presente trabajo es evaluar la tasa de rendimiento asociada a la educación superior en España, entendiendo como tal al incremento en el salario como fruto de la inversión realizada al adquirir dichos estudios superiores. Este es un tema que ha resultado de creciente interés en la literatura y en el ámbito de política educativa y laboral en un contexto de creciente aumento de las personas con titulación universitaria y las diversas cuestiones, e incluso paradojas, que ha supuesto su incorporación al mercado laboral. Pero a pesar del mencionado interés, continúa siendo un fenómeno complejo, en el que si bien se continúa apostando por la formación como principal vía de mejora de la empleabilidad y progreso en el mercado laboral, se constatan ciertos desajustes en la integración de las personas con estudios superiores en dicho mercado (Felgueroso et al, 2010). En este contexto, nuestro trabajo plantea diversas cuestiones de interés. En primer lugar, desde el punto de vista de la información utilizada, la base de datos

⁽¹⁾ Existen modelos económicos cuya hipótesis es la existencia de transferencia de conocimiento y las externalidades del mismo, pero en nuestro caso nos centramos en la relación entre la educación de un trabajador y su vida laboral, con lo que no entraremos en esos aspectos más globales del análisis del capital humano.

empleada es la Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL), que proporciona gran cantidad de información de carácter personal de cada trabajador y del puesto de trabajo ocupado, así como de la empresa donde el trabajador/a está contratado para una muestra de más de 1,2 millones de personas, lo que ofrece sólidas garantías de representatividad de los resultados obtenidos. En particular se ha empleado la MCVL correspondiente al año 2009. Si bien es cierto que existen ediciones posteriores hasta el año 2013, la elección del año 2009 es consecuencia de varios motivos: por un lado, si bien en el año 2009 los efectos de la crisis financiera internacional sobre el mercado de trabajo español ya son ciertamente visibles, su magnitud, sobre todo la reducción en el número de ocupados, no es tan elevada como en los años posteriores. Por otro lado, la decisión individual de invertir tiempo y dinero en la obtención de una titulación universitaria implica un análisis de coste-beneficio (rendimientos futuros esperados). En este sentido, la persistencia de la crisis económica y el aumento de la tasa de paro supuso un cambio importante en los costes de oportunidad (la alternativa de trabajar en vez de estudiar se redujo notablemente) y en los rendimientos futuros esperados de una titulación (la alta tasa de paro juvenil trastocó la percepción de los rendimientos futuros esperados, reduciéndolos). De este modo, de cara a analizar la tasa de rendimiento de los estudios superiores, el contexto del año 2009 es quizás el más actual posible, pues se pueden aplicar los principios básicos relativos a la decisión individual de estudiar una titulación superior. En segundo lugar, desde una perspectiva metodológica y de resultados obtenidos, el análisis planteado se aborda no solo mediante la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) del modelo tradicional de Mincer, sino que además se emplean técnicas de regresión cuantílica, metodología que permite ofrecer información detallada sobre la tasa de rendimiento de los trabajadores con educación superior en diversos tramos de la distribución salarial. También se obtienen resultados por tamaño de empresa, sector de actividad económica y género, de cara a la discusión de las diferencias existentes en los diferentes grupos planteados.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En el apartado 2 se realiza una revisión de la literatura empírica previa para el caso de España. En el apartado 3, se describe brevemente la base de datos utilizada y se presenta la identificación de la muestra empleada en las estimaciones. Asimismo se describen los datos y las variables empleadas

en las estimaciones. En el apartado 4 se presentan los resultados econométricos obtenidos. Por último, la sección 5 concluye el trabajo, destacando los principales resultados obtenidos a lo largo del mismo.

Revisión de la literatura empírica previa

Desde un punto de vista empírico, existe a nivel internacional abundante literatura que trata de evaluar las tasas de rendimiento del capital humano a través de sus factores clave (educación, experiencia, etc.), así como su evolución a lo largo del tiempo, y su efecto sobre la distribución salarial en el mercado de trabajo. Para el caso de España, los trabajos aplicados son relativamente recientes, como consecuencia de la falta de muestras adecuadas para el análisis. Así, los primeros trabajos empíricos aparecen a mediados de la década de los ochenta y su número se ha ido incrementando a medida que han ido apareciendo nuevas bases de datos disponibles.

Los distintos trabajos empíricos aplicados al caso de España difieren tanto en la metodología de estimación empleada, como en el colectivo objeto de estudio, el periodo analizado y la base de datos utilizada. Si bien estas diferencias dificultan la comparación de resultados, existen algunos puntos en común. En términos generales y, tal y como era de esperar, se observa una relación positiva entre el nivel de capital humano de un trabajador y su salario percibido. Así, las tasas de rendimiento asociadas a la educación son mayores para mayores niveles de capital humano. Por otro lado existe cierto consenso en señalar que, al menos desde principios de los 90, la tasa de rendimiento del capital humano se ha ido reduciendo a lo largo del tiempo como consecuencia, entre otros factores, del importante incremento en el número de individuos con altos niveles de educación (estudios universitarios) en las últimas décadas.

El cuadro I recoge las principales características de los estudios realizados en España a partir de la década de los 90, y se presentan las distintas tasas de rendimiento estimadas en cada uno de ellos.

CUADRO I. Características de los estudios empíricos previos.

Autor	Periodo	Muestra	Colectivo	Variables	Tasa de rendimiento (educación superior)		
					Total	Varones	Mujeres
Alba y San Segundo (1995)	1990	EPA (2° TR)	Edad 19-64	Ed. Primaria	1.053 (total)	1.002 (total)	1.118 (total)
				Ed. Pre-secundaria	0,941 (c. ajena)	0,854 (c. ajena)	0,103 (c. ajena)
San Segundo (1997)	1981 1985 1986 1987 1989 1991 1994 1995	ECPF EPF	Varones cuenta ajena Edad 16-64	Ed. Secundaria	1.410 (c. propia)	0.638(s. privado)	0.857 (s. privado)
				Est. Universitarios	0,732 (s. privado)	0,739 (s. público)	1,065 (s. público)
				Edad	0,811 (s. público)		
				Edad al cuadrado			
				Horas trabajadas			
				Años de educación	0,083 (total)	0,077 (total)	0,097(total)
				Edad	0,081 (c. ajena)	0,073 (c. ajena)	0,098 (c. ajena)
				Edad al cuadrado	0,088 (c. propia)	0,064 (s. privado)	0,080 (s. privado)
				Horas trabajadas	0,069 (s. privado)	0,061 (s. público)	0,075 (s. público)
				0,066 (s. público)			
Abadie (1997)	1980-81 1990-91	EPF	Varones cuenta ajena Edad 18-65	Ed. Primaria		1.111 (1981)	
				Ed. Básica		1.139 (1985)	
				Est. Medios		1.100 (1986)	
				Diplomatura		1.038 (1987)	
				Licenciatura		1.038 (1989)	
				Edad		1.147 (1991)	
				Edad al cuadrado		1.004 (1994)	
				T. parcial		1.001 (1995)	
Lassibille (1998)	1990-91	EPF	Trabajadores a tiempo completo. Edad 16-65	Años de educación		0,093 (s. privado)	0,118 (s. privado)
				Edad		0,046 (s. público)	0,070 (s. público)
				Edad al cuadrado			
Marcerano y Navarro (2005)	1994	PHOGUE	Edad 16-64	EGB	1,172	1,012	1,141
				BUP			1,156 (< 40 años)
				FPII			1,032 (> 40 años)
				Diplomado			
				Licenciado			
Hidalgo (2010)	1980-81 1990-91 2000-01	ECPF EPF	Trabajadores cuenta ajena Tiempo completo Edad 20-65	Años de educación	0,074 (1980-81)		
				Edad	0,064 (1990-91)		
				Edad al cuadrado	0,058 (2000-01)		
				Situ. Familiar			
				Sect. Actividad			
				Sexo			
Pijoan y Sánchez (2010)	1985-00	ECPF EPF PHOGUE	Edad 25-60	Est. universitarios	1,57 (1985-96)		
					1,47 (2000)		
Ferguson et al (2010)	2008	MCVL	Hombres asalariados, 25-55 años	Edad Experiencia potencial Grupo de cotización (cualificación)	(ver referencia)		
Hanushek et al (2014)	2012	PIAAC	Edad 16-65	Experiencia laboral Sexo Años de educación Competencias lectoras, de cálculo y de resolución de problemas en ambientes informatizados	0,079 0,137 (cálculo) 0,105 (lectora)		

Fuente: Elaboración propia

Datos y descripción de la muestra

La Muestra Continua de Vidas Laborales e identificación de la muestra

La Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL) es un conjunto organizado de microdatos anónimos extraídos de registros administrativos de la Seguridad Social, el Padrón Municipal Continuo y de la Agencia Tributaria, correspondiente a más de 1,2 millones de personas residentes en España y que constituye una muestra representativa de todas las personas que han tenido relación con la Seguridad Social en un determinado año de referencia, 2009 en nuestro caso.

La identificación del colectivo de trabajadores/as con educación superior se ha realizado utilizando en primer lugar información de la titulación académica de los trabajadores, considerando como trabajadores/as con educación superior a todos aquellos con un nivel educativo de Licenciado universitario, arquitecto o ingeniero superior, Titulados de estudios superiores no universitarios, y de Doctorado y estudios de postgrado o especialización para licenciados. En segundo lugar, también se consideran trabajadores/as con educación superior, a todos aquellos trabajadores/as que entran dentro del grupo de cotización 1 (Ingenieros, Licenciados y Alta dirección), con independencia del nivel de estudios procedente del Padrón. Esto último tiene como objeto subsanar la existencia de casos en los que hay un sesgo a la baja en la información recogida en el Padrón debido a su carácter voluntario en el caso de la titulación y el retraso que suele haber en la actualización de los datos del Padrón en la MCVL.

Las variables utilizadas en el estudio son las siguientes:

- Variables personales: género, edad, comunidad autónoma de residencia habitual, situación familiar y país de nacimiento.
- Variables laborales: tipo de contrato, duración de la relación laboral, tamaño y antigüedad de la empresa, sector de actividad y sector público o privado.
- Salario²: Salario bruto anual, medido como la percepción íntegra dineraria.

⁽²⁾ Se han considerado únicamente las percepciones de empleados por cuenta ajena en general (clave A, modelo de declaración 190). La MCVL recoge información sobre salarios para el Territorio de Régimen Fiscal Común en España, quedando por tanto excluidos del análisis los trabajadores/as residentes en Navarra y País Vasco.

Con el fin de obtener una muestra homogénea se han seleccionado aquellos trabajadores asalariados³ a tiempo completo, con edades comprendidas entre los 16 y 64 años y que cotizan por el Régimen General. Solo se han tenido en cuenta aquellos trabajadores que tuvieron una sola relación laboral que abarcó todo el año 2009 y cuya percepción íntegra anual fue igual o mayor al salario mínimo interprofesional (8.376€). Además, se han eliminado a los trabajadores del sector agrícola y aquellos residentes en Ceuta y Melilla, dada su baja representatividad en la muestra.

Según la definición de los colectivos, partiendo de una muestra total original de 764.221 trabajadores en situación de alta o en paro con prestación por desempleo, la muestra final está formada por 248.427 trabajadores de los cuales 34.407 son trabajadores con educación superior (13,8%) y el resto con un nivel de educación inferior. Estos porcentajes son similares a los observados a partir de los datos de la EPA (2009) en donde el 14,8% del total de ocupados en España tienen un nivel de educación alto.

Descripción de la muestra

Los cuadros II y III presentan las características personales y laborales, respectivamente, de los individuos que componen la muestra total, así como las de cada una de las dos submuestras de trabajadores con educación superior y trabajadores con un nivel de estudios inferior.

³⁾ Los trabajadores autónomos de cualquier régimen de la Seguridad Social no disponen de información en el módulo fiscal, salvo en el caso de que trabajen en una empresa por cuenta ajena, en donde por el tipo de retribución que perciben la empresa ha de retener a dicho trabajador.

CUADRO II. Características personales de los trabajadores a tiempo completo, (2009)

Distribución por:	Estudios superiores			Resto de estudios			Total	
	nº (1)	% (2)	% (3)	nº (1)	% (2)	% (3)	nº (1)	% (2)
Género								
Varones	18.928	55,0	12,3	135.136	63,1	87,7	154.064	62,0
Mujeres	15.479	45,0	16,4	78.884	36,9	83,6	94.363	38,0
Total	34.407	100,0	13,8	214.020	100,0	86,2	248.427	100,0
Edad								
16-24	147	0,4	1,6	9.729	4,5	98,4	9.876	4,0
25-29	3.720	10,8	12,7	25.477	11,9	87,3	29.197	11,8
30-34	7.825	22,7	17,8	36.187	16,9	82,2	44.012	17,7
35-39	7.911	23,0	18,5	34.844	16,3	81,5	42.755	17,2
40-44	5.555	16,1	14,8	31.949	14,9	85,2	37.504	15,1
45-49	4.026	11,7	12,3	28.690	13,4	87,7	32.716	13,2
50-54	2.871	8,3	10,8	23.826	11,1	89,2	26.697	10,7
55-59	1.636	4,8	9,0	16.588	7,8	91,0	18.224	7,3
60-64	716	2,1	9,6	6.730	3,1	90,4	7.446	3,0
Total	34.407	100,0	13,8	214.020	100,0	86,2	248.427	100,0
Nacion. extranjera (4)	855	2,5	7,1	11.230	5,2	92,9	12.085	4,9

Notas: (1) nº de observaciones en la muestra (2) porcentaje sobre el total válido de distribución por columna, (3) porcentaje sobre el total válido de fila, (4) nacionalidad distinta de un país miembro de la Unión Europea, Estados Unidos o Canadá

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2009.

Del total de trabajadores de la muestra un 38% de trabajadores son mujeres, siendo dicho porcentaje del 45% y 36,9%, para el colectivo de trabajadores con educación superior y para el colectivo de trabajadores con un nivel educativo inferior. Si atendemos a la distribución por edad, se observa que un porcentaje alto del colectivo de trabajadores altamente cualificados (45,7%) tiene edades comprendidas entre los 30 y 39 años. Asimismo se observa que la proporción de trabajadores con educación superior sobre el total de la muestra crece con la edad, hasta alcanzar un máximo en el grupo de edades comprendidas entre los 35 y 39 años, y luego se reduce manteniéndose estable en los grupos de edad entre 55 y 59 años y entre los 60 y 64 años.

Atendiendo a la duración de la última relación laboral, no se observan diferencias importantes en la distribución entre el colectivo de trabajadores con educación superior y el colectivo de trabajadores con un nivel educativo inferior. En lo referente a las empresas empleadoras, existe una relación positiva entre el tamaño de empresa y el peso relativo

de los trabajadores con educación superior sobre el total de trabajadores en la empresa, siendo las empresas grandes las que contratan un mayor número de trabajadores con educación superior en relación al total. En las micro-empresas, el 8,8% de los trabajadores tienen educación superior, porcentaje que se va incrementando hasta el 20,2% en el caso de las empresas grandes.

CUADRO III. Características laborales de los trabajadores a tiempo completo, (2009).

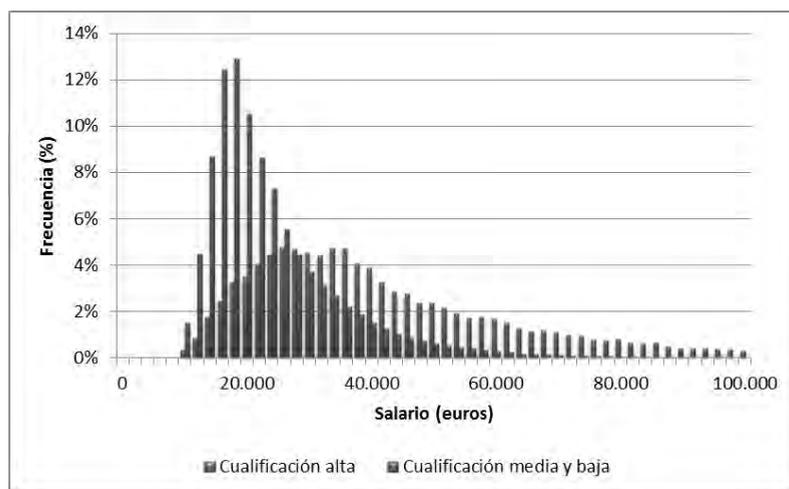
Distribución por:	Estudios superiores			Resto de estudios			Total	
	nº (1)	% (2)	% (3)	nº (1)	% (2)	% (3)	nº (1)	% (2)
Tipo de contrato								
Indefinido	29.369	85,4	13,3	191.553	89,5	86,7	220.922	88,9
Duración determinada	5.038	14,6	18,3	22.467	10,5	81,7	27.505	11,1
Total	34.407	100,0	13,8	214.020	100,0	86,2	248.427	100,0
Duración URL (4)								
Entre 1 y 5 años	22.327	64,9	15,1	125.202	58,5	84,9	147.529	59,4
Entre 6 y 10 años	7.670	22,3	12,1	55.942	26,1	87,9	63.612	25,6
Más de 10 años	4.410	12,8	11,8	32.876	15,4	88,2	37.286	15,0
Total	34.407	100,0	13,8	214.020	100,0	86,2	248.427	100,0
Tamaño de empresa (5)								
Micro-empresa	5.223	15,3	8,8	54.065	25,5	91,2	59.288	24,1
Empresa pequeña	6.854	20,1	10,6	57.666	27,2	89,4	64.520	26,3
Empresa mediana	8.744	25,6	15,6	47.311	22,4	84,4	56.055	22,8
Empresa grande	13.306	39,0	20,2	52.603	24,9	79,8	65.909	26,8
Total	34.127	100,0	13,9	211.645	100,0	86,1	245.772	100,0
Antig. de la empresa								
Menos de 6 años	5.745	16,7	13,7	36.156	16,9	86,3	41.901	16,9
Entre 6 y 10 años	7.028	20,4	14,3	42.070	19,7	85,7	49.098	19,8
Entre 11 y 20 años	8.992	26,1	12,7	61.763	28,9	87,3	70.755	28,5
Entre 21 y 30 años	4.620	13,4	12,5	32.337	15,1	87,5	36.957	14,9
Entre 31 y 40 años	2.243	6,5	12,3	15.938	7,4	87,7	18.181	7,3
Más de 40 años	5.773	16,8	18,3	25.707	12,0	81,7	31.480	12,7
Total	34.401	100,0	13,9	213.971	100,0	86,1	248.372	100,0
Sector de actividad								
Industria	4.371	12,7	8,5	47.217	22,1	91,5	51.588	20,8
Construcción	1.573	4,6	6,9	21.307	10,0	93,1	22.880	9,2
Comercio	3.853	11,2	7,9	45.191	21,1	92,1	49.044	19,7
Transporte	1.221	3,5	8,3	13.541	6,3	91,7	14.762	5,9
Hostelería	460	1,3	3,9	11.393	5,3	96,1	11.853	4,8
Inform., comunicación	3.650	10,6	30,3	8.412	3,9	69,7	12.062	4,9
Act. finan. y empres.	10.076	29,3	23,9	32.049	15,0	76,1	42.125	17,0
Administración pública	2.090	6,1	17,1	10.128	4,7	82,9	12.218	4,9
Educación	3.195	9,3	37,3	5.365	2,5	62,7	8.560	3,4
Sanidad	3.177	9,2	19,0	13.523	6,3	81,0	16.700	6,7
Otros servicios	741	2,2	11,2	5.894	2,8	88,8	6.635	2,7
Total	34.407	100,0	13,8	214.020	100,0	86,2	248.427	100,0

Notas: (1) nº de observaciones en la muestra (2) porcentaje sobre el total válido de distribución por columna, (3) porcentaje sobre el total válido de fila (4) URL = última relación laboral, (5) micro-empresa = 1-10 trabajadores, pequeña = 11-50 trabajadores, mediana = 51-250 trabajadores, grande = más de 100 trabajadores. Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2009.

El gráfico I muestra la distribución salarial de los trabajadores de la muestra distinguiendo entre educación superior y un nivel educativo inferior. Como puede observarse, la distribución salarial de los trabajadores con educación superior presenta un menor apuntamiento y, por tanto, una mayor dispersión que la de los trabajadores con un nivel educativo inferior, con una mediana que se encuentra significativamente por encima. En concreto la mediana del salario anual para los trabajadores con educación superior es de 36.744 euros y para los trabajadores con un nivel educativo inferior es de 19.881 euros. Estos datos muestran que el salario anual de los trabajadores con un nivel educativo inferior representa el 54,1% del salario anual de los trabajadores con educación superior.

Asimismo, el rango intercuartílico⁴ es de 29.111 euros en la distribución salarial de los trabajadores con educación superior, y de 11.585 euros para el resto de trabajadores, lo que resalta la mayor dispersión salarial de los trabajadores de alta cualificación.

GRÁFICO I. Distribución del salario bruto anual según nivel educativo, España (2009).



Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2009

⁽⁴⁾ Diferencia entre el percentil 75 y el percentil 25.

Resultados econométricos

En este apartado, en línea con los postulados de la teoría del capital humano, se estiman las tasas de rendimiento asociadas a la educación superior en España con el fin de observar cómo valora el mercado de trabajo un mayor nivel educativo en los trabajadores.

La primera aproximación a la estimación de las tasas de rendimiento la constituye la siguiente función de salarios semilogarítmica, basada en el modelo tradicional de Mincer (1979):

$$\ln W_i = \beta_0 + \beta_1 CA_i + \beta_2 Edad_i + \beta_3 Edad_i^2 + u_i \quad 1)$$

en donde W_i es el salario bruto anual del trabajador "i", CA_i es una variable ficticia dicotómica que toma valor 1 si se trata de un trabajador con educación superior (cualificación alta) y valor 0 en caso contrario, y u_i es un término de error con distribución $N(0, \sigma_u^2)$. Las variables $Edad_i$ y $Edad_i^2$, medidas en número de años, tratan de aproximar el efecto de la experiencia sobre el salario, así como la posible convexidad de dicho efecto. El coeficiente asociado a la variable educación mide la diferencia relativa, en tanto por uno, entre el salario esperado de los trabajadores con educación superior y los trabajadores con un nivel educativo inferior. Es decir, si para un trabajador con un nivel educativo inferior el salario esperado es W^{CMB} , el salario esperado de un trabajador de iguales características pero con educación superior será,

$$W^{CA} = \exp \{ \ln W^{CMB} + \beta_1 \} = W^{CMB} \exp \{ \beta_1 \} \quad 2)$$

Teniendo en cuenta que $\exp\{\hat{a}_1\} \approx 1 + \hat{a}_1$ para valores cercanos a cero de \hat{a}_1 , tenemos que la diferencia relativa entre el salario esperado de dos trabajadores con distinto nivel educativo vendrá dado por,

$$\frac{W^{CA} - W^{CMB}}{W^{CMB}} \times 100 \approx \frac{W^{CMB} (1 + \beta_1) - W^{CMB}}{W^{CMB}} \times 100 = \beta_1 \times 100 \quad 3)$$

Tasa de rendimiento total y por género

Los resultados de la estimación⁵ por MCO de la ecuación (1) se presentan en el cuadro IV, donde además de las variables mencionadas se incluyen otras variables que resultan relevantes de cara a evitar un posible sesgo en la estimación consecuencia de la omisión de variables relevantes⁶, incluyendo el sexo (que dará lugar a un posterior análisis de las diferencias en tasas de retorno entre hombres y mujeres), la antigüedad (que junto con la edad captan diferentes aspectos de la experiencia laboral), la nacionalidad, el sector económico, variable clave en explicar diferencias salariales (normalmente asociadas a diferencias en la creación de valor añadido en los diferentes sectores económicos), tamaño de empresa, existencia de contrato indefinido y por último, pertenencia al sector público (esta variable recoge la situación de los salarios en el sector público y sus peculiaridades) y Comunidad Autónoma del trabajador (variable que aglutina aquellas peculiaridades regionales que afectan al salario). La inclusión de estas variables debe controlar aquellos factores que entendamos afectan al salario, además de los conceptos asociados al planteamiento minceriano. Ciertamente las condiciones generales del mercado laboral y en especial aquellas que afectan al establecimiento de los salarios influyen a su vez en la tasa de rendimiento de la educación (para una discusión actual sobre el tema puede consultarse Hanushek *et al* (2014)).

Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% de confianza y presentan el signo esperado. El nivel educativo y la experiencia afectan positivamente al salario y se observa convexidad en la relación experiencia-mayores salarios, dado el coeficiente negativo asociado a la variable de edad al cuadrado.

Por su parte, el cuadro V muestra los resultados de la estimación de la ecuación (1) mediante regresión cuantílica⁷. La regresión cuantílica presenta al menos dos ventajas importantes frente a la estimación por

⁵ Las estimaciones pueden presentar cierto sesgo ya que la MCVL no recoge información de inactivos o parados sin prestación y eso puede dar lugar a que este sesgada hacia un grupo determinado (los que sí están trabajando) y no resulta posible aplicar el procedimiento propuesto por Heckman (1979) para la corrección del sesgo de selección muestral.

⁶ Se incluyen: Antigüedad en el puesto de trabajo medida en años, nacionalidad, contrato indefinido, sector público, tamaño de la empresa y sector de actividad.

⁷ Por motivos de espacio, el cuadro VI solo recoge los resultados correspondientes al cuantil del 50%. Los resultados para el resto de cuantiles están disponibles para el lector, previa petición.

MCO. En primer lugar, permite analizar el efecto de la educación a lo largo de la distribución salarial, no solo en la media, y estudiar los posibles cambios en los extremos inferior y superior de la misma. En segundo lugar, permite obtener estimaciones más robustas, no solo porque la estimación no se ve afectada por valores atípicos, sino que supone una solución a la posible presencia de heterocedasticidad en las ecuaciones de salarios, debido a que la dispersión salarial puede aumentar en mayores niveles de educación y experiencia, en cuyo caso la estimación por MCO pierde eficiencia y consistencia.

Los resultados obtenidos resultan interesantes. Por una parte, la ecuación básica alcanza un grado de ajuste del modelo relativamente alto para modelos de corte transversal, explicando un 43% y un 39% de las variaciones salariales observadas, para las submuestras de hombres y mujeres, respectivamente. En segundo lugar, el valor estimado de las tasas de rendimiento de la educación se reduce en el caso de las regresiones cuantílicas. Pues en efecto, si atendemos a los resultados por MCO, la diferencia salarial por nivel educativo es de un 53% para el total de la muestra y de un 58% y 45%, para varones y mujeres respectivamente. En el caso de la estimación mediante regresión cuantílica en la mediana, la diferencia salarial relativa por nivel educativo es de un 51% para el conjunto de trabajadores, y de un 56% y 46% para varones y mujeres respectivamente⁸.

⁸⁾ Estos resultados son congruentes con los de los estudios previos realizados en España que hemos comentado en el apartado 2, aunque no totalmente comparables. En nuestro caso estimamos la tasa de rendimiento de los trabajadores con estudios superiores respecto al resto de trabajadores en su conjunto, mientras que los otros estudios estimaron la tasa de rendimiento de la educación superior respecto a los trabajadores que carecen de estudios.

CUADRO IV. Ecuación de salarios, MCO, España (2009).

Variable	Total trabajadores		Varones		Mujeres	
	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.
Constante	8,7581	0,0113	8,8125	0,0142	8,9049	0,0177
Educación superior	0,5266	0,0030	0,5776	0,0042	0,4550	0,0040
Varón	0,1869	0,0017				
Edad	0,0301	0,0006	0,0330	0,0007	0,0285	0,0009
Edad al cuadrado	-0,0003	0,0000	-0,0003	0,0000	-0,0003	0,0000
Antigüedad	0,0743	0,0010	0,0628	0,0013	0,0925	0,0015
Nac. extranjera	-0,1867	0,0030	-0,1962	0,0038	-0,1615	0,0047
Contrato indefinido	0,0554	0,0025	0,0734	0,0032	0,0267	0,0039
Sector Público	0,0689	0,0037	0,0267	0,0057	0,1233	0,0049
Tamaño de empresa	0,0647	0,0004	0,0739	0,0006	0,0511	0,0006
Sector de actividad						
Construcción	0,0391	0,0028	0,0365	0,0031	0,1197	0,0079
Comercio	-0,0719	0,0024	-0,0504	0,0030	-0,0875	0,0043
Transporte	-0,0227	0,0034	-0,0367	0,0038	0,0477	0,0081
Hostelería	-0,1199	0,0031	-0,1606	0,0043	-0,0687	0,0048
Información y comunicación	0,0925	0,0043	0,0814	0,0054	0,1161	0,0071
Act. fin., inm. y servicios	0,0574	0,0028	0,0549	0,0037	0,0684	0,0046
Administración pública	-0,0719	0,0038	-0,1330	0,0052	0,0043	0,0059
Educación	-0,0350	0,0046	-0,1684	0,0073	0,0584	0,0062
Sanidad	-0,0581	0,0037	-0,0858	0,0067	-0,0278	0,0050
Otros servicios	-0,1395	0,0046	-0,1152	0,0068	-0,1614	0,0066
Nº de observaciones	248.427	-	154.064	-	94.363	-
F	5.152	-	3.266	-	1.962	-
(p-value)	0,0000	-	0,0000	-	0,0000	-
R ²	0,4248	-	0,4289	-	0,3943	-
Breusch-Pagan	15.887	-	11.494	-	4.500	-
(p-value)	0,0000	-	0,0000	-	0,0000	-

Nota: * coeficientes estadísticamente no significativos al 5%. d.t. = desviación típica, estimación robusta frente a heterocedasticidad. F = estadístico para el contraste de significatividad conjunta. Breusch-Pagan = estadístico para el contraste de la hipótesis nula de homocedasticidad, Breusch y Pagan (1979). Todas las estimaciones incluyen variables dummy regionales a nivel de Comunidad Autónoma.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO V. Regresión cuantílica de la ecuación de salarios, Cuantil 50%, España (2009).

	Total trabajadores		Varones		Mujeres	
	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.
Constante	8,8728	0,0101	8,9555	0,0166	9,0198	0,0216
Educación superior	0,5140	0,0035	0,5558	0,0048	0,4610	0,0051
Varón	0,1703	0,0018				
Edad	0,0242	0,0005	0,0254	0,0008	0,0222	0,0010
Edad al cuadrado	-0,0002	0,0000	-0,0002	0,0000	-0,0003	0,0000
Antigüedad	0,0740	0,0009	0,0614	0,0013	0,0937	0,0015
Nac. extranjera	-0,1469	0,0031	-0,1484	0,0047	-0,1292	0,0053
Contrato indefinido	0,0393	0,0024	0,0507	0,0038	0,0223	0,0050
Sector Público	0,0651	0,0042	0,0158	0,0055	0,1300	0,0050
Tamaño de empresa	0,0672	0,0005	0,0782	0,0006	0,0495	0,0006
Sector de actividad						
Construcción	0,0275	0,0032	0,0244	0,0031	0,1199	0,0094
Comercio	-0,0779	0,0023	-0,0574	0,0035	-0,0868	0,0044
Transporte	-0,0062	0,0029	-0,0185	0,0035	0,0524	0,0069
Hostelería	-0,0945	0,0032	-0,1395	0,0042	-0,0386	0,0049
Información y comunicación	0,1130	0,0048	0,1019	0,0067	0,1348	0,0086
Act. fin., inm. y servicios	0,0537	0,0032	0,0558	0,0043	0,0593	0,0046
Administración pública	-0,0412	0,0040	-0,0984	0,0059	0,0416	0,0078
Educación	-0,0118	0,0055	-0,1348	0,0087	0,0923	0,0071
Sanidad	-0,0586	0,0044	-0,0505	0,0071	-0,0363	0,0053
Otros servicios	-0,1353	0,0053	-0,0654	0,0074	-0,1899	0,0072
Nº de observaciones	124.214	-	77.032	-	47.182	-
R ²	0,2597	-	0,2662	-	0,2461	-

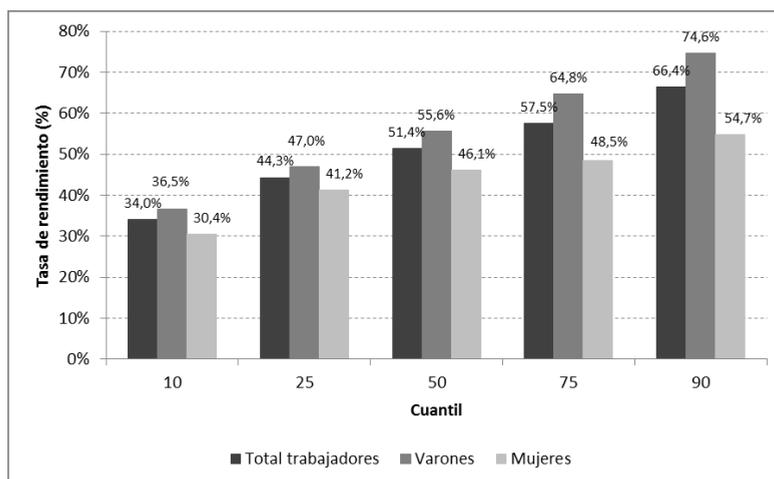
Nota: * coeficientes estadísticamente no significativos al 5%. d.t. = desviación típica, estimación robusta frente a heterocedasticidad, mediante bootstrap. F = estadístico para el contraste de igualdad de coeficientes a lo largo de los distintos cuantiles. Todas las estimaciones incluyen variables dummy regionales a nivel de Comunidad Autónoma.

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte el gráfico II muestra las tasas de rendimiento estimadas de la educación superior a lo largo de distintos puntos de la distribución salarial. Como puede observarse, hay una relación positiva entre dicha tasa de rendimiento y los distintos cuantiles. Esta relación pone de manifiesto una mayor dispersión salarial entre los trabajadores con estudios superiores que entre los trabajadores con un nivel de estudios inferior. El salario esperado de un trabajador varón con estudios superiores es un 36,5% que el de un trabajador varón con estudios inferiores, en el extremo inferior de

la distribución salarial, si bien dicho porcentaje aumenta de forma considerable hasta alcanzar un 74,6% en el cuantil del 90%. En el caso de las mujeres, la diferencia relativa en el salario esperado entre ambos colectivos de trabajadores es de un 30% en el extremo inferior, aumentando hasta un 54,7% al final de la distribución. Asimismo se observa un cierto grado de convexidad en la tasa de rendimiento a lo largo de gran parte de la distribución salarial, lo que sugiere que los incrementos en la tasa de rendimiento por cuantiles son decrecientes. Es decir, para mayores niveles salariales, las diferencias relativas entre trabajadores con iguales características pero distinto nivel de estudios aumentan, si bien dichos aumentos son cada vez menores. Por último señalar que, las diferencias en la tasa de rendimiento asociada a la educación superior por género se incrementan con el salario.

GRÁFICO II. Tasa de rendimiento (%) de la educación superior, total y por género España (2009).



En cuanto al resto de variables incluidas en el modelo y, tal y como cabría esperar, se observa que la antigüedad de la empresa, el tener un contrato indefinido, trabajar para el sector público y el tamaño de la empresa muestran una relación positiva y estadísticamente significativa con el salario. Por su parte, el tener nacionalidad extranjera muestra una

relación negativa y significativa con el salario. El parámetro asociado a la variable contrato indefinido, implica una diferencia salarial respecto de aquellos trabajadores con un contrato temporal de 0,05 puntos logarítmicos, diferencia esta que se acentúa en el caso de los varones respecto de las mujeres. En el caso de la variable sector público, las diferencias entre varones y mujeres son considerablemente altas. Así, la diferencia salarial entre una trabajadora del sector público respecto de una trabajadora del sector privado es de 0,12 puntos porcentuales, diferencia esta cuatro veces mayor que en el caso de los varones. En cuanto al tamaño de empresa, un trabajador adicional implica una diferencia salarial de 0,06 puntos logarítmicos para el total de trabajadores y de 0,07 y 0,05 en el caso de varones y mujeres respectivamente.

Tasa de rendimiento por tamaño de empresa y sector de actividad

Con el fin de analizar las diferencias en tasas de rendimiento por tamaño de empresa, se propone la estimación del siguiente modelo,

$$\begin{aligned}
 \ln W_i = & \beta_1 ME_i + \beta_2 EP_i + \beta_3 EM_i + \beta_4 EG_i \\
 & + \beta_5 CA_i \times ME_i \\
 & + \beta_6 CA_i \times EP_i \\
 & + \beta_7 CA_i \times EM_i \\
 & + \beta_8 CA_i \times EG_i \\
 & + \beta_9 Edad_i + \beta_{10} Edad_i^2 + u_i
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

donde CA_i es la variable que recoge si el trabajador tiene cualificación alta (estudios superiores), ME_i , EP_i , EM_i y EG_i son variables dicotómicas que toman valor 1 si el trabajador "i" desempeña su trabajo en una micro-empresa (1-10 trabajadores), empresa pequeña (11-50 trabajadores), empresa mediana (51-250 trabajadores) y empresa grande (más de 250 trabajadores), respectivamente, y 0 en caso contrario. Adicionalmente, la ecuación (5) permite estimar las tasas de rendimiento del nivel educativo en cuatro grandes sectores de actividad,

$$\begin{aligned}
 \ln W_i = & \beta_1 IN_i + \beta_2 CONS_i + \beta_3 SM_i + \beta_4 SNM_i \\
 & + \beta_5 CA_i \times IN_i \\
 & + \beta_6 CA_i \times CONS_i \\
 & + \beta_7 CA_i \times SM_i \\
 & + \beta_8 CA_i \times SNM_i \\
 & + \beta_9 Edad_i + \beta_{10} Edad_i^2 + u_i
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

donde IN_i , $CONS_i$, SM_i y SNM_i son variables dicotómicas que toman valor 1 si el trabajador "i" desempeña su trabajo en el sector de la industria, construcción, servicios de mercado y servicios de no mercado, respectivamente, y 0 en caso contrario. En ambas ecuaciones CA_i es una variable dicotómica que toma valor 1 si se trata de un trabajador con cualificación alta (educación superior) y valor 0 en caso contrario, y u_i es un término de error con distribución $N(0, \sigma_u^2)$.

De este modo, el valor estimado de los parámetros \hat{a}_5 , \hat{a}_6 , \hat{a}_7 y \hat{a}_8 , representa la diferencia relativa entre el salario esperado de los trabajadores con educación superior y de los trabajadores con un nivel educativo inferior, en los cuatro tamaños de empresa considerados (ecuación 4) y en los cuatro grandes sectores de actividad (ecuación 5). Los resultados de la estimación correspondientes a la ecuación (4) se muestran en el cuadro VI, y en el cuadro VII se muestra la estimación de la ecuación (5).

Atendiendo a los resultados para el conjunto de trabajadores, se observa una relación positiva entre el tamaño de empresa y la tasa de rendimiento asociada a los trabajadores con educación superior. Así vemos cómo la tasa de rendimiento de un trabajador con educación superior es del 49% en las micro-empresas, incrementándose dicho porcentaje hasta el 56% en las empresas de tamaño grande. Para la submuestra de mujeres se observa el mismo tipo de relación, siendo superior la tasa de rendimiento asociada al nivel educativo en un 41% en el caso de las micro-empresas y hasta un 55% para las empresas grandes. Por último, para la submuestra de hombres se observa cómo la tasa de rendimiento de los cualificados es mayor en las microempresas (59%), que crece para las pequeñas y medianas empresas (61%), si bien disminuye algo para las empresas de tamaño grande (57%). Se observa, por tanto, como teniendo en cuenta las tasas de rendimiento obtenidas, el salario esperado para los trabajadores con educación superior muestra

prácticamente en todos los casos una relación positiva con el tamaño de empresa⁹. Este resultado, coincide con el denominado efecto salario-tamaño de empresa, detallado por Brown y Medoff (1989). Un resultado similar para el caso de España se encuentra en el trabajo de Bover *et al* (2001). Estos autores señalan que existen varios factores que explican dicho efecto: las empresas de mayor tamaño contratan trabajadores con mayor nivel educativo, son más intensivas en el uso del factor capital, pagan mayores salarios con el fin de reducir el coste asociado al control del trabajo desempeñado por los trabajadores, etc.

CUADRO VI. Ecuación de salarios básica con tamaño de empresa por MCO, España (2009).

Variable	Total trabajadores		Varones		Mujeres	
	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.
Micro-empresa	8,7781	0,01132	8,8045	0,01406	8,7342	0,01732
Pequeña	8,9321	0,01143	8,9545	0,01422	8,8831	0,01742
Mediana	9,0579	0,01154	9,1072	0,01438	8,9763	0,01756
Grande	9,1699	0,01156	9,2633	0,01441	9,0762	0,01758
CA×Micro-empresa	0,4935	0,00815	0,5887	0,01208	0,4149	0,00975
CA×Pequeña	0,5362	0,00666	0,6169	0,00924	0,4646	0,00874
CA×Mediana	0,5409	0,00583	0,6154	0,00810	0,4843	0,00740
CA×Grande	0,5634	0,00485	0,5681	0,00660	0,5502	0,00656
Edad	0,0387	0,00060	0,0395	0,00073	0,0396	0,00091
Edad al cuadrado	-0,0003	0,00001	-0,0003	0,00001	-0,0004	0,00001
Nº de observaciones	245.772	-	152.399	-	93.373	-

Nota: * coeficientes estadísticamente no significativos al 5%. d.t. = desviación típica, estimación robusta frente a heterocedasticidad.

Fuente: Elaboración propia.

⁹⁾ A partir de la ecuación (4), el salario esperado de un trabajador cualificado en las micro-empresas, empresas pequeñas, empresas medianas y empresas grandes, viene dado respectivamente por: $\exp\{\beta_1+\beta_5\}$, $\exp\{\beta_2+\beta_6\}$, $\exp\{\beta_3+\beta_7\}$, $\exp\{\beta_4+\beta_8\}$.

CUADRO VII. Ecuación de salarios básica con sector de actividad por MCO, España (2009).

Variable	Total trabajadores		Varones		Mujeres	
	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.	coeficiente	d.t.
Industria	8,8657	0,0120	8,8817	0,0150	8,7765	0,0188
Construcción	8,8058	0,0119	8,7819	0,0149	8,8450	0,0198
Servicios mercado	8,7958	0,0118	8,8394	0,0149	8,7572	0,0182
Servicios no mercado	8,7561	0,0121	8,7927	0,0154	8,7932	0,0185
CA×Industria	0,6705	0,0085	0,7205	0,0102	0,6108	0,0136
CA×Construcción	0,6348	0,0152	0,7454	0,0178	0,3755	0,0246
CA×Servicios mercado	0,6130	0,0045	0,6867	0,0061	0,5188	0,0060
CA×Servicios no mercado	0,5555	0,0050	0,5735	0,0080	0,5296	0,0064
Edad	0,0467	0,0006	0,0477	0,0008	0,0466	0,0010
Edad al cuadrado	-0,0004	0,0000	-0,0004	0,0000	-0,0005	0,0000
Nº de observaciones	248.427	-	154.064	-	94.363	-

Nota: * coeficientes estadísticamente no significativos al 5%. d.t. = desviación típica, estimación robusta frente a heterocedasticidad.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al salario esperado de los trabajadores con educación superior por sectores de actividad a nivel agregado, estos son mayores en el sector de la industria, seguido por los sectores de la construcción y el sector de servicios de mercado. Sin embargo, en el caso de las mujeres con educación superior, el salario esperado es notablemente superior en el sector de servicios de mercado que en la construcción. Por su parte la tasa de rendimiento asociada a la educación superior en el caso de los varones son mayores en la construcción, seguida del sector industrial, el sector de servicios de mercado y el sector de servicios de no mercado. En el caso de las mujeres, las mayores tasas de rendimiento se dan en el sector de la industria y en el sector de servicios de mercado y no mercado, si bien la construcción es el sector donde dichas tasas son menores.

Conclusiones

A lo largo de la revisión que hemos realizado de la literatura especializada y, como conclusión fundamental de nuestro estudio, se constata cómo la

educación superior influye de forma notable en la determinación de los salarios de los trabajadores. Sin embargo, esta relación no es estable en el tiempo y parece mostrar un comportamiento no homogéneo dependiendo de características como el género, el nivel salarial, los sectores económicos, el tamaño de las empresas, etc.

En primer lugar, existe consenso en señalar que desde principios de los 90 la tasa de rendimiento del capital humano en España se ha venido reduciendo, como consecuencia de las modificaciones en la estructura productiva, las mayores tasas de actividad de las mujeres y, en particular, el fenómeno de la sobrecualificación de parte de la fuerza laboral, que no hace sino reflejar la falta de adecuación de la oferta a demanda de trabajadores cualificados, que acaba fijando un precio de equilibrio (un salario) inferior al que el nivel de cualificación debería establecer.

La tasa de rendimiento media de los trabajadores españoles con estudios superiores previa a la crisis (año 2009) se sitúa en el 0,53, lo que significa que su salario esperado es un 53% superior al salario medio. Es un poco más alta para los varones (0,58) que para las mujeres (0,46), a pesar de que en la estructura demográfica el porcentaje de mujeres con educación superior es mayor que para los varones (16,4% de las ocupadas frente al 12,3%). Ello parece mostrar una faceta más de la discriminación salarial por razones de género. A partir de las regresiones cuantílicas hemos observado cómo estas tasas de rendimiento son más bajas para niveles salariales reducidos (0,34 para el total de trabajadores en el decil del 10%) que para el nivel salarial más alto del decil del 90% (0,66 para el total de trabajadores). Además, las diferencias por género en la tasa de rendimiento se hacen mayores a medida que nos situamos en puntos más altos de la distribución salarial; mientras que en el decil del 10% las diferencias son relativamente pequeñas, 0,36 de los varones frente al 0,30 de las mujeres, en el decil del 90% las diferencias son considerables, 0,75 de los varones frente al 0,55 de las mujeres. También las tasas de rendimiento varían según el tamaño de la empresa, tanto para varones como para mujeres: son las empresas de menor tamaño las que reflejan diferencias salariales menores por razones de cualificación y conforme aumenta el tamaño de las empresas las tasas de rendimiento de los trabajadores con estudios superiores aumentan de forma continuada.

Por último, con relación a los sectores económicos, en el conjunto de trabajadores las mayores tasas de rendimiento de la educación superior se manifiestan en el sector industrial seguido del sector de la construcción

y de los sectores de servicios de mercado y de no mercado. Pero en la distribución por género, para las mujeres vuelve a ser el sector industrial el de mayores tasas de rendimiento, seguido del sector de servicios de no mercado, servicios de mercado y, a distancia, el sector de la construcción. Sin embargo, en el caso de los varones, el sector que discrimina con mayores tasas de rendimiento la educación superior es la construcción, seguida de la industria y los servicios de mercado y de no mercado. Así pues, las mujeres con estudios superiores tienen una menor discriminación salarial en el sector de servicios de no mercado y mayor discriminación en el sector de la construcción, que es el que retribuye a los varones con diferencias salariales mayores con respecto a los trabajadores con un nivel educativo inferior.

Estos resultados reflejan la importancia de la educación superior en la determinación del salario. Otros estudios y las estadísticas del mercado laboral muestran también la relevancia de la educación para el empleo. Pero esta no es suficiente: la reforma del sistema de formación para el empleo precisa de nuevas políticas activas que adecuen a las necesidades reales del mercado laboral, tratando de evitar el fenómeno de la sobrecualificación y de mejorar los relativamente pobres resultados del sistema de formación dual.

Referencias bibliográficas

- Abadie, A., (1997). Changes in spanish labor income structure during the 1980`s: a quantile regression approach. *Investigaciones Económicas*, vol. XXI, nº 2.
- Alba, A. y San Segundo, M.J. (1995). The returns to education in Spain. *Economics of Education Review*. vol. 14, nº 2.
- Becker, G.S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, nº 70.
- Becker, G.S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. New York: National Bureau of Economic Research, Columbia University Press, (2ª edición 1975).
- Bover, O. y Arellano, M. (1995). Female labour force participation in the 1980s: the case of Spain. *Investigaciones Económicas*.
- Bover, O. (1997). Cambios en la composición del empleo y actividad laboral femenina. *Papeles de Economía Española*, nº 72.

- Bover, O., Bentolila, S. y Arellano, M. (2001). The distribution of earnings in Spain during the 1980s: the effects of skill, unemployment, and union power. *Discussion Paper N° 2770, Center for Economic Policy Research*.
- Budría, S. y Moro-Egido, A.I. (2009). El fenómeno de la sobreeducación en Europa. *Revista Internacional de Sociología*, Vol 67, No 2.
- Breusch, T. S., y Pagan, A.R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, vol. 47.
- Brown, C. y Medoff, J. (1989). The employer size-wage effect. *Journal of Political Economy*, vol. 97.
- Cook, R. D., y Weisberg, S. (1983). Diagnostics for heteroscedasticity in regression. *Biometrika*, vol. 70.
- Cuadrado, I., (2006). Mujeres y liderazgo: Claves psicosociales del techo de cristal. Sanz y Torres, S.L.
- De la Fuente, A. (2004). Educación y crecimiento: Un panorama. *Revista Asturiana de Economía*, n° 31.
- Dolado, J., Felgueroso, J. y Jimeno, J. F. (2000). Explaining youth labor market problems in Spain: Crowding-out, institutions, or technology shifts?. *Documento de Trabajo 2000-09, FEDEA*.
- Felgueroso, F y Jiménez-Martín, S. (2009). The new growth model. How and with whom?. *Documento de Trabajo n° 39, FEDEA*.
- Felgueroso, F., Hifalgo, M. y Jiménez-Martín, S. (2010). Explaining the fall of the skill wage Premium in Spain. *Annual Monograph Conference Talent, Effort and Social Mobility*, Fedea.
- Gobernado, R. (2007). La sobreeducación en España: estudio descriptivo y revisión crítica del concepto. *Papers: revista de sociología*, N° 86.
- Izquierdo, M. y Lacuesta, A. (2007). Wage inequality in Spain: recent developments. *Documento de Trabajo 781*, Banco de España.
- Heckman, J.J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, vol. 47.
- Hidalgo, M.A. (2010). A demand-supply analysis of the Spanish education wage premium. *Revista de Economía Aplicada*, vol. XVIII, n° 54.
- Hanushek, E. y Kimko, D. (2000). Schooling, labor-force quality and the growth of nations. *American Economic Review*, vol. 90, n° 5.
- Hanushek, E. Schwerdt, G., Wiederhold, S y Woessmann†, L. (2014) Returns to Skills around the World: Evidence from PIAAC. *European Economic Review*, forthcoming.
- Jones, C. (1996) Human capital, ideas and economic growth, Mimeo, Stanford University.

- Lassibille, G. (1998). Wage gaps between the public and private sectors in Spain. *Economics Of Education Review*, vol. 17, nº 1.
- Lee, D. W. y Lee, T. H. (1995). Human capital and economic growth. Tests based on the international evaluation of educational achievement. *Economics Letters*, vol. 47.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, nº 1.
- Oscar, D. y Navarro, L. (2005). Nueva evidencia sobre el rendimiento del capital humano en España. *Revista de Economía Aplicada*, vol. XIII, nº 37.
- Mincer (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, vol. 66.
- Mincer, J. (1974) *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: Columbia University Press.
- Mincer, J. (1979). *Schooling, experience and earnings*. New York, Columbia University Press.
- Moral, E. y Hurtado, S. (2003). Evolución de la Calidad del Factor Trabajo en España. *Documento ocasional nº 0305. Banco de España, Servicio de Estudios*.
- Nelson, R. y Phelps, E. (1966). Investment in humans, technological diffusion and economic growth. *American Economic Review*. vol. 56, nº 2.
- Oliver, J., Raymond, J.L, Sala, H. (2001) Necesidad de formación en el mercado de trabajo español: composición del empleo y estructura productiva. *Working Papers, nº 0117, Departamento de Economía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona*.
- Pijoan, J. y Sánchez, V. (2010). Spain is different: falling trends of inequality. *Review of Economics Dynamics*, vol. 13.
- San Segundo, M.J. (1997). Educación e ingresos en el mercado de trabajo español. *Cuadernos Económicos de ICE*, nº 63.
- Schultz, T.W. (1960). Capital Formation by Education. *Journal Political Economy*, vol.68.
- Schultz, T.W. (1963). *The Economic Value of Education*, Columbia University Press, New York.

Dirección de contacto: Víctor Martín Barroso. Universidad Rey Juan Carlos, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas, Economía Aplicada I. Paseo Artilleros s/n, 28032, Madrid, España. E-mail: victor.martin@urjc.es

Análisis Cientimétrico de la Grounded Theory en Educación

A Scientometric Analysis of the Grounded Theory in Education

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-300

Calixto Gutierrez Braojos

Ana Martín Romera

Universidad de Granada

Antoni Casasempere Satorres

Universidad de Alicante

Antonio Fernández Cano

Universidad de Granada

Resumen

La *Grounded Theory* (GT) es un tipo metodología de investigación inductiva de corte cualitativo desarrollada por Glaser y Strauss en el año 1967. La Grounded Theory es una metodología que facilita construir teorías sustantivas de las realidades de estudio con un alto grado de validez ecológica. La construcción de dichos marcos teóricos ofrece a los docentes e investigadores una comprensión ajustada y profunda de las dinámicas educativas. Por tanto, desde dichas teorías se pueden diseñar y aplicar planes de acción contextualizados. Prueba de ello es el incremento notable de producciones educativas basadas en la GT durante los últimos años. Hasta el momento, existía una carencia de estudios dirigidos al análisis del progreso y estado actual de la investigación sobre GT en el campo educativo. Así, con el propósito de ofrecer una información sintetizada, en este artículo se presenta un análisis cientimétrico de las producciones que fueron indexadas en las bases de impacto *Web of Knowledge* (WoS) del *Institute for Scientific Information*. Ello incluye las siguientes categorías temáticas contenidas en las bases *SSCI* y *SCI*: *Education & Educational Research*; *Psychology*

Educational; Education Scientific Disciplines; Education Special. La muestra fue compuesta por todos los productos publicados en revistas durante el periodo comprendido entre 1975 y 2013, con un total de 688 artículos indexados. Los resultados indican que la producción se encuentra en fase de crecimiento exponencial, y por tanto, se confirman las afirmaciones de aquellos expertos que conciben la *GT* como una metodología prometedora en el campo educativo. Además, partir de los resultados obtenidos, y desde indicadores de producción, consumo, y colaboración, se discute sobre aquellas instituciones, revistas, y autores más con un mayor número de productos publicados, y de citaciones de dichos productos en el campo de la *GT*, y se muestran redes de colaboración manifiestas a nivel mundial.

Palabras Claves: Metodología de Investigación, Grounded Theory, Bibliometría, Investigación Educativa, Bases de datos bibliográficas.

Abstract

Grounded Theory (GT) is a type of qualitative inductive research methodology developed by Glaser and Strauss (1967). It is a methodology for the educational field whose purpose is to construct substantive theories of the study realities with high level of ecological validity. The construction of these theoretical frameworks helps teachers and researchers to obtain a potentially profound and exact comprehension of the educational dynamics from an ecological perspective. Therefore, based on these theories, it is possible to design and apply contextualized action plans. Proof of this is the considerable increase in educational productions based on GT in recent years. Until now, there has been a lack of studies directed toward the analysis of the progress and current state of the research on GT in the education field. Thus, in order to offer synthesized information, this article presents a scientometric analysis of the productions indexed in the Web of Knowledge (WoS) impact databases of the Institute for Scientific Information, which includes the following thematic categories contained in the SSCI and SCI databases: Education & Educational Research; Psychology Educational; Education Scientific Disciplines; Education Special. The sample was composed of all the products published in journals during the period from 1975 to 2013, with a total of 688 indexed articles. The results indicate that the production is found in an exponential growth phase, confirming the statements of those experts who conceive GT as a promising methodology in the educational field. Furthermore, based on the results obtained, and using indicators of production, consumption and collaboration, the leading authors, journals and institutions are discussed, and international collaboration networks are shown.

Keys Words: Research Methodology, Grounded Theory, Bibliometrics, Educational Research, Bibliographic Databases.

Introducción

La *Grounded Theory* (*GT*) es un tipo de metodología de investigación cualitativa originariamente desarrollada por Glaser y Strauss (1967). A diferencia de la investigación dirigida a la verificación de teorías, la *GT* tiene como finalidad explícita desarrollar teorías mediante una lógica inductiva a partir de los datos. El fin último en el desarrollo de una teoría fundamentada en los datos es encontrar una categoría nuclear. Por lo tanto, desde la *GT* teorizar hace referencia al proceso emergente de abstracción conceptual que incluye la recogida de información, la codificación, el análisis conceptual, y la escritura de memos y resultados (Glaser, 2004). Este proceso de abstracción, parte de los datos brutos para ser transformados en conceptos y estos a su vez en categorías, estableciendo relaciones entre ellas, mediante hipótesis o proposiciones.

La propuesta de codificación Strauss y Corbin (1990) es útil para comprender mejor el proceso de teorización en la *GT*. Ellos diferenciaron tres tipos de codificación que, a su vez, reflejan tres fases no secuenciales del proceso analítico. El primer tipo es la codificación abierta y consiste en encontrar categorías conceptuales en los datos mediante la codificación abierta. El segundo tipo es la codificación axial y se dirige al análisis y explicitación de las relaciones entre los conceptos/categorías codificadas mediante proposiciones. Y el tercer tipo es la codificación selectiva dirigida a conceptualizar y explicar las relaciones en un nivel mayor de abstracción.

Para facilitar el proceso de teorización, Glaser y Strauss (1967) desarrollaron dos estrategias analíticas interdependientes (Charmaz, 2000): i) el método comparativo constante y; ii) el muestreo teórico. Por un lado, el método comparativo constante (MCC) se refiere a la comparación sistemática entre incidentes extraídos de los datos (información obtenida) con el propósito de descubrir categorías y sus propiedades (causalidad, condiciones, consecuencias, dimensiones) así como hipótesis de relación en base a dichas propiedades. Por otro lado, el muestreo teórico hace referencia a la recogida de nuevos datos durante el proceso analítico con la meta de refinar ideas, y de este modo, generar categorías más logradas y centrales. La recogida de datos debe realizarse hasta alcanzar la saturación de los datos, i.e., hasta el momento en el que la evidencia inferida no se altera al introducir más datos sobre la problemática de estudio. En otras palabras, la recogida de datos está directamente relacionada con el nivel de saturación teórica.

En los últimos años, la *GT* se ha convertido en uno de los principales contribuyentes de la legitimidad de los métodos cualitativos en la investigación social aplicada, como es el campo de la investigación educativa (Thomas y James 2006). Así, la *GT* es una metodología prometedora para el campo educativo. Desde ella, los investigadores pueden construir teorías sustantivas de alto grado de validez ecológica con las que diseñar y aplicar planes de acción contextualizados (Charmaz, 2003; Olson y Raffanti, 2004). Estas teorías presentan un alto grado de validez ecológica, en otras palabras suelen mostrar un alto grado de correspondencia con el objeto de estudio en un contexto específico. Así, la construcción de dichos marcos teóricos facilita a los docentes e investigadores una comprensión ajustada y profunda de las dinámicas educativas (Olson y Raffanti, 2004; Schön, 1983). Tal y como apuntan Strauss y Corbin (1990), la *GT* posibilita una comprensión profunda del fenómeno estudiado, así como, diseñar respuestas pertinentes. Igualmente, Kinach (1995) afirma que la *GT* ofrece un marco teórico a partir del cual guiar de manera eficaz tanto la acción docente como investigadora a niveles emergentes de construcción del conocimiento y mejora educativa. Diversos trabajos han mostrado la aplicación metodológica al estudio de temáticas educativas, tales como la didáctica (e.g. Sunami, 2013), justicia social (e.g. Ellis y Chen, 2013) y el desarrollo profesional continuo de docentes, directores y organizaciones (e.g. Song, Zhu y Liu, 2013).

Así, durante la última década se ha observado un desarrollo exponencial de investigaciones educativas soportadas por la *Grounded Theory* (Babchuk, 1996; Hutchinson, 1988; Mills, Bonner, y Francis, 2006). Además, según Lichtman (2006), el potencial de esta aproximación metodológica en el campo de la educación ha quedado patente, por la variedad de temas estudiados (e.g. Brown, Stevens, Troiano, y Schneider, 2002; Campbell, 1987; McCarthy, 2001; Starbuck, 2003; Zimmerman, 2002). Este crecimiento requiere de un estudio que analice y organice la producción de investigaciones sobre la *GT* en el campo educativo. Sin embargo, no se ha encontrado un estudio que haya analizado el progreso y estado actual de la investigación sobre *GT* en el campo educativo. Este artículo presenta y discute un estudio cientímetrico de investigaciones educativas fundamentadas en la *GT* indexadas en las bases de impacto *Web of Knowledge* (WoS) del *Institute for Scientific Information*.

Objetivos

El objetivo general del presente es analizar cientimétricamente la producción sobre la *GT* en categorías temáticas de corte educativo. Los objetivos específicos son los siguientes:

- Analizar la productividad sobre la *GT* desde una visión diacrónica en el conjunto de categorías temáticas de corte educativo.
- Analizar la producción y el consumo de la *GT* según los siguientes indicadores: autor, institución, revista y, editorial en el conjunto de categorías temáticas de corte educativo (*Education & Educational Research; Psychology Educational; Education Scientific Disciplines; Special Education*).
- Analizar específicamente la producción y el consumo de la *GT* según los siguientes indicadores: autor, institución, revista y, editorial en la categoría temática de *Education & Educational Research*.
- Analizar la colaboración en la elaboración de productos sobre la *GT* entre autores e instituciones en el conjunto de categorías temáticas de corte educativo.
- Analizar el ajuste de la producción de la *GT* a las leyes más relevantes de la productividad científica (e.g. Price, 1986; Lotka, 1926; Bradford, 1948) en el conjunto categorías temáticas de corte educativo.

Método

En este estudio se ha seguido un método descriptivo propio de los estudios cientimétricos con el propósito de ofrecer una información sintetizada de la producción sobre la *Grounded Theory* en el campo educativo. El método cientimétrico tiene una gran tradición hasta el punto de conformar una disciplina científica i.e., la *cienciomatría*, como el estudio cuantitativo de la ciencia, sus agentes, instituciones y realizaciones. El análisis cientimétrico ofrece una serie de indicadores cuya aplicación facilita a los investigadores analizar el progreso y estado actual científico de un tópico científico (Fernández-Cano y Bueno, 1999), en este caso, nos ocupa la *GT*.

Población y muestra

La población objeto de este estudio estudio fueron los artículos sobre la *GT* publicados en revistas indexadas en las áreas de educación según las bases de datos *SSCI (Social Sciences Citation Index)* y *SCI (Science Citation Index)*. Ello incluye las siguientes categorías temáticas: *Education & Educational Research; Psychology Educational; Education Scientific Disciplines; Education Special*. La muestra fue compuesta por todos los productos publicados en revistas dentro del periodo temporal 1975-2013 en dicha base de datos; en efecto, ambas, población y muestra coinciden, siendo un estudio censal, con un total de 688 artículos sobre *GT* indexados.

Se ha operado con las bases de *SSCI* y *SCI* porque son la bases de datos de información científica mundialmente más aceptadas por la comunidad científica; ver, por ejemplo, criterios de la *CNEAI* para evaluación de la actividad investigadora.

Variables

Las variables de este estudio se clasifican atendiendo a las siguientes categorías (Bueno y Fernández-Cano, 2003): productividad, citación, y colaboración (Tabla I).

TABLA I. Indicadores cientimétricos

Variables	Productividad	Consumo	Colaboración
Diacrónica	Si	No	No
Personal	Si	Si	Si
Fuente	Si	Si	No
Editorial	Si	Si	No
Institucional	Si	Si	Si
Categorías temáticas	Si	Si	No

Atendiendo a las variables e indicadores bibliométricos, los planteamientos de análisis fueron los siguientes:

- Productividad diacrónica, entendida como el conjunto de documentos sobre *GT* publicados desde el año 1975 al 2013, con la finalidad de verificar la ley de crecimiento exponencial de Price (1986).
- Productividad editorial, fuente, institucional y personal, entendida como el número de documentos publicados por cada editorial, revista, institución y autor, clasificando la producción atendiendo a los niveles productivos establecidos por Price (1986). En la productividad personal se tratará de verificar la ley de Lotka (1926). Del mismo modo, se analiza la distribución de la productividad de las fuentes (Ley de Bradford, 1948). La productividad se realizará atendiendo a las categorías temáticas en coherencia con los objetivos de estudio planteados.
- Consumo editorial, fuente, institucional y personal, entendido como el número de citas recibidas y el índice de impacto en el periodo analizado.
- Colaboración personal e institucional, tratando de analizar el nivel de colaboración y multiautoría obtenido por el número de firmas por trabajo, y el nivel de centralidad y colaboración entre autores e instituciones.

Procedimiento

La búsqueda de información comenzó con una búsqueda preliminar para explorar la cantidad de documentos contenidos en la base *SSCI* sobre la *GT* en las diferentes categorías temáticas relacionadas con el campo educativo. Posteriormente, a partir de la exploración se acordaron los objetivos específicos y categorías para la búsqueda de información. Tras una nueva búsqueda, se recogieron y organizaron en una matriz los productos (documentos) contenidos en las bases *SSCI* y *SCI* hasta enero de 2014 usando el *software SPSS*. Para ello, se atendió a los campos bibliográficos fundamentales de *WoS* (título del documento, año, autores, institución, título de la revista, editorial, idioma, referencias bibliográficas, palabras claves, citas recibidas, área científica, muestra, y país). Durante los primeros meses del 2014 se crearon matrices de datos derivadas de la matriz original necesarias para analizar los datos y responder a los diferentes objetivos apuntados (e.g. la matriz simétrica de colaboración).

Por otro lado, el análisis de colaboración se realizó usando el *software UCINET* (Borgatti, Everett y Freeman, 2002), y los gráficos desde la herramienta *Net-Draw* perteneciente a dicho *software*.

Resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos del análisis de la producción sobre *GT* atendiendo a las variables e indicadores de estudio: la productividad diacrónica de la *GT*, la producción y consumo de las editoriales, fuentes, instituciones y autores que han contribuido con trabajos sobre *GT*, y los índices y redes de colaboración entre los autores e instituciones.

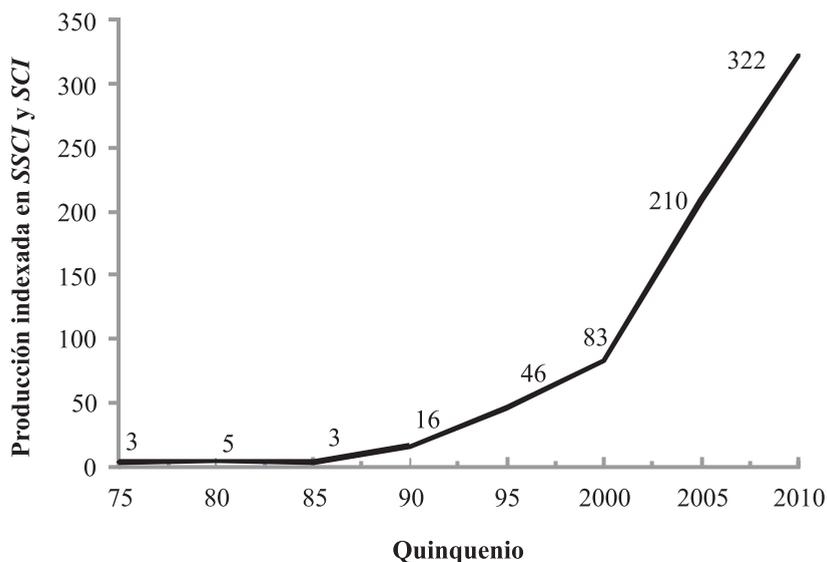
Productividad diacrónica de la *GT* en el campo educativo

La cantidad de documentos indexados en las bases de datos *SSCI* y *SCI* desde la primera publicación en enero del 1975, hasta enero del 2014, es decir, un periodo de 39 años fue de 688. La media es de 17.6 por año, con una desviación de 26.1, siendo el máximo de documentos por años 97 (año 2013) y el mínimo 1 (1975). El idioma más utilizado fue el inglés. Así, del total de productos, un 96.2% fueron escritos en inglés, un 2.5% en japonés, un.7% en español, un.3% en alemán, y un.3% en portugués.

El volumen de documentos fue organizado por quinquenios. La Figura I representa la frecuencia acumulada por quinquenios de la producción sobre *GT* en el campo educativo. En ella se observa que, desde el segundo quinquenio, la producción se duplica cada diez años. También se aprecian dos fases de crecimiento que se corresponden con las dos primeras etapas de la ley de crecimiento de Price (1963). La primera comprende los tres primeros quinquenios (1975-1979; 1980-1984; 1985-1989) y se corresponde con la etapa de Price mostrando una producción inferior a cinco publicaciones por quinquenio. En la segunda fase, equivalente a la etapa exponencial de Price, se observa que la producción de cada quinquenio es superior a la sumatorio de la producción de los años anteriores. Este patrón se cumple para el resto de quinquenios (1990-1993, 1995-1999; 2000-2004, 2005-2010) a excepción del quinquenio 2010-2014. Ello podría deberse a que para este periodo no se pudieron

obtener los datos del año vigente, i.e., 2014. Para ello se requiere 47 publicaciones, cuando la media en el cuatrienio por año es de 80.5 (SD=13.23). Por lo tanto, la ley de crecimiento exponencial formulada por Price (1963) explica la producción sobre la *GT*.

FIGURA I. Análisis diacrónico de la productividad sobre la *GT* en educación



Productividad y consumo en la variable editorial

En este estudio se han analizado un total de setenta y nueve editoriales que publican las revistas continente de documentos recuperados y que han contribuido con documentos sobre las *GT* en categorías temáticas de corte educativo. Adoptando la clasificación de Price (1986) aplicada a niveles productivos de los autores, podemos agrupar las editoriales productoras en tres grupos: producción pequeña ($x \leq 10 \log$); producción media ($10 \log > x < 10^{10} \log$); producción grande ($x \geq 10^{10} \log$). En el nivel de producción pequeña, encontramos que 31 editoriales (39.2% del total de editoriales). En el nivel de producción media, hay 35 editoriales

(44.3%) que suman un total de 114 documentos (17.06% de la producción total sobre GT). Finalmente, 13 editoriales (16.5% del total) son grandes productoras (Tabla II). De hecho, la suma de la producción de las editoriales con una gran producción es de 541 documentos (78.9% del total de la producción total sobre GT).

El análisis de impacto por citación de las editoriales muestra que la clasificación de las editoriales más prolíficas no se corresponde con la mostrada sobre su producción. Así, atendiendo al índice de impacto, los resultados muestran que la editorial *American Psychological Association*, editorial en sexta posición según producción, muestra el mayor índice de impacto (25.05). El contraste más significativo se produce en la editorial *Decker Periodicals Inc.* que se encuentra en la última posición en producción, pero es la segunda editorial con mayor impacto.

TABLA II Producción-consumo de editoriales más prolíficas sobre GT en el conjunto de categorías temáticas

Editorial	Docs.	Porcentaje	Citas	Índice de impacto
<i>John Wiley & Sons Inc.</i>	118	17.2%	1515	12.83
<i>Taylor & Francis Group</i>	109	15.8%	552	5.06
<i>Elsevier</i>	50	7.3%	682	13.64
<i>Sage Publications Inc</i>	49	7.1%	247	5.04
<i>Springer</i>	44	6.4%	150	3.40
<i>Lippincott Williams & Wilkins</i>	40	5.8%	501	12.52
<i>American Psychological Association</i>	37	5.4%	927	25.05
<i>Informa Healthcare</i>	23	3.3%	192	8.34
<i>Japanese Assoc Educational Psychology</i>	17	2.5%	14	0.82
<i>Johns Hopkins University Press</i>	16	2.3%	222	13.87
<i>Teachers College Columbia University</i>	14	2.0%	21	1.5
<i>Oxford University Press</i>	13	1.9%	89	6.84
<i>Decker Periodicals Inc.</i>	13	1.9%	292	22.46

Nota: Índice de impacto = Citas/Docs.

Por otro lado, un total de 55 editoriales contienen los 330 documentos de la categoría *Education & Educational Research*. El 40% son pequeñas productoras (22 del total de editoriales) y firman el 6.6% de la producción total. Las editoriales con un índice de productividad medio representan

el 47.27% del total (26 editoriales) y firman un 24.9% de la producción (83 documentos). Siete son grandes productoras y suman un 225 producciones (68.2%) (Tabla III). Con 90 producciones, *Taylor & Francis Group* es la mayor productora en Investigación Educativa.

El índice de impacto de las editoriales más prolíficas en esta categoría oscila entre 1.5 de *Teachers College Columbia University* y 13.87 de *Johns Hopkins University Press*, manteniéndose estas dos editoriales con los mismos valores de producción y citas con respecto al análisis general (Tabla II). Sin embargo, la clasificación de editoriales con un mayor índice de impacto no coincide con la de aquellas que son más productivas. Así, la editorial con mayor impacto se sitúa en sexta posición según la clasificación de las más prolíficas (*Johns Hopkins University Press*) y la segunda editorial con mayor índice de impacto (*John Wiley & Sons Inc.* respectivamente) se encuentra en tercera posición según la clasificación de prolíficas.

TABLA III. Producción y consumo sobre GT de la editoriales en la categoría Education & Educational Research

Editoriales	Docs.	Porcentajes	Citas	Índice de impacto
<i>Taylor & Francis Group</i>	90	27.3%	396	4.4
<i>Elseiver</i>	30	9.1%	215	7.16
<i>John Wiley & Sons Inc.</i>	26	7.9%	264	10.15
<i>SagePublicationsInc</i>	26	7.9%	166	6.38
<i>Springer</i>	23	7.0%	29	1.26
<i>Johns Hopkins UniversityPress</i>	16	4.8%	222	13.87
<i>Teachers College Columbia University</i>	14	4.2%	21	1.5

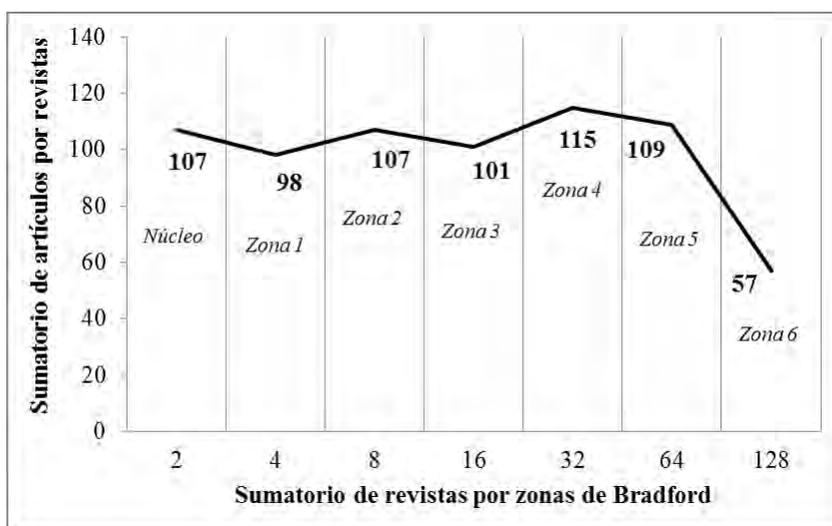
Nota: índice de impacto = Citas/Docs.

Productos y consumo de las revistas más prolíficas en GT

Hay un total de 183 revistas que han publicado sobre la *GT*. Como se observa en la Tabla IV, la producción sobre *GT* se ha realizado principalmente por revistas con texto escrito en inglés (95.62%). A través de la progresión geométrica (2^n) propuesta por Bradford (1948) se ha identificado el núcleo y las zonas de distribución (Figura II). El núcleo

está conformado por dos revistas con 107 documentos; la capa siguiente de cuatro revistas presenta 98 documentos; a continuación una capa de ocho revistas muestra 107 artículos; la capa siguiente de 16 revistas tiene 101 artículos, la siguiente de 32 revistas muestra 115 documentos; 64 revistas se compone de 109 artículos, y la última, teóricamente de 128, presenta en realidad 57 revistas con una artículo cada una.

FIGURA II. Zonas de distribución de revistas y documentos según el modelo de Bradford



Por otro lado, la clasificación de Price (1986) referida a los autores, y aplicada a la productividad de las revistas, muestra resultados similares con relación a las zonas más nucleares de Bradford. Así, un 43.2% de las revistas son productoras ocasionales de la *GT* con un índice de productividad bajo ($x \leq 10 \log$). La producción de estas revistas suman el 11.5% del total. El 49.7% de las revistas muestran un índice de productividad intermedio ($10 \log > x < 10^{10} \log$) con un 42% de la producción total. Y finalmente, el 7.1% de las revistas son grandes productoras ($x \geq 10^{10} \log$) con un total de 320 artículos, i.e., un 46.5% del total de producción sobre la *GT* (Tabla IV). En la mayoría de la revistas

con una gran producción el texto está escrito en inglés, a excepción de la revista *Japanese Journal of Educational Psychology* escrita en japonés. Cabe destacar que la mayoría de las revistas grandes productoras pertenecen a categorías *SSCI* y *SCI* relacionadas con el área de Ciencias de la Salud y en mayor medida a *Health Care Sciences & Services*.

TABLA IV. Revistas más productivas sobre la GT en el conjunto de categorías temáticas

Revista	Docs.	%	Citas	Índice de impacto	Idioma	Categorías*	Editorial
<i>Medical Education</i>	59	8.6	1053	17.84	Inglés	2 ; 5	John Wiley & Sons
<i>Academic Medicine</i>	48	7.0	915	19.06	Inglés	2; 5	Lippincott Williams & Wilkins
<i>Journal of Counseling Psychology</i>	25	3.6	801	32.04	Inglés	3; 4	American Psychological Association
<i>Medical Teacher</i>	23	3.3	192	8.34	Inglés	2; 5	Informa Healthcare
<i>Journal of Nutrition Education and Behavior</i>	22	3.2	257	11.68	Inglés	2; 7	Elsevier
<i>Advances in Health Sciences Education</i>	18	2.6	126	7	Inglés	1; 2 ; 5	Springer
<i>Japanese Journal of Educational Psychology</i>	17	2.5	14	0.82	Japonés	3	Japanese Assoc Educational Psychology
<i>Teachers College Record</i>	17	2.5	40	2.35	Inglés	1	Teachers College Columbia University
<i>Journal of College Student Development</i>	15	2.2	256	23.27	Inglés	1; 4	Johns Hopkins University Press
<i>Teaching and Teacher Education</i>	15	2.2	126	8.4	Inglés	1	Elsevier
<i>Health Education Research</i>	12	1.7	72	6	Inglés	1; 6	Oxford University Press
<i>Journal of Research in Science Teaching</i>	12	1.7	175	14.58	Inglés	1	John Wiley & Sons
<i>Educational Gerontology</i>	10	1.5	97	9.7	Inglés	1; 8	Taylor & Francis Group

Nota: índice de impacto = Citas/Docs.

*Nota. Categorías SSCI : 1= *Education & Educational Research*; 2= *Education Scientific Disciplines*; 3= *Psychology Educational*; 4= *Psychology Applied*; 5= *Health Care Science & Services*; 6= *Public, Environmental & Occupational Health*; 7= *Nutrition & Dietetics*; 8= *Gerontology*

Los resultados del análisis de consumo muestran que las tres revistas más prolíficas son las más consumidas, i.e., *Medical Education*, *Academic Medicine*, *Journal of Counseling Psychology* y *Health Education Research*, respectivamente. Sin embargo, los resultados indican que la revista con

mayor índice de impacto (32.04) es *Journal of Counseling Psychology*, editada por *American Psychological Association* y perteneciente a las categorías Psicología Educativa y Psicología Aplicada. La revista *Journal of College Student Development* (perteneciente a las categorías temáticas de *Education & Educational Research; Psychology Applied*) se sitúa en segundo lugar con un índice de impacto de 23.27. Esta revista es editada por *Johns Hopkins University Press*.

Si atendemos a la categoría *Education and Educational Research*, 123 son las revistas que contribuyen con producciones sobre la GT. Cincuenta y cinco son las revistas con un índice de productividad bajo, con un 16,5% de la producción total, 64 son productoras medias con un total de 216 producciones (64.8% del total) y, solo cuatro revistas (3.2% del total de revistas) son grandes productoras (Tabla V).

TABLA V. Revistas más productivas sobre la GT en la categoría *Education & Educational Research*

Revista	Docs.	%	% acumulado	Citas	Índice de impacto
<i>Teachers College Record</i>	17	5.2	5.2	40	2.35
<i>Journal of College Student Development</i>	15	4.5	9.7	256	23.27
<i>Teaching and Teacher Education</i>	15	4.5	14.2	126	8.4
<i>Journal of Research in Science Teaching</i>	12	3.6	17.8	175	14.58

Nota: índice de impacto = Citas/Docs.

Productividad y consumo institucional sobre la GT

Según los datos recogidos existen 515 instituciones que han contribuido con documentos sobre la GT. Tomado como referencia la clasificación de Price (1986) aplicada a niveles productivos de los autores, encontramos que 338 instituciones son pequeñas productoras (65.6% del total de instituciones), el 31.8% (164 instituciones) son productoras medias y 13 grandes productoras (2.6%) (Tabla VI). La institución más prolífica es la Universidad de Toronto que firma un total de 41 documentos (5.95% de la producción total).

El análisis del consumo de las instituciones más prolíficas sobre GT muestra que el total de citas recibidas oscilan entre 86 (*University of Pennsylvania*) y 827 (*University of Toronto*).

Las tres instituciones con un mayor índice de impacto son las universidades de *U. of Maryland College Park* (36.66), *McMaster U.* (20.4) y *U. of Toronto* (20.17).

TABLA VI. Producción y consumo sobre GT de las instituciones prolíficas en el conjunto de categorías temáticas

Institución	Documentos	Porcentaje del total	Citas	Índice de impacto
<i>U. of Toronto (Canada)</i>	41	5.95%	827	20.17
<i>Maastricht U. (Netherlands)</i>	23	3.34%	438	19.04
<i>U. Health Network (Canada)</i>	17	2.47%	320	18.82
<i>U. of Western Ontario (Canada)</i>	15	2.18%	104	0.66
<i>U. of Illinois Chicago (USA)</i>	14	2.03%	143	10.21
<i>Michigan State U. (USA)</i>	13	1.88%	130	0
<i>U. of Wisconsin Madison (USA)</i>	13	1.88%	89	6.84
<i>U. of Maryland College Park (USA)</i>	12	1.74%	440	36.66
<i>U. of Manchester (England)</i>	12	1.74%	228	19
<i>U. of British Columbia (Canada)</i>	12	1.74%	108	9
<i>U. of Washington Seattle (USA)</i>	11	1.59%	104	9.45
<i>McMaster U. (Canada)</i>	10	1.45%	204	20.4
<i>U. of Pennsylvania (USA)</i>	10	1.45%	86	8.6

Nota: índice de impacto = Citas/Documentos

Con respecto a la categoría *Education & Educational Research*, de un total de 283 instituciones, 195 (68.9%) son pequeñas productoras. El resto son productoras medianas (31.1% de las instituciones) (Tabla VII). Las instituciones más prolíficas presentan una producción que oscila entre cinco y nueve productos (Tabla VII), destacando las universidades estadounidenses.

Por otro lado, el total de las citas de las instituciones más prolíficas en esta categoría oscila entre seis y 138, siendo las universidades más consumidas la de *Ohio State U.* y *U. of Maryland College*, y la *U. of Minnesota Twin Cities*, respectivamente; además, con un índice de impacto más elevado se encuentran las universidades *Ohio State* (23), *Minnesota Twin Cities* (21.8) y *Arizona State* (11.8).

TABLA VII. Producción y consumo sobre GT de las instituciones prolíficas en la categoría *Education & Educational Research*

Institución	Docs.	Citas	Índice de impacto
Michigan State U. (USA)	9	88	9.77
U. of Birmingham (England)	8	47	5.87
U. of Maryland College Park (USA)	7	119	17
U. of Illinois Chicago (USA)	7	17	2.42
U. of Washington Seattle (USA)	6	9	1.5
Linköping U. (Sweden)	6	11	1.83
Ohio State U. (USA)	6	138	23
U. of Minnesota Twin Cities (USA)	5	109	21.8
Arizona State U. (USA)	5	59	11.8
National U. of Ireland	5	6	1.2

Nota: índice de impacto = Citas/Docs.

Productividad y consumo en la productividad personal

Un total de 1502 autores firman el conocimiento materializado que está indexado en las bases *SSCI* y *SCI* sobre *GT* (Tabla VIII), de los que según la clasificación de tipología de autores de Price (1986) un 88.4% son autores ocasionales o pequeños productores ($x \leq 10\log$), un 11.3% son productores medianos ($10\log > x < 10^{10}\log$), y el 0.5 % pueden considerarse grandes productores ($x \geq 10^{10}\log$). Por tanto, estos datos indican que un amplio porcentaje de autores publican pocos trabajos, mientras que un bajo porcentaje de autores pueden ser considerados grandes productores.

Con el propósito de analizar el ajuste de la distribución a la Ley de Lotka (1926), se ha elaborado la Tabla VIII compuesta por datos observados, y esperados según el modelo Lotka ($Y' = C/X^n$). Como se observa no existe correspondencia entre ambos tipos de datos.

TABLA VIII. Frecuencia observada de contribuciones por autor productor en la GT

X	Y	XY	ΣXY	%Y	Σ%Y	%XY	Σ%XY	Y'
1	1328	1328	1328	88.42	88.42	71.17	71.17	1328
2	114	228	1556	7.59	96.01	12.22	83.39	332
3	30	90	1646	1.99	98	4.82	88.21	147.5
4	8	32	1678	0.53	98.53	1.71	89.92	83
5	7	35	1713	0.47	99	1.88	91.8	53.12
6	6	36	1749	0.40	99.4	1.93	93.73	36.8
7	2	14	1763	0.13	99.53	.75	94.48	27.10
8	2	16	1779	0.13	99.66	.96	95.34	20.75
11	1	11	1790	0.07	99.73	.59	95.93	10.98
14	2	28	1818	0.13	99.86	1.5	97.43	6.77
18	1	18	1836	0.07	99.93	.96	98.39	4.1
30	1	30	1866	0.07	100	1.61	100	1.48
Totales	1502	1866						1743

Nota X= N° Contribuciones por autor; "Y" = N° de autores; XY= Total de artículos; Y'= Autores esperados según Lotka.

El top de los diez mayores productores muestra que tan solo la mitad de ellos son grandes productores, destacando el trabajo de autores canadienses, especialmente el de la autora Lingard, L.A (Tabla IX).

TABLA IX. Autores más prolíficos sobre GT en el conjunto de categorías temáticas

Nombre	Productos	Categoría*	**N. Price	Universidad	País
Lingard, L.A.	30	2	3	U. Western	Canadá
van der Vleuten, C.	18	1;2	3	Maastricht U.	Netherlands
Ginsburg, S.	14	1;2	3	U. Toronto.	Canadá
Regehr, G.	14	2	3	U. Bri. Columbia	Canadá
Holmboe, E.S.	11	1;2	3	A. B. Int. Med.	USA
Driessen, E.	8	2	2	Maastricht U.	Netherlands
Watling, C.J.	8	2	2	U. Western	Canadá
Mann, K.	8	1;2	2	Dalhousie U.	Canadá
Devine, C.M.	7	2	2	Cornell U.	USA
Dornan, T.	6	2	2	U. Manchester.	England

*Nota : Categorías SSCI : 1= Education & Educational Research; 2= Education Scientific Disciplines

** Niveles según Price: "2": productores mediados; "3": grandes productores.

En la Tabla X se presenta el consumo de aquellos autores más prolíficos (véase Tabla X). La clasificación de autores a partir del índice de impacto no se corresponde con la clasificación de autores prolíficos. Así, Lingard es el autor más prolífico, sin embargo, el índice de impacto de su producción lo sitúa en cuarta posición. Dornan, aunque sitúa en último lugar en la lista de autores más prolíficos, es el autor que tiene un mayor factor de impacto (33.83), seguido de Carol M. Devine (31.28) y Glenn Regehr (27.85). Los resultados muestran, del conjunto de los más prolíficos, que el autor con un menor factor de impacto es Watling con ocho citas y un factor de impacto de 6.75.

TABLA X. Consumo por autor/a de la GT en el conjunto de categorías temáticas

Autor/a	Producción	Citas	Índice de impacto	Categoría*	Institución
Lingard, L.A.	30	674	22.46	2	Univ. Western
Regehr, G.	14	390	27.85	2	Univ. British Columbia
van der Vleuten	18	327	18.16	1;2	Maastricht Univ.
Devine, C.M.	7	219	31.28	2	Cornell Univ.
Ginsburg, S.	14	213	15.21	1;2	Univ. Toronto.
Dornan, T.	6	203	33.83	2	Univ Manchester.
Holmboe, E.S.	11	142	12.9	1;2	AmerBoardInternalMed,
Driessen, E.	8	132	16.5	2	Maastricht Univ.
Mann, K.	8	130	16.25	1;2	Dalhousie Univ.
Watling, C.J.	8	54	6.75	2	Univ Western

Nota: índice de impacto = Citas/Docs.

*Nota: Categorías SSCI: 1=Education & Educational Research; 2= Education Scientific Disciplines

Por otro lado, focalizando el análisis sobre la producción sobre GT exclusivamente en la categoría *Education and Educational Research*, muestra una carencia de grandes productores ($x = 10^{10} \log$). Nueve son los autores más prolíficos en esta categoría. Sus producciones oscilan entre los tres y seis documentos (Tabla XI). Cabe destacar que cuatro de estos autores colaboran en sus producciones sobre la GT. Armour de la Universidad de Birmingham (Inglaterra) es la autora más prolífica con seis documentos. Ella comparte la firma de tres producciones con Chambers de la Universidad *College Cork* (Irlanda). Por otro lado,

Eilks y Markic, ambos de la Universidad de Bremen (Alemania) comparten la firma de sus tres artículos.

El análisis de citas muestra que la autora con mayor número de citas y factor de impacto es Jones de la Universidad de Maryland (EEUU) con un total de 118 citas en cuatro productos. En segundo lugar está Lubben con 32 citas en tres productos. Por tanto, los productos de Jones son con mucha diferencia los más consumidos.

TABLA XI. Consumo de autores/as más productivos en la categoría *Education & Educational Research*

Autor/a	Producción	Citas	Índice de impacto	Institución
Armour, K.M.	6	13	2.16	Univ. of Birmingham (England)
Thornberg, R.	5	11	2.2	Linköping Univ. (Sweden)
Jones, S.R.	4	118	29.5	Univ. System of Maryland (USA)
Spector, B.	4	27	6.75	Univ. of South Florida (USA)
Eilks, I.	3	14	4.66	Univ. of Bremen (Germany)
Chambers, F.C.	3	4	1.33	Univ. College Cork (Ireland)
Markic, S.	3	14	4.66	Univ. of Bremen (Germany)
Lubben, F.	3	32	10.66	Univ. of York (England)
Taskin, C.S.	3	2	0.66	Canakkale Onsekiz Mart Univ (Turkey)

Nota: índice de impacto = Citas/Docs

Análisis del nivel de colaboración científica

Análisis de colaboración personal

Como se observa en la Tabla XII, la moda se corresponden con trabajos que fueron firmados por solo un solo autor (29.8% del total), el resto fueron trabajos de colaboración con un índice de colaboración de 2.71 autores por trabajos (media o firmas aparentes dividido entre el número de trabajos). De ellos se observa que un alto porcentaje de trabajos se realiza entre dos (24.4%), tres autores (20.1%) y cuatro autores (13.2%). Colaboraciones con un mayor número de autores es algo más inusual.

TABLA XII. Índice de colaboración

Nº de Firmas (a)	Nº de Trabajos (b)	% de	Nº firmas aparentes (a×b)
12	2	0.3	24
11	2	0.3	22
10	3	0.4	30
9	2	0.3	18
8	7	1	54
7	14	2	98
6	21	3.1	126
5	35	5.1	175
4	91	13.2	364
3	138	20.1	414
2	168	24.4	336
1	205	29.8	205
Total	688	100%	1866

Por otro lado a partir de un análisis de centralidad (Tabla XIII) desde el *software* de análisis de redes *UCINET* se observa que los autores más nucleares de la totalidad de la red son van der Vleuten (94), y Lingard (91) en el conjunto de categorías analizadas. Mientras que en la categoría *Education & Educational Research* los autores más nucleares son Armour (11) y Chambers (7).

TABLA XIII. Centralidad de los autores más prolíficos sobre la GT

Conjunto de categorías temáticas		Categoría Education & Educational Research	
Autores	Centralidad	Autores	Centralidad
van der Vleuten	94	Armour, K.M.	11
Lingard, L.A.	91	Chambers, F.C.	7
Holmboe, E.S.	63	Lubben, F.	6
Regehr, G.	53	Thornberg, R.	3
Mann, K.	46	Jones, S.R.	3
Dornan, T.	41	Eilks, I.	3
Ginsburg, S.	40	Markic, S.	3
Driessen, E.	36	Spector, B.	2
Watling, C.J.	35	Taskin, C.S.	1
Devine, C.M.	18		

Asimismo, como se observa en la siguiente figura (Figura III), la mayoría de autores más prolíficos sobre la *GT* en el conjunto de categorías temáticas colaboran entre sí (nueve de los diez autores) perteneciendo, en la mayoría de los casos a instituciones diferentes. Por lo tanto, podemos decir que en el campo de la *GT* existe una red de colaboración conformada por los autores más prolíficos que producen en la categoría *Health Care Sciences & Services* y *Education Scientific Disciplines*. Por otro lado, Devine no colabora con ninguno de los autores debido a que produce en la categoría *Nutrition & Dietetics* y *Education Scientific Disciplines*.

Además, el análisis de colaboración de los autores más prolíficos sobre *GT* de la categoría *Education & Educational Research* (Figura IV), muestra que tan sólo cuatro autores colaboran entre sí.

FIGURA III. Colaboración entre autores prolíficos de la *GT* en el conjunto de categorías temáticas

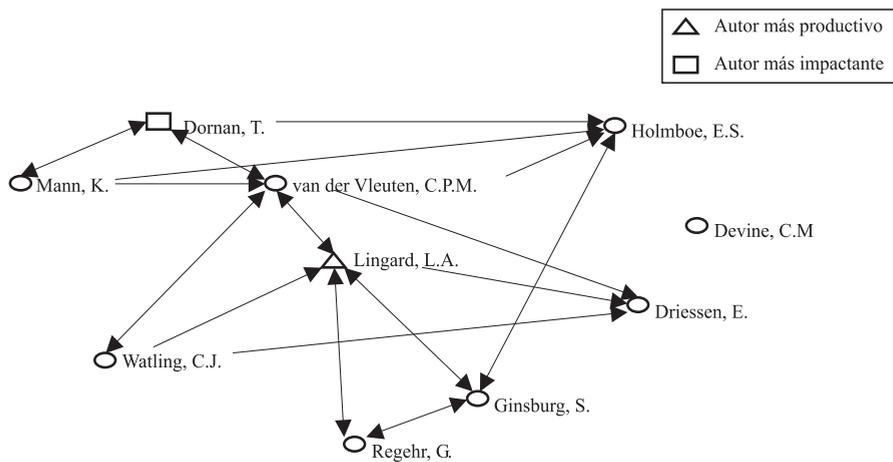
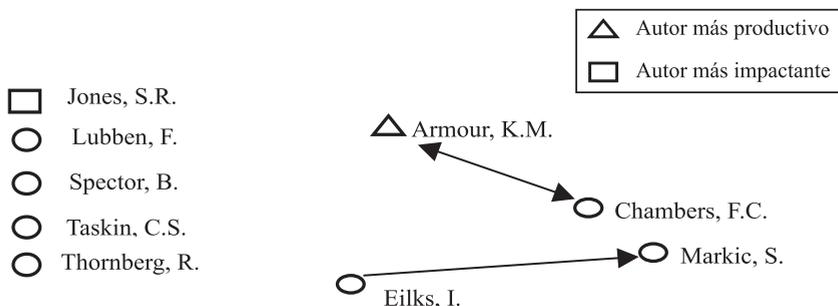


FIGURA IV. Colaboración entre autores prolíficos de la GT en la categoría *Education & Educational Research*



Análisis de nivel de colaboración científica entre instituciones prolíficas

Como se observa (Tabla XIV) el índice de centralidad de las instituciones es menor que el obtenido para los autores. Esto se debe a que los autores han firmado trabajos estando adscritos a instituciones diferentes. De las instituciones más prolíficas sobre *GT* en el conjunto de categorías temáticas, las que destacan como nucleares de la totalidad de la red son: la Universidad de Toronto (28), U. of Pennsylvania (24) Maastricht U. (23), mientras que en la categoría *Education & Educational Research*, destacan la *U. of Minnesota Twin Cities* (19), *Michigan State U.* (13), y la *U. of Maryland College Park* (Tabla XIV).

TABLA XIV. Centralidad de las instituciones más prolíficas sobre *GT*

Conjunto de categorías temáticas		Categoría <i>Education & Educational Research</i>	
Instituciones	Centralidad	Instituciones	Centralidad
<i>U. of Toronto</i>	28	<i>U. of Minnesota Twin Cities</i>	19
<i>U. of Pennsylvania</i>	24	<i>Michigan State U.</i>	13
<i>Maastricht U.</i>	23	<i>U. of Maryland College Park</i>	8
<i>U. of British Columbia</i>	15	<i>U. of Illinois Chicago</i>	7
<i>McMaster U.</i>	13	<i>U. of Washington Seattle</i>	7
<i>U. of Western Ontario</i>	13	<i>U. of Birmingham</i>	4
<i>Michigan State U.</i>	13	<i>Ohio State U.</i>	4
<i>U. of Manchester</i>	11	<i>Arizona State U.</i>	2
<i>U. Health Network</i>	9	<i>National U. of Ireland</i>	1
<i>U. of Maryland College Park</i>	8	<i>Linköping U.</i>	0
<i>U. of Illinois Chicago</i>	7		
<i>U. of Washington Seattle</i>	7		
<i>U. of Wisconsin Madison</i>	6		

A partir del análisis de colaboración de las instituciones más prolíficas sobre *GT* en el conjunto de categorías temáticas (Figura V), pueden diferenciarse dos redes de colaboración institucional. Una red está conformada por ocho de las universidades más prolíficas, siete canadienses y una estadounidense (*University of Washington Seattle*). La segunda red la integran seis instituciones estadounidenses, tres de las más prolíficas y tres con producciones medias (*Yale*, *Penn State* y *Minnesota Twin Cities*). La Universidad de Yale puede considerarse el punto de conexión entre las dos redes comentadas al colaborar con cuatro de las universidades más prolíficas, entre las que se encuentra la Universidad de Toronto.

Por otro lado, existen dos universidades de las más prolíficas que no colaboran con otras: *Illinois Chicago* y *Wisconsin Madison*. Con respecto a la colaboración entre las instituciones más prolíficas en la categoría *Education & Educational Research* (Figura VI), se observa que solamente existe colaboración entre instituciones estadounidenses. Por un lado, existe una red de colaboración entre cuatro universidades y, por otro lado, entre dos universidades.

FIGURA V. Colaboración entre instituciones prolíficas del conjunto de categorías temáticas

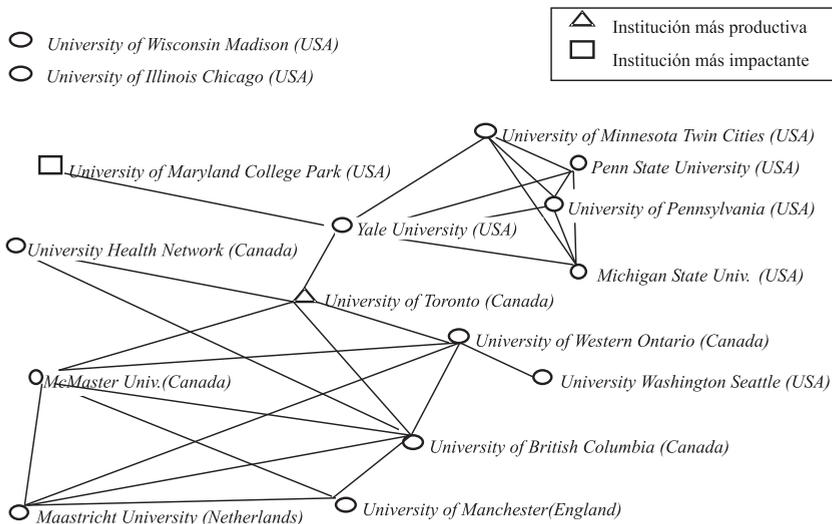
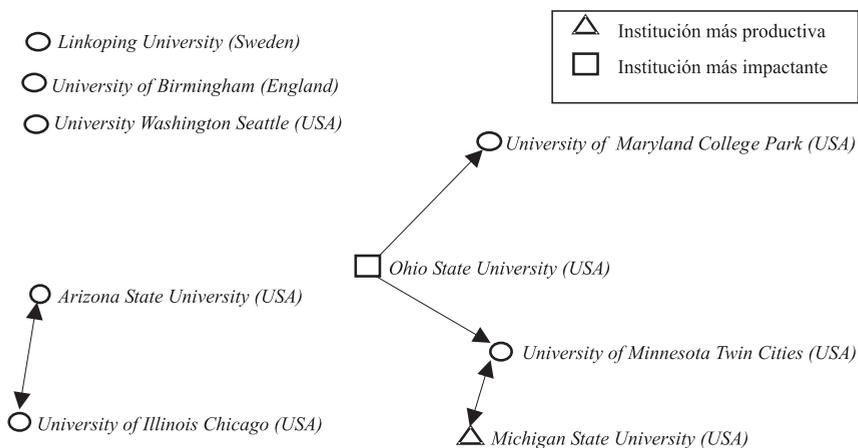


FIGURA VI. Colaboración entre instituciones prolíficas en la categoría de Education & Educational Research



Discusión y conclusiones

El objetivo principal de este estudio fue realizar el primer análisis de la producción, y consumo de la Grounded Theory en el campo educativo desde la primera producción indexada en *SSCI* y *SCI* en el año 1975. Desde entonces, y en congruencia con la ley de Price (1963), nuestros resultados indican que la producción se encuentra en fase de crecimiento exponencial, y por tanto, se confirman las afirmaciones de aquellos expertos que conciben la *GT* como una metodología prometedora en el campo educativo (e.g. Charmaz, 2003; Olson y Raffanti, 2004).

Además, en este estudio se ha realizado un análisis descriptivo de la producción y consumo sobre la *GT* con respecto a diferentes variables (editoriales, revistas, instituciones, y autores) especificando productoras/es prolíficos e índice de impacto según la ley de Lotka. También, se ha determinado el grado de centralidad y colaboración en casos de autores e instituciones prolíficos. A partir de estos resultados podemos establecer varias afirmaciones para cada una de dichas variables que pueden ser contrastadas en futuros estudios.

- La producción se concentra en un grupo determinado de editoriales, ya que de 668 productos, 541 corresponden a 13 editoriales. Si bien no existe una correspondencia unívoca entre la producción y el consumo, tal es el caso de la editorial más prolífica, *John Wiley & Sons*, que no es aquella con mayor índice de impacto, sino la *American Psychological Association*.
- Existe una mayor especialización sobre la *GT* en la categoría de *Education Scientific Disciplines* (y concretamente de disciplinas relacionadas con ciencias de la salud) en cualquiera de las variables analizadas (revistas, instituciones, y autores). Para el conjunto de categorías temáticas existen 13 revistas, 13 instituciones, y cinco autores que son grandes productores, en la categoría de *Education & Educational Research* solamente hay cuatro revistas grandes productoras, y no existe ninguna institución, ni autor, grandes productoras.
- La mayoría de trabajos sobre la *GT* se realizan de manera colaborativa (70.2%). El patrón de colaboración más común es elaborar los productos entre dos (24.4%), tres (20.1%) o cuatro autores (13.2%).

- Existe un alto grado de colaboración entre los autores más prolíficos en el conjunto de categorías temáticas, los cuales podrían conformar un cierto colegio invisible en la acepción de Crane (1972). Así, casi el 90% de los autores más prolíficos han colaborado, al menos en una ocasión, en la elaboración de productos sobre la *GT*. Sin embargo, aunque no hay autores, prolíficos, hemos analizado la colaboración en la categoría *Education & Educational Research* observándose una carencia de colaboración.
- Existen dos grandes redes de colaboración entre instituciones prolíficas en el conjunto de categorías temáticas, una entre instituciones canadienses y europeas, y otra conformada por instituciones estadounidenses. Entre ambas redes existe una escasa conexión. Por otro lado, entre instituciones más prolíficas en la categoría *Education & Educational Research* se observa colaboración entre instituciones estadounidenses.

En conclusión, este artículo es el primer estudio cientimétrico sobre la *GT*, por lo que serían necesarios otros estudios adicionales que confirmen nuestras afirmaciones. Además, dado que se ha mostrado la relación entre la producción de la *GT* y el área educativa, sugerimos a estudios futuros, concretar la muestra de estudio en función de cada categoría temática. Ello, permitirá ofrecer un conocimiento más profundo y cualitativo de la *GT* en cada categoría. Por ejemplo, futuros estudios podrían informar sobre aquellos tópicos de investigación que son más habitualmente afrontados desde la metodología de la *GT* en la categoría *Education & Educational Research*.

Referencias bibliográficas

- Babchuk, W.A. (1996). Glaser or Strauss?" Grounded theory and adult education. En J. M. Dirkx (Ed.), *Proceedings of the 15th Annual Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education* (pp. 1-6). Lincoln, NE: University of Nebraska.
- Borgatti, S.P., Everett, M.G. y Freeman, L.C. (2005). *UCINET 6 for Windows: software for social network analysis*. Harvard, M.A.: Analytic Technologies.
- Brown, S.C., Stevens, R.A., Troiano, P. F. y Schneider, M.K. (2002). Exploring complex phenomena: Grounded theory in student affairs research. *Journal of College Student Development*, 43, 173-183.

- Bueno, A. y Fernández-Cano, A. (2003) Análisis cientímetrico de la productividad en la Revista de Investigación Educativa (1983-2000). *RIE: Revista de Investigación Educativa*, 21(2), 507-532.
- Bradford, S.C. (1948). *Documentation*. Londres: Crosby Lockwood. Reimpresión en (1950), Washington, D.C.: Public Affair Press.
- Campbell, K.P. (1987). *Adaptive strategies of experienced expert teachers: A grounded theory study*. (Unpublished doctoral dissertation). University of Nebraska. Lincoln, Nebraska.
- Charmaz, K. (2000). Grounded theory: Objectivist and constructivist methods. En N. Denzin y Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2ªed., pp. 509-535). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Charmaz, K. (2003). Grounded theory: Objectivist and constructivist methods. En N.K. Denzin y Y.S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (2ªed., pp.249-291). London: Sage Publications Limited.
- Crane, D. (1972). *Invisible colleges. Diffusion of knowledge in scientific communities*. The University of Chicago Press: Chicago y Londres.
- Ellis, L.M. y Chen, E.C. (2013). Negotiating identity development among undocumented immigrant college students: a grounded theory study. *Journal of Counseling Psychology*, 60(2), 251-264.
- Fernández Cano, A. y Bueno, A. (1999). Synthesizing scientometric patterns in Spanish educational research. *Scientometrics*, 46(2), 349-367.
- Glaser, B.G. y Strauss, A.L. (1967). *The discovery of grounded theory; strategies for qualitative research*. Chicago, IL: Aldine.
- Glaser, B.G. (2004). Remodeling Grounded Theory. *Forum: Qualitative Social Research*, 5(2), Art. 4.
- Hutchinson, S.A. (1988). Education and grounded theory. En R.R. Sherman y R.B. Webb (Eds.), *Qualitative research in education: Focus and methods*. Lewes, UK: The Falmer Press.
- IBM Corp. (2011). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0*. Armonk, New York: IBM.
- Kinach, B.M. (1995). *Grounded theory as scientific method: haig-inspired reflections on educational research methodology*. *Philosophy of education society*. Nashville, TN: Vanderbilt University.
- Lichtman, M. (2006). *Qualitative research in education: A user's guide*. London: Sage.
- Lotka, A.F. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Science*, 16, 317-323.

- McCarthy, A. (2001). Educational choice: A grounded theory study. En P.L. Jeffrey (Comp.), *Conference of the Australian Association for Research in Education*. Melbourne: AARE. Recuperado de: <http://www.aare.edu.au/data/publications/2001/mcc01070.pdf>
- Mills, J., Bonner, A. y Francis, K. (2006). The development of constructivist grounded theory. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 1-10.
- Olson, M. y Raffanti, M. (2004). Grounded learning: An application of grounded theory in educational practice. *Fielding Graduate University National Session, Grounded Action Symposium*, Washington, DC. Recuperado de: <http://home.mindspring.com/~tagregory/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/RO.pdf>
- Price, D.J.S. (1963). *Little Science, big science*. New York: Columbia University Press.
- Price, D.J.S. (1986). *Little Science, big science... and beyond*. New York: Columbia University Press.
- Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner: how professionals think in action*. London: Temple Smith.
- Song, H., Zhu, X. y Liu, B.L. (2013). The honourable road and its impact on teacher practice: an analysis of China's national honour system in cultivating professional development. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 41(3), 253-270.
- Starbuck, H. (2003). *Clashing and converging: effects of the internet on the correspondence art network*. Austin: University of Texas.
- Strauss, A. y Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. London, UK: Sage.
- Sunami, N. (2013). How Do Elementary School Teachers Promote Positive Changes in Children? Hypothetical Models Generated by the Modified Grounded Theory Approach. *The Japanese Journal of Educational Psychology*, 61(3), 323-339.
- Thomas, G. y James, D. (2006). Reinventing grounded theory: Some questions about theory, ground, and discovery. *British Educational Research Journal*, 32(6), 767-795.
- Zimmerman, B. (2002). Women's studies, NWSA, and the future of the (inter) discipline. *NWSA Journal*, 14(1), 8-18.

Dirección de contacto: Calixto Gutiérrez Braojos. Universidad de Granada. Facultad de Educación, Economía y Tecnología de Ceuta. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico. C/ Cortadura del Valle, S/N Despacho nº 1. Ceuta. E-mail: calixtogb@ugr.es

Autonomía: las voces de madres y padres¹

Autonomy: parents speak out

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-301

María-Angeles de la Caba-Collado

Rafael López-Atxurra

Universidad del País Vasco

Resumen

El debate entre los planteamientos que subrayan la toma de decisiones y los que destacan dimensiones sociorelacionales ha enriquecido el concepto de autonomía, aportando, asimismo, elementos de reflexión en la investigación de estrategias educativas para potenciarla. En este marco de preocupaciones, el objetivo de este trabajo fue tanto explorar concepciones sobre autonomía y estrategias educativas, en 261 madres y padres con hijas e hijos entre 10 y 14 años, como analizar diferencias significativas, en función del nivel de estudios, el género y la edad de sus hijos. El diseño fue descriptivo, transversal y mixto. Los datos se analizaron con el programa ATLAS-ti, utilizando una metodología cualitativa, con un proceso inductivo de análisis de contenido textual. Posteriormente, se analizaron el peso y significatividad de las dimensiones halladas, calculando porcentajes y chi cuadrados. Los resultados mostraron una concepción de autonomía orientada, sobre todo, al desarrollo de hábitos personales de cuidado de uno mismo y de las cosas propias, pero también a las responsabilidades en el ámbito familiar y escolar. Tuvieron una presencia menor aprender a pensar y las dimensiones sociorelacionales (actuación cívica, cuidado de otros, etc), siendo marginal lo emocional o el uso de recursos tecnológicos. Dar oportunidades de hacer tareas y enseñar lo que está bien fueron las

⁽¹⁾ Agradecimientos: Este trabajo es parte del proyecto de investigación «Autonomía, buenos tratos y educación para la ciudadanía desde la perspectiva de género» (EDU2008-01478/EDUC) de la convocatoria estatal de ayudas a proyectos de I+D+I. También cuenta con una subvención del Gobierno vasco para grupos de investigación (IT 427-10). Este trabajo ha sido fruto de la colaboración de las madres y padres de centros de la Comunidad Autónoma Vasca. Asimismo, su desarrollo ha sido posible gracias a la generosa atención prestada por la profesora M. Pau Sandin y a sus valiosas orientaciones sobre el software cualitativo utilizado en este trabajo.

estrategias con más peso, mientras que poner límites y controlar aparecieron poco, al tiempo que el apoyo, a menudo, se orienta a premiar lo que se hace bien y dar consejos, frente a otras estrategias señaladas por la literatura psicopedagógica (estimular, feed-back positivo). Se encontró una mayor consideración de las estrategias de control en secundaria, así como una menor expectativa de contribución en las tareas de la casa. También se encontraron diferencias significativas por género y nivel de estudios tanto en concepción de autonomía como en estrategias educativas.

Palabras clave: autonomía personal, autonomía social, concepciones de los padres, responsabilidad, toma de decisiones, alumnos de primaria, alumnos de secundaria, estrategias educativas, educación en la vida familiar

Abstract

The debate between approaches that highlight decision-making and those that underscore social-relational dimensions has enriched the concept of autonomy, opening up new avenues of reflection and strengthening the field of research into educational strategies. In this context, the aim of this study was to explore conceptions of autonomy and parenting strategies in 272 parents with children aged between 10 and 14, and to analyze significant differences in accordance with their educational level, sex and their children's age. The design was descriptive, cross-sectional and mixed. The data were analyzed with the ATLAS-ti program, using a qualitative methodology with an inductive textual content analysis process. Next, the weight and significance of the dimensions found were analyzed, percentages and chi-squared values were calculated. The results revealed a conception of autonomy that is mainly oriented towards the development of personal habits aimed at taking care of oneself and one's things, but which also included the assumption of responsibilities in the family and school contexts. Also present, although to a much lesser extent, were learning to think and the social-relational dimensions (civic action, care of others, etc.), with emotional aspects and the use of technological resources being only marginally considered.

Giving children the opportunity to perform tasks and teaching them right from wrong were the strategies found to have most weight, while setting limits and controlling had less. Support was often oriented towards rewarding them when they did something well and giving advice, as opposed to other strategies outlined in psycho-pedagogic literature (stimulation, positive feed-back, etc.). Parents of secondary school children were observed to attach greater importance to control strategies, while lower expectations were found in relation to children helping out at home. Significant differences were also found in relation to both the conception of autonomy and parenting strategies in accordance with parents' sex and educational level.

Key words: personal autonomy, social autonomy, parent attitudes, responsibility, decision making, elementary school students, secondary school students, educational strategies, family life education

Introducción

Hacia un concepto integrador de autonomía

La concepción de autonomía, entendida como capacidad para ser independiente y autogobernarse, ha tenido una amplia fundamentación en la cultura occidental de los últimos doscientos años, profundamente arraigada en las ideas de Kant y las posteriores contribuciones humanistas y románticas que han conformado la tradición democrática liberal (Pitt, 2010; Warnick, 2012). Desde esta perspectiva, se ha hecho hincapié en la autonomía como capacidad para elegir y dirigir las propias acciones en los ámbitos conductual, cognitivo y emocional.

Sin embargo, autonomía no es solo independencia, para hacer aquello que uno quiere. En este sentido, la teoría de la autodeterminación (Chen, Vansteenkiste, Beyers, Soenens y Van Petegen, 2013; Ryan y Deci, 2006), ha desplazado el núcleo del debate hacia la forma en que se toman las propias decisiones, en base a valores personales. De esta manera, cobra interés la autonomía como capacidad de actuar conforme a principios sin someterse a presiones externas, como la presión de grupo, o internas, como la evitación de sentimientos de culpa, vergüenza o ansiedad (Radel, Pelletier y Sarrazin, 2013).

Por otro lado, la autonomía es también sensibilidad y capacidad de conexión, no siendo indiferente hacia las consecuencias de lo que se decide sobre los otros, como muestran los estudios transculturales (Beyers, Goossens, Vansant y Moors, 2003; Kagitçibasi, 2007; Karreman y Bekker, 2012; Yeh, Bedford y Yang, 2009). Teniendo en cuenta este marco algunos autores (Keller, 2012) hacen especial hincapié en la autonomía como capacidad para actuar de forma autocontrolada con respecto al cumplimiento de obligaciones y responsabilidades, por ejemplo, la contribución en las tareas familiares. Finalmente, otros trabajos destacan la importancia del control flexible, reivindicando dimensiones más olvidadas, como la creatividad, la espontaneidad y el ocio (Aviran y Yonah, 2004).

En esta investigación adoptamos una perspectiva integradora y multidimensional. Entendemos que la autonomía implica capacidad para autogestionarse, de acuerdo a lo que se piensa y siente, pero también consideración hacia los otros, asumiendo responsabilidades personales, interpersonales y sociales.

El debate sobre las estrategias que potencian la autonomía

La autonomía se aprende si se vive y se practica, en la medida en que se ofrecen oportunidades para pensar por uno mismo, gestionarse, ser responsable, colaborar y buscar soluciones a los problemas. En este sentido, hay una cierta unanimidad en que ser autónomo requiere tener posibilidades de tomar decisiones en contextos variados (Aviran y Assor, 2010; Marbell y Grolnick, 2013). Asimismo, se destaca el papel de la práctica en generar hábitos autónomos, es decir conductas cotidianas que se realizan sin control externo (Comellas, 2001), o la importancia de dar responsabilidades, que implica permitir el ejercicio de derechos de forma gradual (Haase, Silbereisen y Reitzle, 2008) y observar el comportamiento antes de conceder más libertad (Wang, Chan y Lin, 2012).

Las llamadas estrategias de apoyo positivo a la autonomía, tales como dar pautas y modelos, proporcionar feed back, describiendo las cosas que se hacen bien, o reforzar el esfuerzo (Furtak y Kunter, 2012) no son tampoco objeto de controversia. Asimismo, se concede gran importancia al diálogo, explicando las razones de lo que se pide, empatizando, reconociendo y aceptando distintos puntos de vista, incluso cuando conllevan expresiones de afecto negativo (Hoffmans-Gosset, 2000). El apoyo también se plantea como implicación en lo escolar y personal, interesándose por lo que les sucede a los hijos en la escuela y ofreciendo actividades estimulantes intelectualmente (Grolnick, Kurowski, Dunlap y Hevey, 2000).

El debate se centra en torno al papel de los límites y el control. Por un lado, el uso de estrategias coercitivas, ya sean de tipo físico (amenazas, castigos) o psicológico (inducción de culpa, cariño condicionado al cumplimiento de expectativas), tiene efectos negativos sobre la autonomía (Froiland, 2011). Igualmente sucede con una comunicación basada en imperativos y ordenes, con pocas posibilidades de razonamiento, expresión o elección. Por otro lado, la investigación ha puesto de relieve que apoyar no debe confundirse con permisividad y que el control es necesario, proporcionando límites de referencia, con expectativas, reglas y consecuencias claras, que ofrezcan seguridad para aprender a regular las emociones y el comportamiento (Savard, Jousset, Pelletier y Mageau, 2013; Soenens et ál, 2007). Un marco estructurado de límites no es incompatible con el apoyo (Chua, Wong y Koestner, 2014) y favorece la autonomía cuando se utilizan las estrategias de control con empatía y diálogo (Nie y Lau 2009).

Por último, algunos autores señalan la importancia de potenciar el control flexible, que se define como la capacidad de regular desde estados de control total, con fuertes niveles de autorregulación, a estados de no control, donde prevalece el fluir, la espontaneidad y la creatividad en el desarrollo de actividades gratificantes para el bienestar personal. Desde el punto de vista de las estrategias educativas conlleva favorecer una amplia gama de experiencias que brinden oportunidad de autoconocimiento con espacios y tiempos para actividades libres no dirigidas (Aviran y Yonah, 2004).

La edad y el género en el desarrollo de la autonomía.

Existen trabajos sobre diferencias de género y edad en autonomía, que ponen de manifiesto más motivación y autorregulación (excepto en ansiedad) en las chicas (Vansteenkiste et. ál, 2012) y que sugieren que la transición a la escuela secundaria está asociada a cambios negativos, aunque con mucha variabilidad (Gromlick et ál., 2000). Sin embargo, falta un marco sólido para comprender las diferencias de edad (Daddis y Smetana, 2005). Asimismo, se ha estudiado, con resultados no siempre coincidentes, el papel de estas variables en la percepción del apoyo parental (Inguglia, Ingoglia, Liga, Lo Cocco y Lo Cricchio, 2014).

Objetivos y Método

Objetivos

El estudio de la autonomía desde el punto de vista de las madres y los padres requiere ser abordado a la luz de los avances y debates en torno a dicha temática en la investigación psicopedagógica. Es especialmente relevante si se tiene en cuenta el papel que tienen estos agentes educativos en el desarrollo de la autonomía de sus hijos e hijas. El propósito del trabajo que aquí se presenta fue explorar su perspectiva con tres objetivos concretos.

- Delimitar, desde una perspectiva fundamentalmente cualitativa e inductiva, las dimensiones que configuran tanto la concepción de

autonomía como las estrategias educativas que, según la perspectiva parental, son más importantes para favorecerla.

- Analizar el peso de las dimensiones extraídas, en función de variables sociodemográficas de madres y padres (género, nivel de estudios) y de la edad de sus hijos, analizando posibles diferencias significativas.
- Contrastar la perspectiva parental con los planteamientos de la investigación psicopedagógica sobre autonomía, para establecer posibles nexos y lagunas.

Contexto, procedimiento e instrumento

El presente estudio forma parte de un trabajo de investigación e intervención educativa sobre “autonomía y buenos tratos”, que se llevó a cabo en la Comunidad Autónoma Vasca, con la participación de alumnado, familias y profesorado. Se procedió, en primer lugar, a enviar una carta para la dirección y otra para el AMPA a 200 centros públicos y concertados. Después, entre los 25 centros que mostraron interés en el proyecto se eligieron 12, de acuerdo a criterios de muestreo intencional, con el que se pretendió tener una tipología variada. Por lo que respecta a su ubicación, cuatro se localizaban en poblaciones de más de 100.000 habitantes; tres, en poblaciones de entre 10.000 y 100.000; y cinco, en núcleos pequeños de menos de 10.000 habitantes. En cuanto al contexto socioeconómico, la mayoría de los centros acogían a estudiantes de familias de clase media y solo dos tenían un amplio porcentaje de población inmigrante y de clase baja. Después de seleccionar los centros, el equipo investigador se ocupó de pasar las pruebas al alumnado y de entregarles en sobre cerrado varios cuestionarios para las madres y los padres, con el objeto de que volvieran a traerlos, en un plazo de quince días. El instrumento fundamental para la recogida y análisis de los datos que se presentan en este trabajo fue un cuestionario abierto. Se recogieron datos de identificación de madres y padres, tales como el género y el nivel de estudios, así como el género y edad de los hijos. En el cuestionario se plantearon, básicamente, dos cuestiones. Por un lado, se les preguntó, “teniendo en cuenta la edad del hijo o hija que le ha llevado el cuestionario, cuáles son los comportamientos que desde su punto de vista deberían tener las chicas y chicos de esa edad para

considerar que son autónomos”, y, por otro lado, “cuáles son las estrategias educativas que desde su punto de vista se deberían utilizar para favorecer la autonomía de las chicas y los chicos. Lo que tienen que hacer las madres y los padres para favorecer la autonomía es...”

Participantes

Todas las madres y los padres a los que se solicitó información tenían una hija o hijo de entre 10 y 14 años, que estaba estudiando en el último ciclo de Educación Primaria (quinto o sexto) o en los dos primeros cursos de Secundaria. Del total de 671 madres y padres, con edades comprendidas entre 29 y 59 años ($M = 44,25$ y $DT = 4,56$) que tomaron parte en la investigación tan solo se tuvieron en cuenta los datos de las 261 personas que aportaron datos sobre concepciones y estrategias de autonomía. Entregaron más cuestionarios abiertos de autonomía quienes tenían algún hijo o hija haciendo Primaria (171) que Secundaria (90) y lo cumplimentaron más madres (177) que padres (60), a pesar de que se entregaron el mismo número, y el resto no precisaron el género. Se identificaron más los de estudios superiores (98), que los de medios (73) o primarios (26), mientras que fueron bastantes los que no indicaron su nivel de estudios (64).

Diseño

El diseño utilizado en este trabajo fue descriptivo, transversal y mixto, en dos fases, con un enfoque metodológico fundamentalmente cualitativo pero también cuantitativo, (Collins, Onwuegbuzie y Jiao, 2006). Los diseños mixtos de este tipo, sobre todo, cuando se usan muestras que no son demasiado reducidas permiten hacer análisis más sólidos (Tashakkori y Teddlie, 2002) y fue la razón fundamental para su elección. Se utilizó la metodología cualitativa para explorar las ideas, sobre concepciones y estrategias orientadas a la autonomía, de madres y padres extrayendo, mediante un proceso inductivo de análisis de contenido textual muy exhaustivo, categorías y dimensiones para el análisis. Posteriormente, el trabajo cualitativo se complementó con análisis cuantitativos, con el propósito de analizar el peso y significatividad de las dimensiones obtenidas.

Codificación y cuantificación de los datos

El proceso de análisis del contenido de las respuestas, así como su codificación, se llevó a cabo mediante una priorización de la metodología inductiva en la construcción de categorías (Boyatzis, 1998). Se pretendió, siguiendo el enfoque de la teoría fundamentada constructivista (Charmaz, 2000; Sandin, 2003; Strauss y Corbin, 1990), que fueran los datos aportados por madres y padres los que guiaran el proceso de codificación, incluyendo un número variado de voces y experiencias, aunque sin renunciar a su contraste con el debate teórico (Demerath, 2006).

Tres son los elementos a considerar en el proceso cualitativo llevado a cabo. Primero, se hizo análisis textual del contenido. Para ello se definieron categorías sencillas que reflejaban, en su denominación, lo más literalmente posible, las expresiones utilizadas por madres y padres, sin hacer inferencias y sin excluir ninguna idea. Este análisis textual, línea a línea, es especialmente adecuado para la codificación de las respuestas a cuestionarios con preguntas abiertas (Ryan y Bernard, 2000) y consiste en la asociación del código a una frase capaz de recoger su significado, parafraseando lo que las y los participantes aportan.

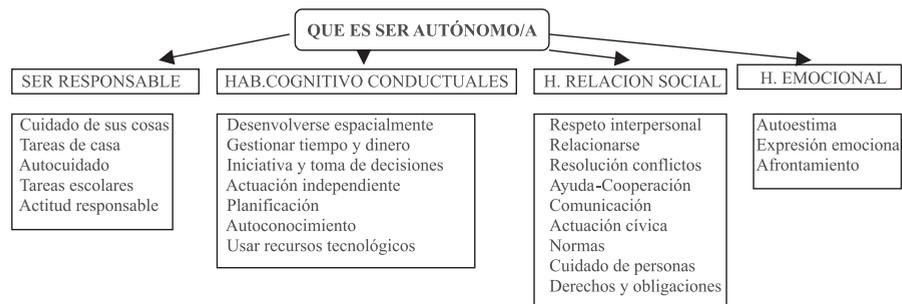
Después, se procedió a la elaboración del listado de códigos y su agrupación, de acuerdo a criterios temáticos, con el fin de delimitar categorías o dimensiones más amplias, consideradas importantes para la autonomía de las hijas e hijos (por ejemplo, ser responsable). Finalmente, se elaboraron familias de documentos para contrastar, así, las concepciones, en función de las variables de investigación (etapa de estudio de los hijos, así como género y nivel de estudios de madres y padres). En todo este proceso se utilizó el potencial del software ATLAS-ti.

En la segunda fase del trabajo, se establecieron los porcentajes para todas y cada una de las dimensiones extraídas y se calcularon los chi cuadrados para analizar las posibles diferencias estadísticamente significativas entre porcentajes, excepto en aquellos casos en que no se cumplían los requisitos para la comparación.

Resultados

Dimensiones de autonomía

FIGURA I. Dimensiones en la concepción de autonomía de madres y padres



La responsabilidad emergió como un elemento central de autonomía, en comparación con las dimensiones cognitivo-conductuales, sociorelacionales y emocionales.

El ámbito familiar apareció de forma destacada. Por una parte, en el cuidado de las cosas personales se incluyen tareas sobre la habitación (hacer la cama, ordenar y recoger, mantener la limpieza), la ropa (buscarla en el armario, sacarla, colgarla, echarla a lavar, organizarla, ...) o la mochila (prepararla para la escuela, el deporte, la excursión, vaciarla). En algunos casos se citaron otras tareas, como “entrar en casa con su llave” (P143:11) o “dar comida a su mascota” (P161:16). Por otro lado, madres y padres insistieron en responsabilidades que facilitan la convivencia doméstica, poniendo el énfasis en “pequeñas tareas”, “fáciles”, “sencillas” o “muy básicas”, que se agrupan en cuatro ámbitos:

- responsabilidades vinculadas a la cocina, como “poner y recoger la mesa o ayudar a cocinar ciertos alimentos” (P162:11), “saber usar el microondas” (P112:25), “meter su plato en el lavavajillas” (P30:11).
- saber hacer recados pequeños, cerca de casa (“hacer las compras básicas”, P137:10), que en algunos casos se concreta en la compra del pan o del periódico.

- ordenar y limpiar (“dejar ordenado el baño después de usarlo, dejar las cosas en su sitio y hacer la limpieza de la casa, como pasar la escoba o pasar la aspiradora” -PS62:9-, “limpiar todo lo que manchen y recoger las cosas que han utilizado” -P58:3-)
- utilizar responsablemente la luz y el agua o separar la basura y reciclar, que, en algún caso va unido a ser “consciente sobre los consumos” (P184:9).

Las responsabilidades de autocuidado personal se agruparon en tres grandes bloques. Por un lado, están los hábitos de limpieza (“preocuparse de su aseo personal” -P86:8-, -PS127:1-, “responsabilizarse de su higiene” -P171:5-), con acciones concretas como “ ducharse”, “lavarse los dientes”, “peinarse” o “cambiarse de ropa” (P66:5). Por otro lado, se menciona el cuidado del vestuario: “tener responsabilidad sobre su ropa” (P203:6), “preparar la ropa del día siguiente” (P49:7), “saber vestirse adecuadamente según el tiempo y la actividad” (P162:8). Finalmente, la alimentación tuvo un cierto protagonismo, con referencias mayoritarias a preparar el desayuno o merienda, mientras que se citan menos la comida (“saber preparar algunas comidas sencillas” -PS 28:7-, “calentar la comida” -PS24:9-) y la cena. Al saber hacer por uno mismo, se añade, de forma excepcional, la calidad (“comer bien” -P144:16-) o la autorregulación, siguiendo un plan de dieta (“aceptar las recomendaciones en la dieta y seguirlas lo más posible” -P90:13-).

La responsabilidad en las tareas escolares apareció de forma genérica (“llevar de forma responsable las tareas escolares”, -P21:4-), subrayando ciertas actitudes para hacer la tarea por uno mismo (“preocuparse de lo que tienen que estudiar” -P20:1-, tener “hábito de trabajo y estudio” -P127:3-, “estudiar solos” -PS69:2-), que no impide una “mínima supervisión” (P136:4). Otros rasgos de autonomía fueron organizar los deberes (“realizar las tareas escolares con normas -plan de estudios-“ -P35:2-; “hacer las tareas escolares al llegar a casa inmediatamente” -P39:4-) y, con presencia anecdótica, el cuidado del material escolar (“cuidar sus libros y demás objetos escolares” -PS 61:3-).

La gestión del tiempo y el dinero fue otro de los aspectos vertebradores de la concepción de autonomía. Destacó organizarse y planificar el propio tiempo: “responsabilizarse de sus actividades, horarios,...” (P27:6-), “despertarse y levantarse solos” (P176:14), “organizar su tiempo libre y su tiempo de estudio” (P141:2),

“responsabilizarse de sus horarios –autobús, deporte, música–” (PS 81:3), “preparación de lo que necesita para las actividades de los próximos días” (P3:5). Algunos valoraron ser puntual (“llegar a casa en la hora señalada” -P3:4-). Otros señalaron que los referentes horarios están establecidos por ellos y que los hijos e hijas los deben conocer, aceptar y cumplir, en tanto que son claves para el funcionamiento familiar. Por último, algunos hicieron referencia a afrontar el tiempo libre personal con iniciativa y capacidad de disfrute (“saber jugar o entretenerse solos en los ratos libres” -P90:5-), incluso al margen de las pantallas y las nuevas tecnologías (“saber entretenerse sólo, sin pantallas, aunque solo sea algunas veces” -P156:7-) La gestión del dinero apareció mucho menos citada, centrándose en los ingresos, que se refiere no solo a lo monetario (“gestionar su paga”, -PS 144:9-), sino también a otro tipo de recursos como la tarjeta bus o el saldo del móvil. En algún caso aislado se mencionó el control del gasto, como forma de administración, mediante la utilización correcta del teléfono o “el ahorro de dinero” (P49:5).

Tomar decisiones implica “que sepan en todo momento lo que quieren” (P87:4) y “decidir de modo individual las opciones propias, sin ayuda de nadie, ante las situaciones diferentes que se le ofrecen” (P157:3). El campo de decisión gira sobre elementos materiales, como elegir ropa o comida, pero también sobre estudios, actividades extraescolares o amistades. Entre las condiciones se destacó que sean “pequeñas decisiones” (P23:8), atendiendo a las circunstancias de la edad (“saber o intentar tomar decisiones solos -acordes con su edad-” -P107:5-) y graduales (“capacidad de decidir más” -P40:3-). En cuanto a la calidad de las decisiones, algunos aludieron a decidir de forma reflexiva (“saber tomar decisiones pensadas” -P122:2-). La capacidad de iniciativa apenas fue mencionada o aparecía de forma genérica. De modo aislado, se precisó algún campo concreto (“que tengan iniciativas de ocio” -P166:7-) o se subrayó su importancia en el proceso vital (“mayor iniciativa para proseguir su camino” -P125:5-).

La independencia fue descrita como hacer las cosas conforme a los propios criterios (“valerse por sí mismos con un comportamiento adecuado a su edad” -P44:1-, “que tengan su propia identidad y criterio -P79:3-, “actuar según crean sin ser esclavos de las críticas ajenas” -P8:3-). El grado de actuación independiente implica “no pedir tanta ayuda que luego no sepan afrontar los problemas solos (P165:5) y se refleja en lo cotidiano (“poder ser capaces de hacer las cosas básicas del día” -P142:5-

). Es un proceso gradual (“ir separándose progresivamente de la familia –padres– en lugar, espacio/tiempo/actividades”, P199:9). Saber estar solo sin los padres es una forma de desenvolverse por sí mismos (“quedarse solos en casa unas horas” -P23:10-).

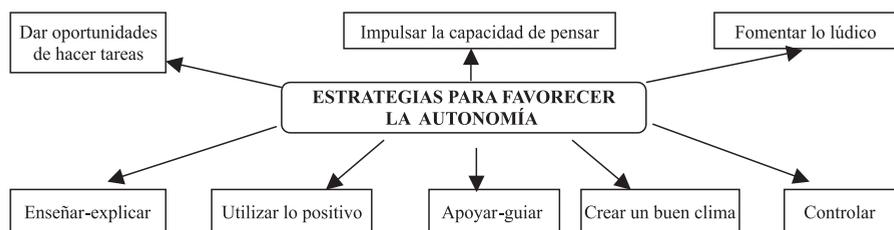
La planificación fue una de las competencias citadas, destacando la destreza cognitiva de “analizar lo que tienen que hacer”, que algunos concretaron en “aprender a planificar mediante el uso de la agenda” (P219:6) y “distinguir entre lo que quiero y puedo hacer” (P94:4). Asimismo, algunos incidieron sobre aspectos de calidad y mejora, mencionando la importancia de saber “valorar los resultados” (P219:8) o de que la organización esté al servicio de la buena ejecución de la tarea.

Finalmente, madres y padres citaron aspectos relacionales y sociales, tales como el respeto interpersonal y relacionarse con los amigos. La comunicación la mencionaron, fundamentalmente, las madres y quienes tienen estudios superiores. Sin embargo, otros aspectos relevantes como la ayuda-cooperación y, el cuidado de persona, apenas se citaron. Las pocas referencias a la autonomía emocional se orientaron a la autoestima y a la expresión emocional, si bien hay que subrayar su aspecto marginal en el conjunto de dimensiones de autonomía analizados.

Estrategias educativas para favorecer la autonomía

Dar oportunidades para hacer tareas cotidianas fue la estrategia para favorecer autonomía de las hijas y los hijos con mayor presencia, seguida de las estrategias de enseñar-explicar. El resto se citan con menor frecuencia y se han agrupado en torno a ocho categorías.

FIGURA II. Estrategias para favorecer la autonomía



En la inmensa mayoría de los casos madres y padres subrayaron la importancia de facilitar quehaceres, con formulaciones genéricas que hacen alusión a “tener ciertas tareas propias para ellos y ellas” (S114:1), “dar responsabilidades concretas” (P117:12), “en la medida de sus capacidades” (S 97:1) y “adecuadas a su edad” (P90:23). El contexto escolar apareció tanto en primaria como en secundaria como fuente de atribución de tareas, mientras que otros marcos de responsabilidad en las tareas domésticas cotidianas solo en primaria y de forma casi anecdótica. El escenario social (“impulsar a la participación en grupos culturales locales” -P42: 27-) solo fue citado por una persona. Unos pocos destacaron que la autonomía se aprende “no haciéndoles todo” (P 114:10), dejando que “elaboren aquello de lo que son capaces” (S37:3) y “permitiéndoles que se equivoquen” (P173:22), evitando las actitudes sobreprotectoras (“no proteger tanto en casa” -P31:15-, “no estar encima de ellos” -P 57:13-). En una línea parecida, hubo algunas respuestas incidiendo la importancia de dejarles trabajar solos, lo cual supone “fomentar el trabajo personal” (S 20:1) y “evitar colaborar en exceso en sus trabajos” (S108:2).

Enseñar o explicar fue, después de dar oportunidades de hacer tareas, la otra estrategia educativa más mencionada. Tuvo un importante componente de comunicación, que incide sobre “hablar más con ellos” (P104:16), “hablarles de cómo comportarse como persona” (P47:10), “respetar sus opiniones” (P3:21), “dar cauces para plantear preocupaciones y problemas” (P16:13) o “enseñarles lo necesario para que puedan cuidar de si mismos” (P135:11). Los valores constituyeron un elemento básico, haciendo referencia a “enseñar lo bueno y lo malo” (S2: 6), “educar en el respeto” (P138: 8) a uno mismo y a los demás o “darles el mismo trato a todos, sean chicos o chicas” (S127:1).

En relación con impulsar la capacidad de pensar por uno mismo se destacaron un conjunto de actuaciones educativas. El papel de madres y padres consistiría en ayudarles a pensar antes de actuar o planificar, de modo que “regulen su actividad, deberes, trabajos” (P23:16) y “animarles a tomar iniciativas” (P163:16), dejándoles elegir (ropa, amistades). Se trataría de “promover ocasiones en las que deban aprender a tomar decisiones importantes en sus tareas, para que aprendan a valorar resultados dependiendo de lo que decidan” (S 55:2) o “mandarles tareas nuevas y permitir que se equivoquen” (S31:1). Asimismo, algunos pusieron el acento en saber resolver conflictos y que “nunca se facilite rápidamente soluciones a sus problemas. Dejarlos pensar” (P112:36).

El uso de lo positivo se puso de manifiesto en varias estrategias. Por un lado, la mayor parte de las veces madres y padres hacen referencia a

estrategias de premiar, elogiar y alabar que, en la literatura psicopedagógica se conocen como de refuerzo positivo. En este sentido, se destaca el papel de premiarles cuando lo hacen bien, es decir “felicitarles por el trabajo bien hecho” (P173:21) y “valorar positivamente los éxitos” (S22:1). Por otro lado, hubo un menor número de menciones englobadas en las llamadas estrategias de estimulación, en concreto en torno a la importancia de los pequeños pasos y el “escalonar tareas y cada vez pedirles conseguir un peldaño más, animando los logros” (P86:12). En esta misma línea de estimulación, hubo alguna mención aislada a que “el esfuerzo es necesario” (S34), valorando la necesidad de “animar cuando un niño se esfuerza” (S54:3) y subrayando que los errores no tienen importancia porque con ellos se puede aprender.

Crear un buen clima familiar tuvo un lugar relevante de cara a la autonomía, desde la perspectiva de madres y padres. Requiere ofrecer un “ambiente agradable” (P7:9), con “un espacio y entorno adecuados” (P120:16) en el ámbito material, pero también “transmitir seguridad” (P13:5) y generar una buena relación, demostrándoles el cariño, teniendo paciencia, dejándoles márgenes de tiempo y libertad, sin decirles que no a todo. Un núcleo considerable se centró en la necesidad de dar y mostrar confianza para que aprendan autonomía y desarrollen la autoestima.

Ayudar, aconsejar y dar pautas fueron tres estrategias que madres y padres mencionaron y que la literatura considera como estrategias de apoyo. La ayuda se materializa en que “los padres siempre tienen que estar cerca pero teniendo claro que los pasos los deben dar los hijos” (P2:14) y apoyarles cuando necesitan, especialmente “en las dificultades” (P7:11). “Aconsejarles en su vida cotidiana” (P 122:9), “ofrecerles recursos para que sepan cómo pueden comportarse ante diferentes situaciones” (P145:13) o “crearles situaciones y ver cómo se desenvuelven en ellas para aconsejarles sobre lo que han visto bien o mal” (P 48: 13) ilustran el papel de la orientación entre las estrategias educativas de madres y padres. Finalmente, se destaca “marcar pautas” (P 130:7), “actuar como guías” (S 40:1) o “facilitarle los instrumentos para que aprendan con un buen modelo” (P 152:15).

En torno al control aparecieron varias estrategias. En esta línea, destacó la supervisión de las tareas, que implica “dejarles hacer las cosas bajo control” (P87:8), “imaginar y crear situaciones para que el niño responda y evaluarlo” (S53:), “vigilándoles al principio” (P176:17) y “chequear el cumplimiento” (S5:2). Por lo que se refiere a establecer normas como estrategia de autonomía cabe destacar tres aspectos. Por un lado, madres y padres hicieron referencia a que es preciso dar a conocer los límites y que sean claros. A veces, las normas se utilizan como

medio de regulación del comportamiento: “no dejar ver la televisión hasta cumplir con sus tareas” (P39:20). Unos pocos mencionaron la necesidad de cumplimiento, incidiendo sobre la importancia de que “no cumplir las normas y trabajos tiene unas consecuencias” (S109:1), con algunas referencias aisladas a “marcar siempre una disciplina” (P112: 35) o “reñirle cuando se lo merece y castigarle” (S 54: 2).

Algunas estrategias tuvieron presencia marginal en las referencias de madres y padres, tales como fomentar actividades espontáneas y creativas o potenciar el trabajar con otros compañeros.

Análisis cuantitativo de las dimensiones de autonomía

TABLA I. Porcentajes de las dimensiones de concepción de autonomía

	TOTAL	ETAPA HIJOS		NIVEL DE ESTUDIOS			GÉNERO	
		Prim	ESO	Básico	Medio	Sup	Madre	Padre
RESPONSABILIDAD								
Cuidado de sus cosas	78.1	73.7	86.6	34.6	31.5	96.0	81.3	63.3
Tareas casa	59	63.7	50.0	53.8	43.8	80.6	62.1	38.3
Autocuidado	55.5	62.0	43.3	27.0	39.7	92.8	61.6	35.0
Escolar	47.1	42.0	56.6	23.1	38.3	50.0	46.9	25.0
Responsabilidad	24.9	21.6	31.1	19.2	30.1	12.2	18.6	31.6
COGNITIVA-CONDUCTUAL								
Desenvolverse espacialmente	28.7	33.9	18.9	-	20.5	43.9	30.0	20.0
Gestion	26.8	29.8	21.1	11.5	17.8	41.8	30.5	10.0
Toma de decisiones	21.4	19.9	24.4	7.7	9.5	18.4	8.4	8.3
Actuación independiente	14.5	11.1	21.1	26.9	11.0	5.1	8.4	8.3
Planificación	11.8	5.8	23.3	7.7	20.5	10.2	8.4	6.6
Autoconocimiento	6.1	12.7	4.4	-	8.2	5.1	5.1	6.6
Uso de recursos tecnológicos	3.1	4.1	1.1	-	5.5	4.1	4.5	-
RELACIONAL-SOCIAL								
Respeto interpersonal	17.2	17.5	16.6	19.2	12.3	14.3	18.6	10.0
Relacionarse	17.2	17.0	12.2	15.4	13.7	18.4	13.5	13.3
Resolución de conflictos	10.3	12.3	4.4	15.4	11.0	11.2	11.3	6.6
Ayuda-cooperación	10.0	13.0	4.4	3.8	6.8	16.3	11.8	6.6
Comunicación	8.8	12.3	2.2	-	8.2	17.3	13.5	-
Actuación cívica	7.6	10.0	3.3	7.7	4.1	6.1	6.7	5.0
Normas	6.1	5.8	6.6	7.7	6.8	5.1	7.3	3.3
Cuidado de personas	3.4	4.1	2.2	7.7	2.7	12.2	8.4	13.3
Derechos y obligaciones	0.8	1.2	-	-	-	-	-	-
EMOCIONAL								
Autoestima	5.4	4.1	7.7	-	5.5	5.1	5.6	1.6
Expresión emocional	2.3	3.5	-	-	2.7	10.0	1.7	-
Afrontamiento	1.9	1.8	-	7.7	2.7	-	2.2	-
OTROS								
Autonomía restringida	6.9	4.6	11.1	-	5.5	3.1	1.7	8.3
No estar encima	12.6	19.2	-	-	-	-	-	-

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas, en base al cálculo de chi cuadrados, entre Primaria y Secundaria en las dimensiones de cuidado de sus cosas ($\chi^2 = 5.82, p < ,01$), tareas de la casa ($\chi^2 = 4.50, p < ,05$), autocuidado ($\chi^2 = 8.31, p < ,01$), escolar ($\chi^2 = 5.02, p < ,05$), desenvolverse solo espacialmente ($\chi^2 = 6.0, p < ,01$), actuación independiente ($\chi^2 = 4.74, p < ,05$), planificación ($\chi^2 = 17.22, p < ,001$), resolución de conflictos ($\chi^2 = 5.16, p < ,05$), ayuda-cooperación ($\chi^2 = 5.66, p < ,05$) y comunicación ($\chi^2 = 7.42, p < ,01$). Por lo que respecta a nivel de estudios las diferencias significativas se encontraron en responsabilidad general ($\chi^2 = 8.44, p < ,05$), cuidado de sus cosas ($\chi^2 = 86.48, p < ,001$), tareas de casa ($\chi^2 = 25.59, p < ,001$), escolar ($\chi^2 = 6.79, p < ,05$), autocuidado ($\chi^2 = 69.99, p < ,001$), desenvolverse solos espacialmente ($\chi^2 = 23.46, p < ,001$), actuación independiente ($\chi^2 = 10.31, p < ,01$), gestión ($\chi^2 = 16.15, p < ,001$) y comunicación ($\chi^2 = 7.34, p < ,05$). Finalmente, por lo que respecta al género se encontraron diferencias significativas en todos los aspectos de responsabilidad: general ($\chi^2 = 4.44, p < ,05$), cuidado de sus cosas ($\chi^2 = 8.17, p < ,01$), tareas de casa ($\chi^2 = 10.32, p < ,01$), escolar ($\chi^2 = 8.86, p < ,01$), autocuidado ($\chi^2 = 12.79, p < ,001$). También fueron significativas en gestión ($\chi^2 = 9.97, p < ,01$) y en comunicación ($\chi^2 = 9.05, p < ,01$).

TABLA II. Porcentajes de las dimensiones de estrategias educativas.

	TOTAL	ETAPA (HIJOS)		NIVEL DE ESTUDIOS			GÉNERO	
		Prim	ESO	Basico	Medio	Super	Madre	Padre
Oportunidades de hacer tareas	53.0	53.7	50.0	55.5	56.8	57.3	57.9	40.2
Enseñar-explicar	31.2	25.7	53.7	44.4	35.0	40.2	43.6	33.8
Impulsar pensar	24.3	28.0	9.2	18.5	13.6	35.0	23.6	26.0
Utilizar lo positivo	22.4	21.1	27.8	25.9	22.7	23.9	25.2	15.6
Crear buen clima	18.0	18.8	14.8	18.5	22.7	17.1	17.9	18.2
Apoyar-guiar	17.6	17.4	18.5	14.8	19.3	15.4	19.0	14.3
Controlar	12.9	10.5	22.2	3.7	12.5	13.7	13.9	10.4
Lúdico	3.7	4.6	-	-	-	-	3.1	5.2

En cuanto a las estrategias educativas orientadas a favorecer la autonomía se encontraron diferencias significativas en función de la etapa

en la que se ubican los hijos e hijas en enseñar ($\chi^2 = 15.81, p < ,001$), controlar ($\chi^2 = 5.26, p < ,05$) y pensar ($\chi^2 = 8.25, p < ,01$). Resultó significativa la diferencia entre madres y padres en dar oportunidades ($\chi^2 = 6.96, p < ,01$) y tendencial en utilizar lo positivo ($\chi^2 = 2.89, p < 1$), mientras que por nivel de estudios solo resultó significativa fomentar la capacidad de pensar por uno mismo ($\chi^2 = 12.96, p < ,001$).

Discusión y conclusiones

Las personas participantes en el estudio han puesto de manifiesto una concepción de autonomía muy centrada en la responsabilidad y una parte importante de su contenido está orientado a los hábitos de cuidado de uno mismo y de las cosas. La edad de las hijas y los hijos parece ser un elemento modulador de en qué se espera que sean responsables. Así, el autocuidado en higiene, salud, alimentación y vestuario preocupan más en edades de primaria, lo cual es, en gran parte, lógico, puesto que se está consolidando la adquisición de hábitos. Sin embargo, llama la atención lo que sucede con lo que algunos autores consideran responsabilidades centrales para el desarrollo de la autonomía (Keller, 2012), tanto en la familia como en la escuela. Los datos de este trabajo sugieren que la expectativa de contribución en tareas de la casa es menor en secundaria, mientras que aumenta la de ser responsable en lo escolar. Ahora bien, no hay que olvidar que el nivel de estudios está asociado a las responsabilidades que se consideran más relevantes. La casi totalidad de quienes tienen estudios superiores hacen referencia al cuidado de sus cosas, el autocuidado, las tareas de casa, y con menor frecuencia, la responsabilidad escolar, como elementos de autonomía, mientras que quienes tienen estudios medios y básicos los mencionan de forma significativamente menor. Por otro lado, las madres subrayan más la importancia del cumplimiento de responsabilidades cotidianas en todos los ámbitos.

La capacidad de actuación independiente adquiere, también, un mayor protagonismo cuando las y los hijos van a Secundaria, al igual que algunos aspectos de autonomía cognitiva, tales como la capacidad de planificación, referida especialmente a cuestiones escolares, al tiempo que disminuye la mención a desenvolverse solo espacialmente. En este sentido, los resultados convergen con los estudios sobre la expectativa

de mayor autogobierno en la adolescencia (Daddis, 2011; Collins y Laursen, 2004). En cuanto al género, las madres mencionan de forma significativamente mayor la capacidad de gestión del tiempo y del dinero como elemento de autonomía. Por otro lado, aspectos centrales de iniciativa y toma de decisiones (Ryan y Deci, 2006; Swaine, 2012), tienen, en comparación con las responsabilidades cotidianas, una presencia menor que, es, además, más alta en secundaria, especialmente, entre quienes tienen estudios superiores.

Las dimensiones relacionadas con lo que se ha denominado autonomía social y relacional, tan presente en los estudios de las últimas décadas, aparecen con menos frecuencia, lo cual va en la línea de lo que sugieren los estudios transculturales sobre su poca valoración en las culturas urbanas occidentales (Chen et ál., 2013; Kagitçibasi, 2007). Esta tendencia, que es evidente en primaria, es aún más notoria en el caso de tener hijas e hijos en secundaria, especialmente para las dimensiones de comunicación, ayuda-cooperación y resolución de conflictos. Por otra parte, el cuidado de personas es particularmente bajo en las dos etapas. Por lo que respecta al género no se han encontrado datos en este trabajo para pensar que lo relacional-social sea más característico de mujeres. De hecho, las únicas diferencias significativas entre madres y padres se encontraron en el aspecto de comunicación, que, además, también parece estar relacionado con tener un mayor nivel de estudios.

Finalmente, destacar dos cuestiones. Algunas dimensiones claves aparecen de forma muy marginal. En este sentido, la dimensión emocional, como rasgo de autonomía, es anecdótica en primaria y desaparece casi por completo en Secundaria, excepto autoestima, que tiene mayor presencia en esta etapa. Puesto que con más edad la expectativa de autonomía de hijas e hijos es mayor, aumentando las posibilidades de conflictividad, sorprende que ni se contemple lo emocional. Asimismo, es paradójico que en una sociedad hipertecnologizada se hagan tan poquísimas referencias a los aspectos de autonomía para el uso de recursos tecnológicos. Por otro lado, cabe destacar las alusiones a la autonomía restringida (“todavía son demasiado jóvenes”), que aparecen más en primaria, sobre todo entre padres, con estudios medios y superiores, pues los de estudios básicos no hacen ninguna referencia en esta línea. Desde una perspectiva educativa es preocupante, ya que puede encubrir cierta sobreprotección y contrasta con la necesidad de vivir y practicar la autonomía desde edades muy tempranas (Hoffmans-Gosset, 2000).

Por lo que respecta a las estrategias educativas para favorecer la autonomía, las relacionadas con dar oportunidades de practicarla, ocupan un lugar destacado para madres y padres. En este sentido, es particularmente relevante el papel concedido a facilitar contextos para que las hijas y los hijos asuman responsabilidades. De hecho, es citada por la mitad de todos los participantes, tanto en primaria como secundaria, e independientemente del nivel de estudios, aunque es más citada por las madres.

Fomentar que las hijas y los hijos aprendan a pensar por sí mismos, dando oportunidades para que tomen iniciativas y adopten decisiones, es una estrategia que solo cita una cuarta parte del total de los participantes, si se toman los datos en su globalidad. El análisis del contenido pone de manifiesto, además, que en la mayor parte de los casos las respuestas se orientan más a facilitar las posibilidades de elección (ropa, amigos) que la propia toma de decisiones, como capacidad para pensar por uno mismo. Por otro lado, si se analizan las diferencias encontradas en función de la edad de los hijos se observa que el porcentaje de aparición de esta estrategia es significativamente menor cuando están estudiando secundaria, a pesar de que, supuestamente, por desarrollo evolutivo, cabría esperar que aumentara. Además, el nivel de estudios de madres y padres parece también una variable importante a tener en cuenta, porque es mucho más citada por quienes tienen estudios superiores.

Por lo que respecta a las llamadas estrategias de apoyo a la autonomía se mencionan pero con matices que contrastan notablemente con lo que se subraya en la investigación educativa. Por un lado, parece que utilizar lo positivo se considera como una estrategia que se centra, sobre todo, en el uso de premios. En la mayor parte de los casos, como se desprende del análisis cualitativo, se hace referencia a reforzar y premiar las cosas que se hacen bien, cuando se tiene éxito, siendo mucho menor la presencia de estrategias de estimulación, con hincapié en el esfuerzo y los pequeños progresos. Por otro lado, el uso de las guías o el feed-back prácticamente no aparecen y se cita la estrategia de ofrecer ayuda pero generalmente vinculada a la idea de dar consejos. Sin embargo, la estrategia de enseñar, entendida como hablarles y explicarles lo que está bien o es correcto, tienen una presencia considerable, que, llamativamente, es significativamente mayor para secundaria que para primaria. En el reverso de la moneda, las debatidas estrategias

relacionadas con poner límites y controlar tienen una presencia bastante limitada y aparecen en un porcentaje significativamente mayor en secundaria, en una línea similar a lo señalado por otros trabajos (Grolnick et ál, 2000)

Limitaciones y prospectiva

A pesar de que se pidió colaboración a todas las madres y padres de los estudiantes que participaban en el programa de autonomía y buenos tratos, la respuesta de los padres fue pequeña. Sin duda, es una limitación porque no permite contar con toda la riqueza de perspectivas. La tendencia a que las madres se impliquen y colaboren más es un fenómeno que se repite con cierta frecuencia en las investigaciones sobre familia y en el futuro sería importante intentar llevar a cabo un acercamiento más directo a los padres, con entrevistas, que permitan contrastar los resultados de este trabajo que apuntan a diferencias de género.

Referencias bibliográficas

- Aviran, A. y Assor, A. (2010). In defence of personal autonomy as a fundamental educational aim in liberal democracies: a response to Hand. *Oxford Review of education*, 36, 1, 111-126. doi: 10.1080/03054981003593480
- Aviran, R. y Yonah, Y. (2004). 'Flexible Control': Towards a conception of personal autonomy for postmodern education. *Educational Philosophy and Theory*, 36, 1, 3-17. doi:10.1111/j.1469-5812.2004.00045.x
- Beyers, W., Goossens, L., Vansant, I. y Moors, E. (2003). A structural model of autonomy in middle and late adolescence: connectedness, separation, detachment, and agency. *Journal of Youth and adolescence*, 32, 5, 351-365. doi: 10.1023/A:1024922031510
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Collins, W. A. y Laursen, B. (2004). Changing relationships, changing youth: Interpersonal contexts of adolescent development. *Journal of Early Adolescence*, 24, 1, 55-62. doi: 10.1177/0272431603260882

- Collins, K. M. T., Onwuegbuzie, A. J. y Jiao, Q. G. (2006). Prevalence of Mixed-methods Sampling Designs in Social Science Research. *Evaluation and Research in Education*, 19, 2, 83-101. doi: 10.2167/eri421.0
- Comellas, M. J. (2001). *Los hábitos de autonomía. Proceso de adquisición. Hitos evolutivos y metodología*. Barcelona: Ceac.
- Charmaz, K. (2000). Grounded Theory: Objectivist and Constructivist Methods. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (509-535). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Chen, B., Vansteenkiste, M., Beyers, W., Soenens, B. y Van Petegen, S. (2013). Autonomy in family decision making for Chinese adolescents: Disentangling the dual meaning of autonomy. *Journal of cross-cultural psychology*, 44, 7, 1184-1209. doi: 10.1177/0022022113480038
- Chua, S. N., Wong, N. y Koestner, R. (2014). Autonomy and controlling support are two sides of the same coin. *Personality and Individual Differences*, 68, 48-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2014.04.008>
- Daddis, Ch. y Smetana, J. (2005). Middle-class African American families expectations for adolescents behavioural autonomy. *International Journal of Behavioral Development*, 29, 5, 371-381. doi: 10.1080/01650250500167053
- Daddis, C. (2011). Desire for increased autonomy an adolescents' perceptions of peer autonomy: "Everyone else can; why can't I? *Child development*, 82, 4, 1310-1326. doi: 10.1111/j.1467-8624.2011.01587.x
- Demerath, P. (2006). The science of context: modes of response for qualitative researchers in education. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 19, 1, 97-113. doi: 10.1080/09518390500450201
- Froiland, J. M. (2011). Parental autonomy support and student learning goals: A preliminary examination of an intrinsic motivation intervention. *Child & Youth Care Forum*, 40, 2, 135-149. doi 10.1007/s10566-010-9126-2
- Furtak, E. M. y Kunter M. (2012). Effects of Autonomy-Supportive Science Teaching on Student Learning and Motivation. *The Journal of Experimental Education*, 80, 3, 284-316. doi: 10.1080/00220973.2011.573019
- Grolnick, W. S., Kurowski, C. O., Dunlap, K. G. y Hevey, C. (2000). Parental resources and the transition to junior high. *Journal of Research on Adolescence*, 10, 4, 465-488. doi: 10.1207/SJRA1004_05

- Haase, C. M., Silbereisen, R. K. y Reitzle, M. (2008). Adolescents' transitions to behavioral autonomy after German unification. *Journal of Adolescence*, 31, 337-353. doi:10.1016/j.adolescence.2007.06.004
- Hoffmans-Gosset, M-A. (2000). *Apprendre l'autonomie. Apprendre la socialisation*. Lyon : Chronique sociale.
- Inguglia, C., Ingoglia, S., Liga, F., Lo Coco, A. y Lo Cricchio, M. G. (2014). Autonomy and Relatedness in Adolescence and Emerging Adulthood: Relationships with Parental Support and Psychological Distress. *Journal of Adult Development*, 21, 1-13. doi: 10.1007/s10804-014-9196-8
- Kagitçibasi, Ç. (2007). *Family, self, and human development across cultures. Theory and applications*. New Jersey: Erlbaum.
- Karreman, A. y Bekker, M. H. J. (2012). Feeling angry and acting angry: Different effect of autonomy connectedness. *Journal of Adolescence*, 35, 407-415. doi:10.1016/j.adolescence.2011.07.016
- Keller, H. (2012). Autonomy and relatedness revisited. Cultural manifestations of universal human needs. *Child Development Perspectives*, 6, 1, 12-18. doi: 10.1111/j.1750-8606.2011.00208.x
- Marbell, K. N. y Grolnick, W. S. (2013). Correlates of parental control and autonomy support in an interdependent culture: A look at Ghana. *Motivation and Emotion*, 37, 1, 79-92. doi: 10.1007/s11031-012-9289-2
- Nie, Y. y Lau, Sh. (2009). Complementary roles of care and behavioral control in classroom management: The self-determination theory perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 185-194. doi:10.1016/j.cedpsych.2009.03.001
- Pitt, A. (2010). On having one's chance: autonomy as education's limit. *Educational Theory*, 60,1, 1-18. doi: 10.1111/j.1741-5446.2009.00342.x
- Radel, R., Pelletier, L. y Sarrazin, P. (2013). Restoration processes after need thwarting. When autonomy depends on competence. *Motivation and Emotion*, 37, 2, 234- 244. doi: 10.1007/s11031-012-9308-3
- Ryan, G. W. y Bernard, H. R. (2000). Data Management and Analysis Methods. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (769-802). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2006). Self-regulation and the problem of human autonomy: does psychology need choice, self-determination, and will? *Journal of Personality*, 74, 6, 1557-1585. doi: 10.1111/j.1467-6494.2006.00420.x
- Sandin, M^a P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: Mc Graw Hill.

- Savard, A., Joussemet, M., Pelletier, J. E. y Mageau, G. A. (2013). The benefits of autonomy support for adolescents with severe emotional and behavioral problems. *Motivation and Emotion*, 37, 688-700. doi: 10.1007/s11031-013-9351-8
- Soenens, B., Vansteenkiste, M., Lens, W., Beyers, W., Luyckx, K., Goossens, L. y Ryan, R.M. (2007). Conceptualizing parental autonomy support: adolescent perceptions of promotion of independence versus promotion of volitional functioning. *Developmental Psychology*, 43, 3, 633-646. doi: 10.1037/0012-1649.43.3.633
- Strauss, A. L. y Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park: Sage.
- Swaine, L. (2012). The false right to autonomy in education. *Educational Theory*, 62, 1, 107-124. doi: 10.1111/j.1741-5446.2011.00438.x
- Tashakkori, A. y Teddlie, C. (Eds.). (2002). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Goossens, L., Soenen, B., Dochy, F., Mouratidis, A., Aelterman, N., Haerens, L. y Beyers, W. (2012). Identifying configurations of perceived teacher autonomy support and structure: Associations with self-regulated learning, motivation and problem behavior. *Learning and Instruction*, 22, 431-439. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.04.002
- Wang, Q., Chan, H-W. y Lin, L. (2012). Antecedents of Chinese Parents' Autonomy Support and Psychological Control: The Interplay Between Parents' Self-Development Socialization Goals and Adolescents' School Performance. *Journal of Youth and Adolescence*, 41, 11, 1442-1454. doi: 10.1007/s10964-012-9760-0
- Warnick, B. R. (2012). Rethinking education for autonomy in pluralistic societies. *Educational Theory*, 62, 4, 411-427.
- Yeh, K.-H., Bedford, O. B. y Yang, Y.-J. (2009). A cross-cultural comparison of the coexistence and domain superiority of individuating and relating autonomy. *International Journal of Psychology*, 44 3, 213-221. doi: 10.1080/00207590701749146

Dirección de contacto: Dirección de contacto: María-Ángeles de la Caba-Collado. Universidad del País Vasco, Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación, Departamento MIDE. Avenida de Tolosa 70, 20008, San Sebastián, España. E-Mail: marian.delacaba@ehu.es

Factores del éxito escolar en condiciones socioeconómicas desfavorables

Factors promoting educational attainment in unfavorable socioeconomic conditions

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-302

José Manuel Cordero Ferrera

Universidad de Extremadura

Resumen

Este trabajo se centra en el estudio de los alumnos *resilientes*; es decir, aquellos que obtienen buenos resultados académicos a pesar de pertenecer a un entorno socioeconómico desfavorable. Con esa finalidad, nos concentramos en aquellas escuelas que desarrollan su labor con un alumnado que pertenece a entornos socioeconómicos más adversos y, dentro de ellas, elegimos a los alumnos que alcanzan mejores resultados académicos con la idea de encontrar algunos rasgos comunes entre ellos, tanto en lo que se refiere a sus características y habilidades personales, como en lo relativo a las actividades desarrolladas por esas escuelas. Con esta estrategia, se pretende focalizar el análisis sobre aspectos en los que sea posible incidir mediante medidas de política educativa en lugar de otros factores de carácter estructural. Para ello, se utiliza información procedente de los alumnos españoles participantes en PISA 2012. Tras la identificación de los alumnos *resilientes* según un criterio que cuenta con sustento teórico en la literatura previa, se estima un modelo logístico multinivel en el que se incluyen como regresores tanto variables individuales como escolares con el propósito de determinar qué variables están asociadas con la probabilidad de pertenecer al grupo de los alumnos resilientes. Los resultados obtenidos muestran que, además de una serie de variables individuales, los centros donde se concentra un mayor porcentaje de esta tipología de alumnos se caracterizan, en general, por impartir docencia en aulas de tamaño más reducido, con notable disciplina y con bajas tasas de absentismo escolar. Todas estas variables están

relacionadas con la calidad de la docencia, lo que confirma a este factor como un elemento clave en la motivación de los alumnos para poder superar las adversidades de un entorno socioeconómico desfavorable y poder sacar el máximo rendimiento posible a su potencial.

Palabras clave: Educación, PISA, Determinantes del rendimiento educativo, Análisis multinivel, Política educativa.

Abstract

This paper is focused on studying *resilient* students, i.e., those who obtain high achievement test scores despite the fact that they are facing an unfavorable socioeconomic environment. Hence, we concentrate on schools with students from more disadvantaged background and, among them, we select those students with better academic results with the aim of finding some common features related to their characteristics and abilities as well as the activities carried out by schools. Using this strategy, our emphasis is more placed on factors that can be affected by educational policy measures than on structural factors. For this purpose, we use information from Spanish students participating in PISA 2012. Once we have identified *resilient* students according to a criterion supported by the previous theoretical literature, we estimate a logistic multilevel model in which we include various individual and school regressors. The purpose consists of identifying which variables are associated with the probability of belonging to the group of resilient students. The results show that, apart from some individual variables, schools with a higher proportion of this type of students are characterized by having small classes, maintaining certain level of discipline and low levels of absenteeism. All these variables are related to the quality of teaching, thus this factor can be considered as a key factor to encourage students to overcome the difficulties of an unfavorable socioeconomic background and make the best possible use of their potential.

Keywords: Education, PISA, Determinants of educational performance, Multilevel analysis, Educational policy.

Introducción

Desde los primeros estudios desarrollados en el campo de la Economía de la Educación, una de las principales preocupaciones de los investigadores ha sido indagar sobre los posibles determinantes del

rendimiento académico (Coleman et ál., 1966). En los últimos años, la respuesta a esa pregunta ha sido abordada desde una perspectiva comparada gracias a la disponibilidad de un buen número de bases de datos internacionales (Hanushek y Woessman, 2011). Una conclusión general de todos estos trabajos es la relevancia del nivel socioeconómico de la familia en la explicación de los resultados académicos de los estudiantes (Sirin, 2005).

Este factor se define normalmente a través de indicadores representativos del nivel educativo de los padres, su nivel de cualificación laboral y la riqueza familiar (Yang y Gustafsson, 2004). En el caso concreto del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), ese condicionante se aproxima mediante el denominado índice de estatus social, cultural y económico (ESCS por sus siglas en inglés), compuesto por el nivel educativo y de ocupación laboral más elevado de cualquiera de los padres y un indicador de las posesiones culturales en el hogar. Como hemos comentado, esta variable muestra una elevada asociación con el resultado académico de los alumnos. De acuerdo con los datos ofrecidos en la última oleada del Informe (OCDE, 2013a, p. 34), las diferencias en el índice ESCS explican alrededor del 15% de la variación observada en los resultados de matemáticas entre los países de la OCDE.

Hasta tal punto resulta destacable la asociación entre el nivel socioeconómico del estudiante y sus resultados escolares, que es habitual utilizar la sensibilidad de aquel sobre los resultados como una medida del grado de equidad de los sistemas educativos (Rumberger, 2010). En este sentido, un sistema educativo será más equitativo, garantizará mejor la igualdad de oportunidades, cuanto mayor eficacia muestre a la hora de neutralizar los efectos del índice ESCS del alumnado sobre su rendimiento escolar (Levin, 2010).

Tampoco hay que confundir una elevada asociación entre dichas variables con una especie de determinismo que condene inexorablemente a los estudiantes pertenecientes a entornos socioeconómicos desfavorables al fracaso escolar. Afortunadamente, existe un número significativo de estudiantes que logran superar los obstáculos socioeconómicos y consiguen unos resultados excelentes. Estos alumnos, conocidos en la literatura como *resilientes* (Wang, Haertel y Walberg, 1994), constituyen el centro de nuestra investigación. PISA 2012 los

identifica como aquellos que, situándose en el cuartil inferior de la variable ESCS del país, obtienen unos resultados que se encuentran dentro del cuartil superior a escala internacional, una vez ajustado el estatus socioeconómico. Según esa definición y como se muestra en la Figura I, son los países asiáticos los que alcanzan un mayor porcentaje de *resilientes* (entre el 15% y 20%) encontrándose España, con un porcentaje del 6,5%, en una posición muy próxima a la media de la OCDE.

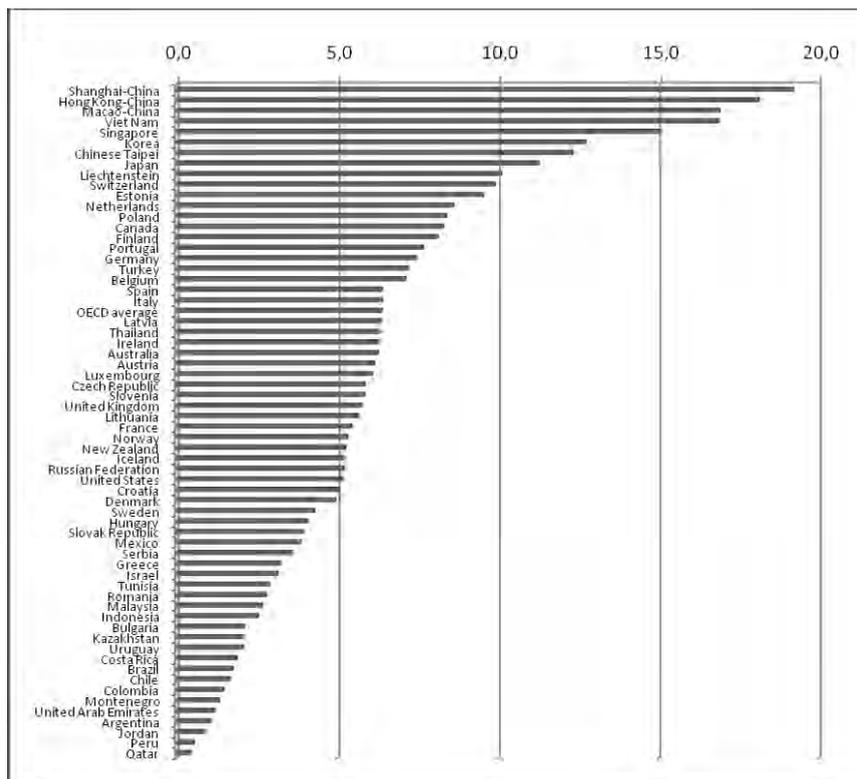
Concretamente, nuestro trabajo pretende identificar los factores que caracterizan a ese tipo de alumnado más allá de su escaso nivel socioeconómico. Con esa finalidad, nos centramos en aquellas escuelas que desarrollan su labor con un alumnado que pertenece a entornos socioeconómicos más adversos y, dentro de ellas, elegimos a los alumnos que alcanzan mejores resultados académicos con la idea de encontrar algunos rasgos comunes entre ellos, tanto en lo que se refiere a sus características y habilidades personales, como en lo relativo a las actividades desarrolladas por esas escuelas. Con esa estrategia tratamos de eliminar los efectos relativos al entorno socioeconómico tanto del propio estudiante, como de la escuela, conocido en la literatura como efecto compañeros o *peer effect*¹, cuya influencia en el rendimiento es incluso superior al del propio nivel socioeconómico del estudiante (Willms, 2004). En definitiva, pretendemos centrar nuestro análisis en aquellos factores que caracterizan a los alumnos *resilientes* menos estructurales y sobre los que sea posible incidir mediante medidas de política educativa con el fin de mejorar los resultados.

Hasta el momento, la casi totalidad de estudios que han analizado este tipo de alumnos se ha concentrado en identificar sus características personales (Krovetz, 2007). En general, coinciden en destacar la motivación o la autoconfianza como los principales factores explicativos del fenómeno (Borman y Overman, 2004). Sin embargo, no hay que olvidar algunos factores escolares que también pueden jugar un papel relevante, como se encargan de poner de manifiesto otros trabajos que insisten en el fomento de la asistencia y la participación regular en clase (Masten y Coatsworth, 1998), el mantenimiento de un número reducido de alumnos por aula (Robinson, 1990) y escuela (Noguera, 2002) o la

⁽¹⁾ Calculado habitualmente a partir de la media del nivel socioeconómico de los compañeros de clase o escuela. Véase van Ewijk y Slegers (2010) para una revisión de los estudios sobre el efecto compañeros.

aplicación de prácticas docentes innovadoras que traten de captar la atención de los alumnos procedentes de entornos desfavorables y les motiven a desarrollar sus capacidades (Tajalli y Opheim, 2004).

FIGURA I. Porcentaje de alumnos resilientes en los países participantes en PISA 2012



Fuente: OECD (2013a), Tabla II.2.7^a

En Estados Unidos existe una amplia literatura dedicada al estudio de intervenciones educativas específicas para los alumnos en situación de riesgo de fracaso escolar (Harris, 2007), aspecto sobre el que se ha puesto especial énfasis desde la aprobación en 2001 de la Ley NCLB (“*No Child Left Behind*”) cuyo propósito principal era mejorar los resultados de los

alumnos más desfavorecidos. Los principales avances en la caracterización de los alumnos *resilientes* se han producido en los campos de la psicología y la sociología (Martin y Marsh, 2006), mientras que las aportaciones en el ámbito de la Economía de la Educación son más escasas. La excepción está representada por los recientes trabajos de Agasisti y Longobardi (2014a; 2014b), en los que, a partir de la función de producción educativa y mediante un análisis econométrico, tratan de identificarse algunas características escolares vinculadas con la mayor proporción de alumnos *resilientes* en los centros utilizando datos de PISA 2009.

En nuestra investigación empleamos un método similar para el caso de España con datos de PISA 2012 en relación a la competencia de matemáticas. En dicha competencia se centró la oleada de 2012, dedicando prácticamente dos terceras partes de la pruebas de evaluación, incluyéndose además un buen número de cuestiones relacionadas con la actitud y disposición específica de los alumnos sobre esa materia. Con el propósito de adelantarnos a la situación que se producirá a partir de 2015, en el que la prueba se realizará íntegramente por ordenador, en nuestro estudio utilizamos la muestra de alumnos que completaron las pruebas de 2012 con esta modalidad (CBA, *Computer-based assessment*). En esta prueba se precisan destrezas de interacción con los datos presentados en números, tablas y gráficos, así como la posibilidad de utilizar menús desplegables y bases de datos con herramientas de cálculo asociadaslo que nos lleva a plantearnos hasta qué punto los alumnos más familiarizados con las nuevas tecnologías demuestran tener una cierta ventaja sobre el resto para obtener buenos resultados. Este aspecto puede tener una gran incidencia en el contexto de nuestro estudio, centrado en alumnos de entornos socioeconómicos más desfavorecidos, que son precisamente los que presentan unas mayores dificultades de acceso a estas nuevas tecnologías.

El procedimiento utilizado en la selección del grupo de análisis consiste en segmentar la muestra disponible para centrarnos en las escuelas con un nivel socioeconómico más bajo y, dentro de ellas, considerar únicamente aquellos alumnos con un nivel socioeconómico que no supere el escalón inferior que delimita la segmentación de las escuelas seleccionadas. De este modo, pretendemos aislar el componente socioeconómico del análisis para poder concentrar nuestro estudio en otros factores relevantes tanto a nivel individual como escolar. Una vez

segmentada la muestra, consideramos a un alumno como *resiliente* si la puntuación obtenida en matemáticas se sitúa entre las mejores dentro de la distribución de resultados. A continuación, estimamos un modelo logístico multinivel en el que se incluyen como regresores variables individuales y escolares con el propósito de determinar aquellas variables asociadas con la probabilidad de pertenecer al grupo de los alumnos *resilientes*.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. En la segunda sección se ofrece una descripción de la base de datos utilizada y una explicación detallada de la estrategia seguida para la identificación de las escuelas y alumnos objeto de análisis. En la sección tercera, se explica la metodología empleada en el análisis empírico. En la sección cuarta, se presentan y discuten los principales resultados obtenidos en las estimaciones. Por último, el artículo finaliza con el habitual apartado de conclusiones, en el que se ofrecen algunas recomendaciones de política educativa a partir de los resultados obtenidos.

Base de datos y variables

La base de datos utilizada en nuestro análisis procede del proyecto PISA, diseñado y puesto en marcha por la OCDE a finales de los años noventa como un estudio comparado, internacional, periódico y continuo sobre determinadas características y competencias de los alumnos de 15 años (Turner, 2006). Nuestra investigación se basa en la última oleada, PISA 2012 y se circunscribe al contexto español, para el que se dispone de información relativa a un total de 25.313 estudiantes pertenecientes a 902 centros educativos. Como es sabido, el informe PISA 2012 evalúa el rendimiento de los alumnos en matemáticas, comprensión lectora, ciencias y resolución de problemas, tratándose en mayor profundidad la competencia matemática, motivo por el cual en nuestro estudio utilizaremos los resultados en esta competencia como referente en la identificación de los alumnos *resilientes*.

De la muestra total de alumnos españoles que participan en el informe de PISA 2012, sólo fueron evaluados mediante ordenador un total de 10.175 estudiantes pertenecientes a 368 centros escolares y estos son los que constituyen el objeto del presente estudio. En la Tabla I se puede observar la distribución de la muestra de alumnos y escuelas que fueron

evaluados mediante ordenador respecto a la muestra total de la encuesta PISA 2012 por comunidades autónomas. Como puede apreciarse, hay dos comunidades que tienen una representatividad muy superior al resto, Cataluña y el País Vasco, en especial esta última, cuyos estudiantes representan casi la mitad de la muestra. Este resultado es consecuencia de que estas Comunidades Autónomas decidieron participar con una muestra ampliada en la evaluación de competencias mediante ordenador que les permitiera llevar a cabo comparaciones a nivel internacional.

TABLA I. Muestra española de alumnos en PISA 2012 evaluados mediante ordenador por Comunidades Autónomas

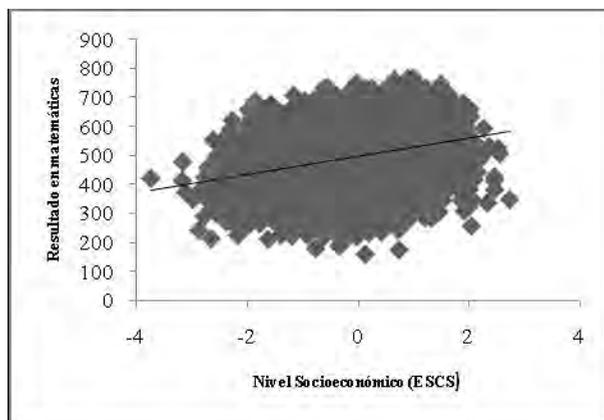
	PISA 2012		PISA CBA ^a	
	Alumnos	Escuelas	Alumnos	Escuelas
Islas Baleares	1.435	54	100	4
Cantabria	1.523	54	111	4
Castilla y León	1.592	55	201	7
País Vasco	4.739	174	4.739	174
La Rioja	1.532	54	85	4
Madrid	1.542	51	592	20
Galicia	1.542	56	202	8
Navarra	1.530	51	135	4
Murcia	1.374	52	141	6
Andalucía	1.434	52	910	33
Extremadura	1.536	53	150	5
Asturias	1.611	56	120	4
Aragón	1.393	51	159	6
Cataluña	1.435	51	1.435	51
Otros	1.095	38	1.095	38
Total	25.313	902	10.175	368

aComputerBased Assessment.

Aunque los factores que influyen sobre los resultados obtenidos en PISA pueden ser muy diversos, habitualmente se identifica el estatus

socioeconómico de las familias como uno de los más destacados. Como se han mencionado en la introducción, este factor se aproxima en PISA a través del índice ESCS, que toma valor 0 para el promedio de los países de la OCDE, de modo que valores negativos indican un nivel inferior a la media y valores positivos un nivel superior. En la Figura II, se muestra la relación existente entre los resultados obtenidos en matemáticas y el nivel socioeconómico de los alumnos, siendo posible identificar una evidente correlación positiva.

FIGURA II. Relación entre el nivel socioeconómico y los resultados en matemáticas (muestra total)



Como anticipamos en la introducción, el objetivo de la presente investigación es aislar el efecto del estatus socioeconómico para poder estudiar los factores que caracterizan al alumnado que obtiene buenos resultados en contextos desfavorables. Para lograr este propósito, nuestra estrategia ha consistido en segmentar la muestra total de tal manera que de las 368 escuelas que participaron en la prueba mediante ordenador de PISA 2012, se han seleccionado únicamente aquellas con un menor nivel socioeconómico medio. En esta primera selección nos quedamos con el tercio inferior (o percentil 33) en términos de la variable ESCS².

⁽²⁾ Aunque en la definición de PISA se considera *resilientes* a aquellos estudiantes que se encuentran en el cuartil inferior en términos de la variable ESCS, hemos preferido optar por el tercio inferior para limitar la pérdida de observaciones. Este mismo criterio es el que siguen Agasisti y Lomgobardi (2014a).

Concretamente, disponemos para el análisis de 125 escuelas a las que pertenecen un total de 3.116 alumnos. A continuación, para garantizar que nuestro estudio sólo incluye a alumnos procedentes de un entorno socioeconómico adverso, seleccionamos a aquellos estudiantes cuyo nivel socioeconómico individual no supera el criterio utilizado en la selección de las escuelas, reduciéndose la muestra a 2.054 observaciones. Por último, hemos decidido descartar a aquellas escuelas con un número reducido de alumnos (menos de 10), por lo que la muestra final utilizada en nuestro análisis empírico está compuesta por 1.917 alumnos pertenecientes a 105 escuelas.

Los resultados obtenidos por los alumnos pertenecientes a esta muestra segmentada son muy inferiores. Concretamente la media en matemáticas desciende desde 483 puntos a 453. Estos menores valores medios se pueden explicar en gran medida por una serie de variables relacionadas con el nivel socioeconómico de los alumnos seleccionados. Así, por ejemplo, en las Tablas II y III se pueden observar las diferencias entre la muestra total (10.175 alumnos) y la segmentada (1.917 alumnos) en cuanto al nivel educativo de los padres y el número de libros en el hogar. La primera de ellas se caracteriza por tener un nivel socioeconómico medio, en el que tanto los padres como las madres cuentan en su mayoría con estudios universitarios y la mitad de los hogares tienen más de 100 libros, mientras que la segunda presenta un valor medio del índice ESCS muy negativo (-1,12), unos padres que en media no superan la educación secundaria obligatoria (sólo un 10% posee estudios universitarios) y un reducido número de libros en el hogar (menos de 100 en el 80% de los casos).

TABLA II. Niveles educativos de los padres de los alumnos evaluados en PISA 2012, para la muestra total y la muestra seleccionada en el estudio

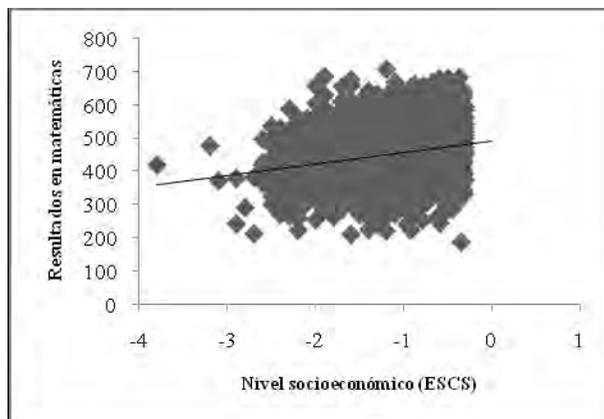
	Muestra total		Muestra segmentada	
	Nivel educativo del padre (%)	Nivel educativo de la madre (%)	Nivel educativo del padre (%)	Nivel educativo de la madre (%)
Ninguna	2,44	1,80	7,07	5,94
Educación primaria	8,70	6,96	22,16	19,68
Educación secundaria	21,78	20,33	37,59	40,46
Bachillerato o FP I	21,87	25,89	21,54	24,59
Estudios universitarios	45,22	45,02	11,65	9,32

TABLA III. Distribución del número de libros en el hogar en porcentajes, para la muestra total y la muestra seleccionada en el estudio

Libros en casa	Muestra total (en %)	Muestra segmentada (en %)
0-10	6,99	18,35
11-25	12,30	23,47
26-100	29,85	35,86
101-200	22,08	13,92
201-500	17,66	6,22
Más de 500	11,13	2,16

Con una submuestra mucho más homogénea en lo que respecta al nivel socioeconómico de las familias, la relación entre los resultados en matemáticas y el índice ESCS se vuelve mucho más débil, tal y como se aprecia en la Figura III, lo que nos permite concentrarnos en el estudio de otras variables relacionadas con los resultados.

FIGURA III. Relación entre el nivel socioeconómico y los resultados tras la segmentación



En concreto, como se ha dicho previamente, nuestro propósito es identificar dentro de la submuestra de escuelas y alumnos más desfavorecidos en términos de la variable ESCS, a los alumnos *resilientes*, es decir, aquellos que obtienen buenas puntuaciones. Para ello generamos una variable dicotómica que denominaremos *Resiliente* y que se convertirá en la variable dependiente de nuestros modelos. Dicha variable toma valor 1 si el alumno se encuentra en el cuartil superior de la distribución de resultados en matemáticas. Para ello, hemos generado cinco posibles variables dependientes, una para cada valor plausible de la competencia mencionada, siguiendo las indicaciones establecidas en los informes técnicos que acompañan al Informe (OCDE, 2009). Se puede apreciar como grupos de individuos con niveles socioeconómicos muy similares en media, presentan enormes diferencias en resultados educativos. Esto nos anima a indagar sobre la existencia de otros posibles factores que expliquen tales discrepancias en resultados, tanto en lo que se refiere a características individuales de los alumnos como a aquellos aspectos relacionados con la escuela.

En primer lugar hemos seleccionado tres variables de control que deberían tener alguna incidencia sobre la variable dependiente según se desprende de la literatura previa sobre los factores determinantes del

rendimiento. Se trata del género, representado por una variable dicotómica que toma valor 1 si el estudiante es chica, la condición de inmigrante de primera generación y la estructura familiar, representada también mediante una variable dicotómica que adopta el valor unitario si el estudiante forma parte de la conocida como familia tradicional, la formada por ambos padres con sus hijos. Además, hemos incluido la variable ESCS a nivel individual con el propósito de comprobar si, tras seleccionar a los centros y alumnos de menor nivel socioeconómico, sigue siendo un factor relevante a la hora de explicar la condición de *resiliente* del estudiante. Al margen de estas variables de control y dado el propósito fundamental del trabajo, hemos ensayado la posible incorporación al modelo de un buen número de indicadores individuales relacionados con la calidad educativa del centro escolar. Finalmente, hemos decidido incluir un índice compuesto relativo al clima disciplinario en clase, construido a partir de las respuestas de los alumnos sobre la frecuencia con la que se producen interrupciones en la misma. Asimismo, nuestro interés por testar la influencia de los recursos informáticos, nos ha llevado a incorporar como posible variable explicativa la posesión de ordenador en el hogar.

El siguiente bloque de variables está compuesto por las que en principio deberían estar relacionadas con las puntuaciones obtenidas en matemáticas. Entre ellas, se han seleccionado varias variables dicotómicas como la capacidad de disfrutar con las matemáticas por parte del propio alumno, la atención prestada en clase y el esfuerzo demostrado por los amigos en las clases sobre esta materia.

Entre las variables escolares se incluyen varios indicadores compuestos obtenidos de las respuestas de los directores de los centros sobre el grado de autonomía con el que la escuela desarrolla su actividad (capacidad del centro para contratar y despedir al profesorado, determinar sus salarios y sus incrementos o la formulación y asignación de los presupuestos escolares) o la calidad de los recursos educativos (disponibilidad de ordenadores para usos didácticos, software educativo, calculadoras, libros, recursos audiovisuales y equipo de laboratorio)³. Asimismo, se han incorporado otras variables como la relación entre el profesorado y el

³ Para facilitar la interpretación de los parámetros asociados con estos índices, se han transformado en variables dicotómicas que toman el valor unitario si las escuelas se sitúan en el extremo superior de la distribución en cada caso.

alumnado del centro, el nivel de absentismo registrado en el centro, obtenido a partir de la opinión del director acerca de la regularidad con la que los alumnos asisten a clase, y el tamaño medio de las clases en el centro. En este último caso, tras analizar la distribución de frecuencias entre las escuelas que componen la muestra analizada, se ha fijado un valor inferior a los 20 alumnos para seleccionar a los centros con un tamaño de clases reducido.

Finalmente, la selección de las variables específicas se ha limitado a dos. Así, el número de horas de instrucción en matemáticas, obtenido mediante una variable continua que recoge el tiempo medio semanal (expresado en minutos) de clases de matemáticas, se incluye como un indicador que debería estar asociado a la obtención de buenos resultados en esta materia. Por otra parte, el número total de ordenadores disponibles en el centro para su utilización con fines educativos ha sido seleccionado con el fin de explorar si existe una posible vinculación con el resultado obtenido por los alumnos en las pruebas mediante ordenador.

La Tabla IV muestra los principales estadísticos descriptivos de todas las variables consideradas en nuestro análisis, distinguiendo entre variable dependiente, individuales y escolares.

Los valores de los estadísticos descriptivos permiten apreciar que apenas hay diferencias en la composición por sexos de la muestra. El porcentaje de alumnos inmigrantes en la muestra (16,1%) es sensiblemente superior al 9,9% registrado en la muestra nacional para PISA 2012 (INEE, 2013), resultado que cabría esperar dada la vinculación existente entre la condición de inmigrante y el estatus socioeconómico. También llama la atención la baja proporción de alumnos que declara disfrutar con las matemáticas o tener amigos que se esfuerzan y ponen empeño en dicha asignatura y el elevado nivel de absentismo escolar, teniendo en cuenta que la variable se refiere a las escuelas donde los alumnos no asisten a clase con regularidad y no de manera esporádica. En cuanto al resto de variables escolares, quizás el resultado más llamativo es que un 23% de los centros cuentan con clases con un tamaño medio bastante reducido (inferior a los 20 alumnos).

TABLA IV. Estadísticos descriptivos de las variables incluidas en el análisis empírico

VARIABLES	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Variable Dependiente				
Resiliente en matemáticas	0,00	1,00	0,2499	0,4331
VARIABLES NIVEL ALUMNO				
Generales				
Género	0,00	1,00	0,5013	0,5001
Inmigrante	0,00	1,00	0,1607	0,3673
Familia Tradicional	0,00	1,00	0,8164	0,3873
Ordenador	0,00	1,00	0,9259	0,2620
Clima	-2,48	1,85	-0,1196	0,8607
Nivel Socioeconómico	-3,75	-0,31	-1,1245	0,5418
Específicas				
Disfruta Matemáticas	0,00	1,00	0,2374	0,4256
Peer Matemáticas	0,00	1,00	0,2796	0,4489
Atención Matemáticas	0,00	1,00	0,5467	0,4979
VARIABLES NIVEL ESCUELA				
Generales				
Autonomía	0,00	1,00	0,2358	0,4246
Recursos Escolares	0,00	1,00	0,2932	0,4553
Absentismo	0,00	1,00	0,3933	0,4886
Relación Profesor-Alumno	0,00	1,00	0,1137	0,3176
Clase reducida	0,00	1,00	0,2306	0,4213
Específicas				
Horas Matemáticas	157,14	298,08	210,2599	27,1170
Nº Ordenadores	12,00	200,00	43,0498	26,9030

Metodología

El modelo empleado en la aplicación empírica es una regresión multinivel (Goldstein, 1995), en la que se considera que los alumnos se agrupan (están anidados) en un nivel superior, el representado por las escuelas.

Con esta técnica se evitan posibles sesgos en las estimaciones derivados de la correlación existente entre los valores de las variables escolares de los alumnos pertenecientes a la misma escuela (Hox, 2002). Puesto que las variables dependientes son categóricas, estas regresiones adoptan una estructura de modelo logístico binomial.

Este enfoque ha sido utilizado previamente en distintos estudios que utilizan la base de datos PISA para analizar los principales factores relacionados con la probabilidad de que se produzca una determinada situación, como puede ser el fracaso escolar (Calero, Choi y Waisgrais, 2010) o la repetición de curso (Goos et ál., 2013; Carabaña, 2013; Cordero, Manchón y Simancas, 2014).

En este modelo, la variable dependiente representa al grupo de alumnos con mejores puntuaciones en PISA (primer cuartil dentro de la submuestra seleccionada), donde la variable a estimar sería la probabilidad de que se cumpla que el estudiante “*i*” perteneciente al centro “*j*” se incluya dentro del grupo correspondiente: $P(Y_{ij} = 1 | \beta) = P_{ij}$. Dicha probabilidad puede modelizarse mediante la siguiente función logística (ecuación 1):

$$\log \left[\frac{P_{ij}}{(1 - P_{ij})} \right] = \beta_{0j} + \beta_{ij} X_{ij} + r_{ij}$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} Z_j + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j} \quad [1]$$

En esta ecuación, la probabilidad de que el estudiante cumpla el requisito establecido depende de un vector de variables independientes en el nivel individual (X_{ij}) y un vector de variables escolares (Z_j), pero también se tiene en cuenta la desviación de la escuela j (u_j) respecto de los resultados medios de todas las escuelas (γ_0) y la desviación del estudiante i respecto de la media de los resultados obtenidos por los alumnos que pertenecen a su misma escuela j .

Los valores de los coeficientes estimados en el modelo no pueden interpretarse directamente como ocurre en una regresión lineal, siendo necesario estimar las razones de probabilidades (*odds ratios*) de cada variable independiente. Estos estadísticos miden la relación entre la probabilidad de que ocurra un suceso frente a la probabilidad de que no ocurra cuando aumenta en una unidad el valor de la variable considerada,

manteniendo las demás constantes. Por tanto, las razones de probabilidad asociadas a una variable explicativa tomarán un valor superior a la unidad si dicha variable incrementa la probabilidad de que un alumno pertenezca al grupo de los que tienen un mayor rendimiento académico y menor que la unidad si dicha variable disminuye la probabilidad de que ocurra tal suceso, estando asociadas con coeficientes positivos las primeras y negativos las segundas.

La estrategia más utilizada para el cálculo de los resultados en este tipo de estudios consiste en la utilización de un enfoque “aditivo” en el que, a partir de una especificación básica de partida, se van considerando los diferentes bloques de variables explicativas paso a paso (Dronkers y Robert, 2008) incorporando, en primer lugar, las variables relativas al nivel de alumno y, posteriormente, las variables correspondientes al nivel de la escuela.

Análisis y discusión de resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al aplicar el modelo de regresión logística multinivel a la muestra de alumnos seleccionada según los criterios explicados anteriormente. Para la realización de esta estimación se ha abordado el problema de la falta de respuestas de los individuos en algunas variables (valores perdidos o *missing data*) mediante el método de imputación por regresión recomendado por la OCDE (2008). Las estimaciones se han realizado mediante el software HLM 6 (Raudenbush, Bryk, Cheong y Congdon, 2004), con el que resulta posible incorporar las ponderaciones muestrales en las estimaciones y así poder garantizar que los alumnos seleccionados representan adecuadamente a la población objeto de análisis (Rutkowski, González, Joncas y von Davier, 2010)⁴. De este modo, los resultados del análisis se refieren al conjunto de la población española, a pesar de que haya determinadas Comunidades Autónomas, como el País Vasco o Cataluña, que cuentan con una mayor representación por haber participado con una muestra ampliada.

⁴ Estas ponderaciones incorporan ajustes derivados de la no respuesta de determinadas escuelas y alumnos dentro de las escuelas y recorte de pesos para prevenir influencias no deseadas de un pequeño conjunto de escuelas o estudiantes. Estos procesos están basados en métodos intensivos de cálculo, conocidos como de «remuestreo», que consisten en obtener múltiples muestras a partir de la muestra original. Concretamente, en PISA se utiliza la Replicación Repetida Balanceada (BRR) con 80 réplicas. Véase OCDE (2009).

La variable dependiente dicotómica toma valor 1 si el alumno es considerado como *resiliente* en la competencia de matemáticas y la estimación del modelo ha seguido una estructura secuencial, tal y como se ha descrito en la sección anterior⁵. Así, en primer lugar, únicamente se han incorporado al análisis las variables a nivel individual, distinguiendo entre las generales y las específicas. Los resultados de dichas estimaciones se muestran en la Tabla V.

TABLA V. Resultado de las estimaciones con variables a nivel de alumno

VARIABLES	Coef.	SE	Odds Ratio	
Constante	-1,09	0,45	0,34	**
NIVEL ALUMNO				
Generales				
Género femenino	-0,49	0,13	0,61	***
Inmigrante	-0,82	0,30	0,44	***
Familia tradicional	0,54	0,18	1,72	***
Ordenador	0,54	0,36	1,71	
Clima	0,30	0,10	1,35	***
Índice Socioeconómico	0,70	0,14	2,01	***
Específicas				
Disfruta Matemáticas	0,35	0,16	1,25	*
Peer matemáticas	0,25	0,16	1,28	
Atención matemáticas	-0,02	0,14	0,98	

*** variable significativa al 99%; ** 95%; * 90%.

Tal y como esperábamos, las tres variables de control incorporadas en el análisis tienen una incidencia significativa sobre la variable dependiente. Tanto el ser mujer, como la condición de inmigrante, están negativamente vinculadas con la probabilidad de que el alumno forme parte del grupo de

⁽⁵⁾ Siguiendo las recomendaciones de los técnicos de PISA (véase OCDE 2009), se realizan las estimaciones para cada uno de los valores plausibles separadamente. En las tablas de resultados se presenta el promedio de los estadísticos obtenidos con cada uno de ellos.

los *resilientes*, mientras que la pertenencia a una familia tradicional actúa en sentido contrario. Estos resultados no representan ninguna novedad en la literatura, pues son numerosos los estudios que han identificado a esos factores como buenos predictores de los resultados. Sin embargo, debemos insistir en el hecho de que nosotros estamos midiendo más que la influencia de tales variables sobre los resultados, la posibilidad de situarse entre los mejores en un contexto caracterizado por alumnos procedentes de un entorno socioeconómico desfavorable.

Un resultado sobre el que nos gustaría llamar la atención es que, pese a haber realizado un proceso de selección de centros y alumnos, el valor del odds ratio del status socioeconómico es muy elevado y claramente significativo, de manera que estar entre los de mejor nivel dentro de los de peor nivel es un factor asociado a la condición de *resiliente*. Seguramente este resultado se explique por el elevado nivel de heterogeneidad que todavía existe en la muestra, tal y como se puede apreciar en los valores de la desviación típica mostrados en la Tabla IV.. Asimismo, la percepción del alumnado sobre la disciplina en las clases (Clima) también está asociada positiva y significativamente con la probabilidad de lograr el éxito académico, aunque su importancia relativa es mucho menor. Este resultado coincide con lo obtenido en el estudio de Padron, Waxman y Huang (1999) que, dedicado a los alumnos *resilientes* en la educación primaria, concluye que estos alumnos perciben un ambiente de aprendizaje y dedican más tiempo a interactuar con los profesores sobre aspectos relacionados con la enseñanza que el resto de los alumnos. Por último, se observa que la posesión de ordenador en el hogar no es un factor significativamente asociado con la condición de alumno *resiliente*, evidencia que concuerda con la obtenida por Marcenaro (2014) y Mediavilla y Escardíbul (2015) utilizando la muestra total de alumnos que participaron en las pruebas por ordenador en PISA 2012.

Tras explorar las asociaciones existentes entre los diferentes indicadores seleccionados a nivel individual y la variable dependiente, en la siguiente fase del análisis empírico, se añaden las variables relativas escolares. Los resultados obtenidos en esta nueva estimación se presentan en la Tabla VI.

En general, la mayor parte de los parámetros asociados a las variables individuales se mantienen al incorporar las variables escolares, motivo por el cual los comentarios de los resultados de este nuevo modelo se centrarán en estas últimas variables.

TABLA VI. Resultado de las estimaciones con variables a nivel de alumno y de escuela

VARIABLES	Coef.	SE	Odds Ratio
Constante	-0,15	0,77	0,86
NIVEL ALUMNO			
Generales			
Género Femenino	-0,51	0,13	0,60 ***
Inmigrante	-0,87	0,32	0,42 ***
Familia tradicional	0,55	0,19	1,73 ***
Ordenador	0,59	0,38	1,80
Clima	0,32	0,11	1,37 ***
Índice Socioeconómico	0,71	0,14	2,04 ***
Específicas			
Disfruta Matemáticas	0,37	0,16	1,28 **
Peer matemáticas	0,25	0,17	1,28
Atención matemáticas	-0,03	0,14	0,97
NIVEL ESCUELA			
Generales			
Autonomía	0,37	0,19	1,45 **
Recursos escolares	0,11	0,22	1,11
Absentismo	-0,44	0,18	0,65 **
Relación Profesor	1,10	0,31	2,99 ***
Clase reducida	0,91	0,24	2,49 ***
Específicas			
Horas Matemáticas	-0,01	0,00	0,99 **
Nº Ordenadores	0,01	0,00	1,01

*** variable significativa al 99%; ** 95%; * 90%.

Los dos factores que muestran un mayor nivel de correlación con la variable dependiente son la relación con el profesor y la pertenencia a una clase reducida, con un peso notablemente superior al resto de las

variables. Aunque el análisis efectuado no permite establecer relaciones de causalidad entre estas variables y el éxito académico, este resultado está en consonancia con la evidencia encontrada en estudios previos. Por un lado, la mayor parte de los estudios previos sobre la relación entre profesores y estudiantes coincide en señalar que es un factor clave para conseguir una mayor implicación y compromiso, especialmente por parte de los alumnos procedentes de entornos socioeconómicos más desfavorecidos (Roorda, Koomen, Spilt y Oort, 2011). En lo referente al papel del tamaño de clase, también existe una amplia literatura dedicada al estudio de esta cuestión⁶, en la que se identifica una mayor influencia del tamaño del aula en escuelas con entornos socioeconómicos más desfavorecidos (Heinesen, 2010). En estos casos, la posibilidad de contar con un menor número de alumnos por clase favorece una atención más personalizada que, en cierta medida, compensa el hecho de que los padres no puedan prestarles tanta ayuda en el hogar como sucede en otras situaciones más favorables (Fredriksson, Öckert y Oosterbeek, 2014).

Otro factor que tiene una incidencia significativa es el absentismo escolar, con un efecto opuesto, como cabía esperar, resultado que coincide con la evidencia empírica existente a escala internacional (OCDE, 2013b). Este fenómeno ha dado lugar a diversas propuestas destinadas al fomento de la asistencia a clase con un éxito ciertamente limitado (Reid, 2013).

En cuanto al número de ordenadores disponibles para la docencia, se puede apreciar que no tienen una incidencia significativa, resultado que coincide con el de otros estudios previos (Calero y Escardíbul, 2007) en los que se utiliza información sobre los alumnos españoles en anteriores oleadas de PISA en papel. Sin embargo, Mediavilla y Escardíbul (2015) sí identifican una relación significativa de esta variable utilizando datos relativos a la prueba por ordenador, mientras que otros estudios incluso encuentran una relación significativa y negativa sobre los resultados (Jiménez y Villaplana, 2014). Por tanto, nos parece aventurado pronunciarse acerca de la idoneidad o no de las políticas basadas en el aumento indiscriminado en la dotación de ordenadores en los centros.

El grado de autonomía con el que actúan los centros aparece como estadísticamente significativo, evidencia que está en consonancia con la

⁶ Véase Chingos (2013).

de otros estudios empíricos referidos a un país (Verschelde, Hindriks, Rayp y Schoors, 2015) ya escala internacional (Hanushek, Link y Woessmann, 2013), aunque en este último caso la relación entre autonomía y mejores resultados sólo se detecta para los países más desarrollados..

Por último, el número de horas de instrucción en matemáticas es claramente significativo aunque su *odds ratio*, con valores próximos al 1%, nos informa de su escasa incidencia sobre los resultados. Este resultado supone una diferencia entre el caso español y la evidencia internacional, en la que el número de horas suele estar relacionado con un mayor rendimiento académico de los alumnos, especialmente en los países más desarrollados (Lavy, 2010; Rivkin y Schiman, 2013).

Conclusiones

En el presente trabajo se ha llevado a cabo un análisis de los determinantes del rendimiento escolar de los alumnos españoles considerados como *resilientes* en la competencia matemática evaluadas en PISA 2012 mediante ordenador. Estos alumnos son aquellos que, procediendo de un entorno socioeconómicamente adverso, logran alcanzar el éxito académico.

Conociendo la importancia del entorno socioeconómico en la explicación de los resultados académicos, hemos tratado de aislar dicho componente seleccionando aquellas escuelas que tienen un nivel socioeconómico medio bajo, de manera que el efecto de otros factores, que normalmente quedan ocultos por la influencia de dicho entorno, puedan manifestarse con claridad.

A pesar de que los alumnos pertenecientes a estas escuelas tienen a priori muchas posibilidades de obtener bajas puntuaciones en PISA, hemos podido identificar una serie de factores que nos permiten ofrecer algunas características de aquellas escuelas con mayor éxito. En términos generales, estos centros ofrecen la docencia en aulas con un tamaño reducido (menos de 20 alumnos), ésta se desarrolla con un cierto nivel de disciplina (buen clima) y con bajas tasas de absentismo escolar. Todas estas variables aparecen claramente relacionadas con la calidad de la docencia, lo que confirma a este factor como un elemento clave en la motivación de los alumnos para poder superar las adversidades de un

entorno socioeconómico desfavorable y poder sacar el máximo rendimiento posible a su potencial (Hanushek, 2011).

Estos resultados nos ofrecen algunas claves en el diseño de políticas educativas dirigidas a aquellos centros con alumnado procedente de niveles socioeconómicos relativamente bajos. En este sentido estaría la conveniencia de aumentar el profesorado con el fin de que pueda atender un menor número de alumnos por aula, o el establecimiento de algún sistema de incentivos (positivos o negativos) destinado tanto al profesorado como a los directores de los centros educativos para fomentar la asistencia de los alumnos a clase.

Entre las variables individuales consideradas, destaca el hecho de que el nivel socioeconómico sigue siendo un factor fundamental para explicar el éxito académico, incluso después de haber seleccionado a las escuelas y el alumnado de un entorno más desfavorecido. Además, la condición de inmigrante y ser chica influyen negativamente en el éxito de los alumnos procedentes de un entorno más desfavorable. En el último caso, el resultado tiene que ver, como ya se sabe por otros trabajos, con el tipo de competencia (matemáticas) evaluada. En todo caso, los resultados obtenidos y comentados anteriormente deben ser utilizados con cautela debido a que, al tratarse de una muestra de sección cruzada, no pueden interpretarse en un sentido de causalidad. La evaluación de las políticas educativas debe fundamentarse en técnicas de inferencia causal que permitan medir con precisión el efecto de esas políticas (Angrist y Pischke, 2008). Lo ideal sería poder realizar ensayos aleatorios o controlados aunque su elevado coste, nos lleva a recomendar que los esfuerzos se concentren en el desarrollo de bases de datos longitudinales que permitan evaluar a lo largo del tiempo determinadas medidas educativas como sería, en nuestro caso, la modificación del tamaño de la clase (Fredriksson, Öckert y Oosterbeek, 2013).

Referencias bibliográficas

Agasisti, T. y Longobardi, S. (2014a). Inequality in education: can Italian disadvantaged students close the gap?, *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, en prensa
<http://dx.doi.org/10.1016/j.socec.2014.05.002>

- Agasisti, T. y Longobardi, S. (2014b). Educational institutions, resources, and students' resiliency: an empirical study about OECD countries. *Economics Bulletin*, 34(2), 1055-1067.
- Angrist, J.D. y Pischke, J.S. (2008). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton University Press.
- Borman, G.D. y Overman, L.T. (2004). Academic resilience in mathematics among poor and minority students. *The Elementary School Journal*, 177-195.
- Calero, J., Choi, A. y Waisgrais, S. (2010). ¿Qué determina el fracaso escolar en España? Un estudio a través de PISA 2006. *Revista de Educación*, n° extra 2010: 225-256.
- Calero, J. y Escardibul, J.O. (2007). Evaluación de servicios educativos: el rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA-2003. *Hacienda Pública Española*, 183 (4), 33-66.
- Carabaña, J. (2013). Repetición de curso y puntuaciones PISA ¿Cuál causa cuál? En INEE (ed.), *PISA 2012: Programa para la evaluación de los alumnos. Informe Español. Volumen II: Análisis secundario*. Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Chingos, M.M. (2013). Class size and student outcomes: Research and policy implications. *Journal of Policy Analysis and Management*, 32(2), 411-438.
- Coleman, J., Campbell, E.Q., Hobson, C.J., Mc Partland, J., Mood, A.M., Weinfeld, F.D., y York, R.(1966). *Equality of Educational Opportunity*. Washington: Office of Education.
- Cordero, J.M., Manchón, C. y Simancas, R. (2014). La repetición de curso y sus factores determinantes en España. *Revista de Educación*, 365, 12-37.
- Dronkers, J. y Robert, P. (2008). Differences in Scholastic Achievement of Public, Private Government-Dependent and Private Independent Schools. *Educational Policy*, 22 (4), 541-577.
- Fredriksson, P., Öckert, B. y Oosterbeek, H. (2013). Long-term effects of class size. *The Quarterly Journal of Economics*, 128 (1), 249-285.
- Fredriksson, P., Öckert, B. y Oosterbeek, H. (2014). Inside the Black Box of Class Size: Mechanisms, Behavioral Responses, and Social Background. Institute for the Study of Labor (IZA), DP No. 8019.
- Goldstein, H. (1995). *Multilevel statistical models (2nd edition)*. New York: Wiley Publishers.

- Goos, M., Schreier, B.M., Knipprath, H.M.E., De Fraine, B., Van Damme, J., y Trautwein, U.(2013). How Can Cross-Country Differences in the Practice of Grade Retention Be Explained? A Closer Look at National Educational Policy Factors. *Comparative Education Review*, 57 (1), 54-84.
- Hanushek, E.A. (1999). The evidence on class size. En Mayer, S.E., Peterson, P.E. (eds.), *Earning and learning: How schools matter*. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Hanushek, E.A. (2011). The economic value of higher teacher quality. *Economics of Education Review*, 30 (3), 466-479.
- Hanushek, E.A. y Woessman, L. (2011).The economics of international differences in educational achievement. En Hanushek, E.A., Machin, S., Woessmann, L. (eds), *Handbook of the Economics of Education*, vol. 3. Amsterdam: North Holland, 89-200.
- Hanushek, E.A., Link, S. y Woessmann, L. (2013). Does school autonomy make sense everywhere? Panel estimates from PISA. *Journal of Development Economics*, 104, 212-232.
- Harris, D.N. (2007). High-flying schools, student disadvantage and the logic of NCLB. *American Journal of Education*, 113(3), 367-394.
- Heinesen, E. (2010). Estimating Class-size Effects using Within-school Variation in Subject-specific Classes. *The Economic Journal*, 120(545), 737-760.
- Hox, J. (2002). *Multilevel Analysis. Techniques and Applications*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- INEE (2013). *PISA 2012: Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español. Volumen I: Resultados y contexto*. Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Jiménez, S. y Villaplana, C. (2014). Evaluación del PROGRAMA Escuela 2.0 a partir de los resultados en Matemáticas de PISA 2012. Documento de Trabajo del Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Krovetz, M.L. (2007). *Fostering resilience: Expecting all students to use their minds and hearts well*. Corwin Press.
- Lavy, V. (2010). Do Differences in School's Instruction Time Explain International Achievement Gaps in Math, Science, and Reading? Evidence from Developed and Developing Countries. NBER, Working Paper 16227.
- Levin, H. (2010). A Guiding Framework for Measuring Educational Equity, INES Network for the Collection and the Adjudication of System-Level

- Descriptive Information on Educational Structures, Policies and Practices. EDU/EDPC/INES/NESLI (2010)6, March 2010.
- Marcenaro, O. (2014). Del lápiz al ordenador: ¿diferentes formas de evaluar las competencias del alumnado?. En INEE (ed.), *PISA 2012: Resolución de problemas. Informe Español. Volumen II: Análisis secundario*. Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Martin, A.J. y Marsh, H.W. (2006). Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach. *Psychology in the Schools*, 43(3), 267-281.
- Masten, A.S. y Coatsworth, J.D. (1998). The development of competence in favorable and unfavorable environments: Lessons from research on successful children. *American psychologist*, 53(2), 205.
- Mediavilla, M. y Escardíbul, J.O. (2015). Efecto de las TICs en la adquisición de competencias. Un análisis de género y titularidad de centro para las evaluaciones por ordenador. *Hacienda Pública Española*, en prensa
- Noguera, P.A. (2002). Beyond size: The challenge of high school reform. *Educational Leadership*, 59, 60-63.
- OCDE (2008). *Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide*. Paris: OECD.
- OCDE (2009). *PISA 2006 Data analysis manual.SPSS users*. Paris: OECD.
- OCDE (2013a). *PISA 2012 Results: Excellence through equity. Giving every student the chance to succeed (Volume II)*. PISA: OECD. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201132-en>
- OCDE (2013b). *PISA 2012 Results: Ready to Learn – Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs (Volume III)*. PISA: OECD. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en>
- Padron, Y.N., Waxman, H.C. y Huang, S.Y.L. (1999). Classroom Behavior and Learning Environment Differences Between Resilient and Non-resilient. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 4(1), 65-82.
- Raudenbush, S., Bryk, A., Cheong, Y. y Congdon, R. (2004). *HLM 6 (Manual)*. Lincolnwood: Scientific Software International.
- Reid, K. (2013). *Managing School Attendance: Successful Intervention Strategies for Reducing Truancy*. Routledge.
- Rivkin, S.G. y Schiman, J.C. (2013). *Instruction time, classroom quality, and academic achievement*. NBER, Working Paper 19464.
- Robinson, G.E. (1990). Synthesis of research on effects of class size. *Educational Leadership*, 47(7), 80-90.

- Roorda, D.L., Koomen, H.M., Spilt, J.L. y Oort, F.J. (2011). The influence of affective teacher–student relationships on students’ school engagement and achievement a meta-analytic approach. *Review of Educational Research*, 81(4), 493-529.
- Rumberger, R. (2010). Education and the reproduction of social inequality in the United States: An empirical investigation. *Economics of Education Review*, 29(2), 246-254.
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M. y von Davier, M. (2010). International Large-Scale Assessment Data: Issues in Secondary Analysis and Reporting. *Educational Researcher*, 39 (2), 142-151.
- Sirin, S.R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453.
- Tajalli, H. y Opheim, C. (2004). Strategies for closing the gap: predicting student performances in economically disadvantaged schools. *Educational Research Quarterly*, 28(4), 44-54.
- Turner, R. (2006). El Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA). Una perspectiva general. *Revista de Educación*, núm. ext, 45-74.
- Van Ewijk, R. y Slegers, P. (2010). The effect of peer socioeconomic status on student achievement: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 5(2), 134-150.
- Vershelde, M., Hindriks, J., Rayp, G., Schoors, K. (2015). School Staff Autonomy and Educational Performance: Within-School-Type Evidence. *Fiscal Studies*, en prensa.
- Yang, Y. y Gustafsson, J.E. (2004). Measuring socioeconomic status at individual and collective levels. *Educational Research and Evaluation*, 10(3), 259-288.
- Wang, M.C., Haertel, G.D. y Walberg, H.J. (1994). Educational resilience in inner cities. En Wang, M.C., Gordon, E.W. (eds.), *Educational resilience in inner-city America: Challenges and prospects*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 45-72.
- Willms, J.D. (2004). *Reading Achievement in Canada and the United States: Findings from the OECD Programme of International Student Assessment. Final Report. Learning Policy Directorate Strategic Policy and Planning Human Resources and Skills Development*. Canada. <http://www.hrsdc-rhdcc.gc.ca/sp-ps/arb-dgra>.

Evaluación de conocimientos didáctico - matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental de futuros maestros

Assessing the didactic – mathematical knowledge of prospective primary school teachers on elementary algebraic reasoning

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-303

Juan D. Godino
Miguel R. Wilhelmi
Teresa Neto
Teresa F. Blanco
Ángel Contreras
Carmen Díaz-Batanero
Antonio Estepa
Aitzol Laso

Universidad de Granada

Resumen

Diferentes estudios sugieren la necesidad de incorporar desde edades tempranas el razonamiento algebraico elemental, que en las propuestas curriculares clásicas se inicia en la Educación Secundaria Obligatoria. En este trabajo se analizan los resultados de aplicar un cuestionario de evaluación de conocimientos didáctico - matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental a una muestra de estudiantes del Grado en Maestro en Educación Primaria. El objetivo es la elaboración de un diagnóstico sobre la competencia algebraica

⁽¹⁾ Investigación realizada como parte de los proyectos: EDU2012-31869 y EDU2013-41141-P, Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO, España). También ha sido financiada por el FCT/MEC (Portugal) mediante los fondos nacionales (PIDDAC) y co-financiada por fondos FEDER a través de COMPETE - Programa Operacional Factores de Competitividad, en el ámbito del proyecto PEst-C/CED/UI0194/2013.

elemental y su didáctica de los futuros maestros, que permita enmarcar un programa formativo para estos, que garantice finalmente procesos de estudio efectivos en la educación primaria. La muestra está compuesta por 597 estudiantes de las Universidades de Granada, Jaén, Pública de Navarra, Santiago de Compostela en España y de Aveiro en Portugal. En estas universidades, los grupos se constituyen homogéneos *ad extra* y heterogéneos *ad intro*. Se propone pues la selección intencional de grupos completos en cada universidad. El cuestionario consta de 25 ítems que evalúan tanto conocimientos algebraicos como conocimientos sobre la enseñanza y aprendizaje del álgebra en Educación Primaria. El análisis cuantitativo de los resultados ha permitido explorar las características psicométricas del instrumento (índices de dificultad, discriminación, fiabilidad y validez). La comparación de los programas de formación en matemáticas y su didáctica entre las distintas universidades participantes revela el énfasis psicopedagógico del Plan de estudios vigente y muestra una formación disciplinar deficiente, que, en particular, no incluye el bloque de razonamiento algebraico. Los resultados muestran un bajo nivel de conocimientos generalizado en las distintas componentes del conocimiento didáctico - matemático, con diferencias significativas entre las universidades. Se concluye que es necesario revisar los programas de formación y planificar el diseño de acciones formativas específicas sobre los contenidos algebraicos elementales, a fin de capacitar a los futuros maestros para que puedan promover en los alumnos de primaria el progresivo desarrollo del pensamiento algebraico.

Palabras clave: formación de maestros, evaluación, conocimiento algebraico, conocimiento didáctico, estudio comparado.

Abstract

Different studies suggest the need to introduce elementary algebraic reasoning at an early age, which in current curricular proposals is only taught in Secondary Education. In this paper, the responses to a questionnaire evaluating prospective primary school teachers' didactic-mathematical knowledge regarding elementary algebraic reasoning are analysed. The aim is to provide a diagnosis of prospective primary school teachers' knowledge regarding elementary algebra and its teaching. The results will be used to develop a training programme for teachers, which ultimately ensures an effective study process in primary education. The sample consisted of 597 students from the Universities of Granada, Jaén, Public University of Navarra, Santiago de Compostela in Spain, and the University of Aveiro in Portugal. The questionnaire comprises 25 items that assess algebraic and pedagogical content knowledge in primary education. Taking into account that in these universities the groups are *ad extra* homogeneous and *ad intro* heterogeneous, entire groups were intentionally selected at each university. The quantitative analysis of the results enabled the estimation of the instrument psychometric properties (difficulty and discrimination indexes, reliability and validity). The comparison of the training programmes in mathematics and the

way in which the subject is taught in the different universities reveals that current curriculum emphasizes on the psycho-pedagogical area. It also reveals an unsatisfactory disciplinary training that does not include algebraic reasoning. Results show significant differences among universities in the participants' level of knowledge in the various didactic - mathematical knowledge components. We conclude that it is necessary to improve the teachers' education programmes so they can progressively foster their pupils' algebraic reasoning. To achieve this goal these programmes should include specific training activities on elementary algebraic reasoning.

Keywords: primary school teachers, assessment, algebraic knowledge, didactical knowledge, comparative study

Introducción

La formación matemática y didáctica de los profesores es un campo de investigación y desarrollo que se viene consolidando en educación matemática por ser un factor clave en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En España, esta formación tiene lugar en las Facultades de Ciencias de la Educación y está condicionada por un contexto normativo cambiante y por la escasez de recursos humanos, tecnológicos y temporales. La implantación del Grado en Maestro en Educación Primaria (GMEP), en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y la relativa consolidación de la investigación en los departamentos de didácticas específicas están abriendo, no obstante, nuevas posibilidades para la mejora de los planes y programas formativos de los maestros.

En este artículo se presentan resultados de un proyecto de investigación sobre "Evaluación y desarrollo de conocimientos matemáticos y didácticos en la formación inicial en Magisterio en el campo del razonamiento algebraico elemental". Se trata de aportar nuevos conocimientos, propuestas instruccionales y recursos metodológicos para la mejora de la formación inicial en matemáticas y su didáctica para la Educación Primaria, teniendo en cuenta el contexto educativo español y la perspectiva de los nuevos planes de estudio.

Nuestro trabajo tiene una clara relación con el estudio TEDS-M² (Estudio internacional sobre formación inicial en matemáticas de los maestros) (Tatto et al., 2008; INEE, 2012; Sanz & Martín, 2014), aunque restringido a un aspecto específico de la formación matemático-didáctica de los futuros maestros, el “razonamiento algebraico elemental”, y a una muestra de cinco instituciones universitarias de formación de profesores, cuatro españolas (Granada, Jaén, Pública de Navarra, Santiago) y una portuguesa (Aveiro).

El razonamiento algebraico, como herramienta de modelización matemática, es aplicable a los distintos bloques de contenido (aritmética, geometría, medida, análisis de datos y probabilidad); asimismo, los procesos de generalización y simbolización y las nociones de relación, variable, ecuación y función, constituyen herramientas imprescindibles en el trabajo matemático, tanto profesional, como en la matemática escolar. En los Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares del *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) se propone el álgebra desde Preescolar como uno de los cinco bloques de contenido, junto con Números y Operaciones, Geometría, Medida, Análisis de datos y Probabilidad.

También en las nuevas orientaciones curriculares de España (MECD, 2014) se señala la conveniencia de desarrollar el pensamiento algebraico en Educación Primaria; en concreto, se indica que hay que “*conseguir que todo el alumnado, al acabar la Educación Primaria, sea capaz de describir y analizar situaciones de cambio, encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas en contextos numéricos, geométricos y funcionales, valorando su utilidad para hacer predicciones*” (p. 19387). Así, la iniciación al álgebra forma ya parte de los núcleos de continuidad, es decir, “*aquellos aspectos centrales de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que presumiblemente serán estables en el tiempo*” (Wilhelmi, 2014, 33).

Ahora bien, si la matemática escolar debe contemplar el álgebra como un nuevo contenido trasversal con los demás bloques temáticos, los

⁽²⁾ TEDS-M ha sido el primer estudio comparativo a nivel internacional y a gran escala, en educación superior, centrado en la formación inicial de los profesores de matemáticas de educación primaria y primeros cursos de educación secundaria. Los datos de TEDS-M fueron recogidos en 2008, por lo que la situación que describen se refiere a los planes de estudio y condiciones existentes en ese momento. Con posterioridad a esa fecha se han producido cambios importantes en los planes de estudios universitarios españoles para la formación de maestros.

profesores deben participar de esta nueva visión ampliada y adquirir las competencias básicas en el razonamiento algebraico elemental. En trabajos previos (Godino, Castro, Aké & Wilhelmi, 2012; Godino, Aké, Gonzato & Wilhelmi, 2014) hemos presentado unos primeros resultados de este componente del proyecto orientado al estudio de los problemas didácticos que plantea la formación en álgebra y su didáctica en GMEP.

En Godino et al. (2015) presentamos el diseño de un cuestionario para evaluar aspectos relevantes de los conocimientos matemáticos y didácticos (CDM) de los maestros en formación sobre razonamiento algebraico elemental (RAE). La aplicación del cuestionario CDM-RAE a muestras representativas de maestros en formación permite conocer efectivamente el estado de sus conocimientos didáctico – matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental y disponer de criterios para diseñar acciones formativas basadas en dicho estado.

En este trabajo se describen los conocimientos matemáticos y didácticos sobre RAE de los estudiantes del GMEP y se relacionan con los programas de formación que están recibiendo. Es decir, se afronta el problema de diagnosticar la competencia matemática y didáctica en RAE de los futuros maestros según la enseñanza programada.

Para ello, tras esta introducción general, se describe el marco teórico en el que se basa la construcción del cuestionario, así como las variables tenidas en cuenta. A continuación se describe el contexto y la muestra de estudiantes a los que se aplica el cuestionario. Luego, se presentan los resultados globales y parciales del estudio cuantitativo, indicando algunas propiedades psicométricas del instrumento y distinguiendo los conocimientos algebraicos y didácticos. Finalmente, se sintetizan las conclusiones y se discuten las implicaciones del estudio.

Marco teórico

El marco teórico en el que se apoya esta investigación tiene dos componentes: 1) Naturaleza del razonamiento algebraico en educación primaria (Carrher & Schliemann, 2007; Cai & Knuth, 2011); y 2) Conocimiento didáctico – matemático del profesor de matemáticas (Godino, 2009). Estos componentes fundamentan el instrumento de evaluación usado en esta investigación.

Godino, Aké, Gonzato & Wilhelmi (2014) proponen un modelo de RAE estructurado en cuatro niveles de algebrización. Este modelo tiene en cuenta los objetos y procesos que intervienen en la actividad matemática. En el nivel 0, no se incorpora en la actividad matemática ningún rasgo algebraico, mientras que el nivel 3 es claramente algebraico. Los niveles intermedios 1 y 2, que suponen unos niveles progresivos de algebrización, ponen en juego algunos objetos y procesos de índole algebraica, aunque retienen aspectos aritméticos.

En cuanto a la modelización adoptada para el conocimiento³ didáctico – matemático del profesor se tiene en cuenta dos tipos de variables: contenido algebraico y contenido didáctico. Para la variable *contenido algebraico* se consideran tres valores o categorías, en las cuales a su vez se pueden distinguir diversas subcategorías:

- *Estructuras* (relación de equivalencia; propiedades de las operaciones, ecuaciones, ...)
- *Funciones* (patrones aritméticos, patrones geométricos; función lineal, afín, cuadrática, ...)
- *Modelización* (problemas de contexto resueltos mediante el planteo de ecuaciones o relaciones funcionales)

Para la variable *contenido didáctico* (referido a un contenido algebraico, sea propio del nivel de primaria o más avanzado) se consideran las categorías siguientes:

- *Faceta epistémica*: reconocimiento de objetos y procesos algebraicos (representaciones, conceptos, procedimientos, propiedades; generalización, modelización); reconocimiento de niveles de algebrización.
- *Faceta cognitiva*: significados personales de los alumnos (conocimiento, comprensión y competencia sobre contenidos algebraicos elementales); conflictos de aprendizaje sobre objetos y procesos algebraicos.
- *Faceta instruccional*: recursos para la enseñanza del álgebra en primaria (situaciones – problema, medios técnicos), y su adecuación al currículo escolar.

³ En este trabajo usamos la noción de conocimiento en un sentido ampliado, incluyendo comprensión y competencia sobre los temas abordados.

Método

Instrumento

El instrumento para la recogida de datos es el cuestionario CDM-RAE (ver anexo) que está constituido por un conjunto de 10 tareas, cada una de las cuales está formada por ítems que evalúan aspectos del contenido algebraico y del contenido didáctico – algebraico. El proceso de construcción de dicho cuestionario, la discusión de su validez y fiabilidad ha sido realizado en Godino et al. (2015).

En la tabla I se presenta la clasificación de los distintos ítems del cuestionario según las categorías de conocimientos didáctico-matemáticos sobre RAE. Este instrumento no pretende evaluar todas las categorías de conocimientos didácticos y matemáticos propuestas por el modelo CDM-RAE, ya que está diseñado para recabar información escrita de los estudiantes en un tiempo limitado (2h aproximadamente).

Se debe tener en cuenta que las categorías de CDM - RAE no son disjuntas o excluyentes; así, un mismo ítem puede estar en más de una categoría. Por ejemplo, el ítem 10a), “Enuncia una variante del problema que pueda servir para iniciar el estudio de las funciones”, involucra al contenido “funciones”, pero también a “modelización”. Asimismo, se pide que el estudiante enuncie una variante de problema con un fin instruccional específico, de tal manera que el futuro docente debe movilizar conocimiento sobre un “recurso instruccional”. Aún más, el ítem también involucra un conocimiento especializado del contenido matemático en sí mismo, esto es, la faceta epistémica en sus componentes situacional y regulativo (concepto de función y sus representaciones). Por esta razón, se incluyen algunos ítems en más de una celda en la tabla I.

TABLA I. Contenidos evaluados por cada ítem del cuestionario

CONTENIDO DIDÁCTICO	CONTENIDO ALGEBRAICO					
	Estructuras (E)		Funciones (F)		Modelización (M)	
	Primaria	Avanzado	Primaria	Avanzado	Primaria	Avanzado
Epistémico (Niveles de algebraización)	<u>EPI-E1</u> 2b; 4b	<u>EPI-E2</u> 7b;7c	<u>EPI-F1</u> 10b	<u>EPI-F2</u> 5c; 6b	<u>EPI-M1</u>	<u>EPI-M2</u> 9b
Cognitivo (Significados personales)	<u>COG-E1</u> 1a; 1b 2a; 3b; 4c	<u>COG-E2</u>	<u>COG-F1</u> 6c	<u>COG-F2</u>	<u>COG-M1</u>	<u>COG-M2</u>
Instruccional (Situaciones y recursos)	<u>INS-E1</u> 8b	<u>INS-E2</u> 8b	<u>INS-F1</u> 8b	<u>INS-F2</u> 5b; 8b; 10a	<u>INS-M1</u> 9c); 10a	<u>INS-M2</u> 8b
Contenido algebraico (solo conocimiento común o avanzado)	<u>ALG-E1</u> 4a; 3a	<u>ALG-E2</u> 7a	<u>ALG-F1</u> 5a; 10b;	<u>ALG-F2</u> 6a; 8a; 9a	<u>ALG-M1</u>	<u>ALG-M2</u> 9a

Fuente: Godino et al. (en prensa)

Variables dependientes

El primer foco de atención consiste en definir la variable cuantitativa “grado de corrección de las respuestas a los 25 ítems del cuestionario”. Se ha considerado conveniente valorar positivamente las respuestas parcialmente correctas, por lo que la puntuación asignada a cada ítem ha sido:

- 0 puntos si la respuesta es incorrecta.
- 1 punto si es parcialmente correcta,
- 2 puntos si es correcta.

Además de la variable “puntuación total”, suma de puntuaciones en el conjunto de los 25 ítems (0 a 50 puntos), se definen variables cuantitativas relativas al “conocimiento matemático común y avanzado” y al “contenido didáctico”, que representan la suma por filas o columnas de las variables dadas en la tabla I.

a) Relativas al conocimiento matemático común y avanzado

A1_ALG: evalúa conocimientos de “álgebra” que son propios del nivel de educación primaria (conocimiento común) o de los primeros cursos

de secundaria (conocimiento avanzado). Esta escala incluye los ítems, 3a, 4a, 5a, 6a, 7a, 8a, 9a, 10b.

A2_EST: evalúa conocimientos relacionados con propiedades de las estructuras algebraicas que se usan en la resolución de ecuaciones. Incluye los ítems, 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c, 7a, 7b, 7c, 8b.

A3_FUN: evalúa conocimientos relacionados con patrones geométricos y funciones. Incluye los ítems, 5a, 5b, 5c, 6a, 6c, 8a, 8b, 9a, 10a, 10b.

A4_MOD: evalúa conocimientos relacionados con la modelización algebraica (usando ecuaciones o funciones). Incluye los ítems, 8b, 9a, 9b, 9c, 10a.

b) Relativas al contenido didáctico

CD1_EPI: evalúa conocimientos relativos a la faceta epistémica del CDM-RAE, incluyendo los ítems, 2b, 4b, 5c, 6b, 7b, 7c, 9b, 10b.

CD2_COG: evalúa conocimientos relativos a la faceta cognitiva, incluyendo los ítems, 1a, 1b, 2a, 3b, 4c, 6c.

CD3_INS: evalúa conocimientos relativos a la faceta instruccional, incluyendo los ítems, 5b, 8b, 9c, 10a.

Las distintas variables dependientes consideradas se componen de un número de ítems diferente que puntúan 0, 1 o 2, por lo que su rango de variación es distinto. Para facilitar la comparación e interpretación de las puntuaciones obtenidas hemos hecho un cambio de escala en todas ellas reduciéndolas al intervalo [0, 10].

Para asegurar la fiabilidad en el proceso de codificación de las respuestas de los estudiantes se elaboró un protocolo de criterios a seguir con ejemplos ilustrativos de los tipos de respuestas; asimismo se discutieron conjuntamente algunos casos de dudosa interpretación.

Variables explicativas

Con el fin de interpretar los resultados de la evaluación de los conocimientos de los estudiantes se tienen en cuenta las siguientes variables explicativas:

- Tasa de admisión al Grado en Maestro en Educación Primaria (razón entre el número de plazas ofertadas y el número de solicitudes de admisión).

- Nota de corte en el examen de selectividad para ser admitido.
- Momento en el que se aplicó la prueba: 1: se aplicó al comienzo de la formación; 2: se aplicó al final de la formación.

Descripción del contexto y la muestra

La población de interés en esta investigación son los estudiantes españoles del Grado en Maestro en Educación Primaria (GMEP) (MECD, 2007). El cuestionario ha sido aplicado a varios grupos de estudiantes de las universidades de Granada, Jaén, Pública de Navarra, Santiago de Compostela, que cursan el GMEP bajo los nuevos planes de estudios. También ha sido aplicado a una muestra de estudiantes de la universidad de Aveiro, lo cual permite hacer un estudio comparado. Tanto en España como en Portugal los planes de estudios universitarios han sido revisados en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

El número de créditos asignados al área de Didáctica de la Matemática en las directrices curriculares españolas es de 18 (Plan 2010), que son los que se imparten en las universidades de Jaén, Pública de Navarra y Santiago; en Granada se imparten 22. A pesar de que la carrera de Magisterio ha pasado de 3 a 4 años y que, por tanto, el número de créditos totales ha pasado de 180 a 240, el perfil de estos estudios continúan teniendo un fuerte componente psico-pedagógico. La moda del porcentaje de créditos asignados a la formación en matemáticas y su didáctica es del 7,5%, que sigue siendo prácticamente el mismo que en el Plan de 1991-2010 (6,7% según el estudio de Rico, Gómez & Cañadas, 2014).

No es posible incluir en este artículo un análisis detallado de los contenidos de matemáticas y su didáctica impartidos en las cinco universidades similar al realizado por Rico et al. (2014), pero sí hemos constatado que el bloque de álgebra no figura de manera explícita en los programas de las correspondientes asignaturas. Se pone el énfasis en el estudio de números, medida, geometría y análisis de datos. En la Universidad de Aveiro, a pesar de que la carrera está organizada en 3 cursos se incluyen varias materias que contemplan profundizar en la formación matemática de los futuros maestros, pero el conocimiento algebraico se trata de manera escueta en el marco de la materia Didáctica de la Matemática y Tecnología Educativa.

En las Universidades de Granada y Aveiro el cuestionario se aplicó el último curso en que los estudiantes reciben formación en matemáticas y su didáctica. En las restantes universidades el cuestionario se aplicó al comienzo de la formación matemática, pero dado que posteriormente no se contempla una formación explícita sobre RAE los resultados son indicativos en todos los casos del estado de sus conocimientos profesionales sobre RAE con el cual se enfrentarán al ejercicio de la profesión.

El cuestionario se aplicó a grupos de clase completos ya que la finalidad era, no solo recabar información evaluativa sobre el estado de los conocimientos de los estudiantes, sino también usar la actividad de resolución de las tareas como dispositivo para una acción formativa posterior. El informe aquí presentado se refiere solo a los resultados evaluativos.

En la tabla II mostramos el tamaño de muestra en cada universidad y los valores de tres posibles variables explicativas de las diferencias en las puntuaciones entre las universidades.

TABLA II. Distribución de la muestra según universidades y variables explicativas

Universidad	Frecuencia	Porcentaje	Nota de corte		Tasa admisión	Momento de aplicación
			Media 2011-2014	Desviación típica		
Aveiro	66	11,06	6,542	0,227	0,191	2
Granada	91	15,24	5,920	0,146	0,333	2
Jaén	230	38,53	5,000	0,000	0,531	1
Pública de Navarra	129	21,61	7,070	0,233	0,316	1
Santiago	81	13,57	6,740	0,289	0,158	1
TOTAL	597	100,00				

Fuente: Elaboración propia. Los datos relativos a la nota de corte y el cupo de acceso han sido extraídos de los siguientes sitios: Aveiro (Direcção Geral de Ensino Superior, DGES): <http://www.acessoensinosuperior.pt/detkursopi.asp?codc=9853&code=0300> Granada – Jaén (Junta de Andalucía): <http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacionyciencia/sguit> Pública de Navarra (Universidad Pública de Navarra): <http://www.unavarra.es/estudios/acceso-y-matricula/grados/notas-de-corte> Santiago (Comisión Interuniversitaria de Galicia): <http://ciug.cesga.es/notascorte.html>

Análisis de datos

Para el análisis de los ítems se han aplicado técnicas estadísticas descriptivas (promedios, dispersiones, gráficos de cajas). Tras la

comprobación de la normalidad de las puntuaciones totales y de las subescalas se han aplicado pruebas inferenciales paramétricas para la comparación de grupos que incluye el Análisis de la Varianza. Finalmente se realiza un análisis factorial para explorar la estructura de las respuestas de los participantes a los ítems.

Resultados del estudio cuantitativo

En este apartado se estudian, en primer lugar, algunas características psicométricas del cuestionario CDM-RAE. Este estudio, que complementa al realizado en Godino et al. (2015), es necesario ya que el tamaño de la muestra es notablemente superior (597 estudiantes) y permite ajustar mejor algunos de los indicadores. Seguidamente analizamos los resultados obtenidos sobre el nivel de conocimientos sobre álgebra y didáctica del álgebra, relacionando dichos conocimientos con las oportunidades de aprendizaje ofrecidas en las distintas universidades.

Algunas propiedades psicométricas del instrumento

Análisis de ítems

La tabla III incluye los índices de dificultad de los ítems del cuestionario calculados para toda la muestra. Este índice no es el porcentaje de respuestas correctas ya que se han asignado puntuaciones de 0, 1 y 2, según el grado de corrección de las respuestas. Se ha calculado la media de puntuaciones de cada ítem y para facilitar la interpretación se ha transformado dicha puntuación media al intervalo [0 – 100]. Como se indica en la tabla III la puntuación media ha sido de 32.5 (error típico, 1.43) (en una escala de 0 a 100), lo cual indica que dichos conocimientos se pueden calificar de insuficientes. De hecho, únicamente 5 ítems tienen un índice de dificultad superior a 50, contra los 21 con índice inferior a este nivel; además, 11 ítems tienen un índice de dificultad inferior a 30 (al menos 7 de cada 10 respuestas es incorrecta).

TABLA III. Índice de dificultad de los ítems del cuestionario CDM-RAE ($n=597$)

ITEM. Descriptor	Índice de dificultad		Discriminación: Diferencia de medias ($P_{33} - P_{66}$)	
	M	Error típico	t	p
1a. Igualdad resultado aritmético. Explicación	80.7	1.40	6.08	.000
1b. Igualdad resultado aritmético. Interpretación	55.4	1.90	11.64	.000
2a. Igualdad equivalencia. Explicación	69.0	1.64	8.39	.000
2b. Igualdad equivalencia. Propiedades	15.5	1.20	6.08	.000
3a. Suma tres números. Generalización	48.0	1.61	10.08	.000
3b. Suma tres números. Tipo de justificación	30.7	1.73	8.44	.000
4a. Suma incompleta. Resolución y explicación	42.3	1.95	10.64	.000
4b. Suma incompleta. Solución algebraica	3.8	0.65	4.16	.000
4c. Suma incompleta. Solución escolar	10.2	1.14	5.27	.000
5a. Patrón hexagonal. Dos términos	57.6	1.66	8.84	.000
5b. Patrón hexagonal. Generalización algebraica	15.0	1.25	7.98	.000
5c. Patrón hexagonal. Tipos de objetos algebraicos	6.1	0.87	5.39	.000
6a. Patrón cuadrados. Solución general	42.4	1.76	14.35	.000
6b. Patrón cuadrados. Técnicas posibles	30.8	1.60	14.14	.000
6c. Patrón cuadrados. Solución escolar	31.9	1.58	11.63	.000
7a. Coste comida. Resolución	32.7	1.84	10.86	.000
7b. Coste comida. Solución aritmética	12.1	1.30	7.63	.000
7c. Coste comida. Solución algebraica	10.0	1.17	7.24	.000
8a. Interpretación de expresiones	22.6	1.27	11.27	.000
8b. Enunciado de problemas	20.9	1.30	10.16	.000
9a. Gráficas funciones. Justificación	75.0	1.54	8.29	.000
9b. Gráficas funciones. Reconocimiento objetos	30.5	1.41	10.79	.000
9c. Gráficas funciones. Currículo	43.0	1.52	6.49	.000
10a. Funciones lineales. Enunciados	16.2	1.35	8.46	.000
10b. Funciones lineales. Reconocimiento álgebra	10.6	1.10	7.61	.000
DIFICULTAD MEDIA	32.5	1.43	35.85	.000

Fuente: Elaboración propia

En la segunda columna se incluye el índice de discriminación de los ítems como la diferencia de medias entre el grupo de bajo rendimiento (percentil 33) y el grupo de rendimiento superior (percentil 66) resultando todos los ítems con una adecuada discriminación ($p < .001$).

Fiabilidad y validez

El coeficiente de fiabilidad obtenido para la escala (Alfa de Cronbach), aplicada a la muestra de 597 estudiantes, ha sido de .783 ($> .7$), que es *acceptable* (Hair, Anderson, Tatham & Black, 2010; George & Mallery, 2003).

Para obtener un indicio de validez de constructo del instrumento, se realiza un análisis factorial de componentes principales y *rotación varimax* (Kaiser, 1958) tras la verificación de la adecuación de los datos a este tipo de análisis. Se obtiene una solución de 8 factores. En la tabla 4 se presenta la matriz de componentes rotados, en la que se han suprimido aquellas cargas factoriales por debajo de .33 para una mejor interpretación de los resultados.

Cada factor está ligado a los ítems que componen cada tarea, lo cual refuerza la idea de la estrecha relación existente entre los conocimientos matemáticos y los conocimientos didácticos específicos implicados en la actividad matemática correspondiente. Se ha puesto de manifiesto que existe una correspondencia alta entre factor y tarea en los 8 factores, excepto en el 4 y en el 5.

El factor 4 concuerda básicamente con la tarea 4 (patrón hexagonal) con excepción del ítem 2b que también está incluido en este factor; el ítem 2b pide identificar las propiedades implicadas en la igualdad usada como equivalencia. El componente 5 ha agrupado ítems correspondientes a tres tareas: tarea 8 (interpretación de expresiones algebraicas y enunciado de problemas), tarea 3 (suma de tres números consecutivos, tipos de justificación que pueden dar los estudiantes), ítem 2a (explicación del uso de la igualdad como equivalencia). Una explicación posible de la agrupación es que en los tres ítems (2a, 3 y 8) el estudiante debe analizar una tarea, justificar una respuesta o interpretar un significado, es decir, tareas metamatemáticas que suponen no sólo un elevado grado de abstracción sino también de recursos didácticos para el análisis de la actividad matemática involucrada.

El resto de factores pueden ser descritos como sigue:

- Factor 1: Conocimientos didáctico – matemáticos ligados a la actividad matemática de reconocimiento de patrones geométricos.
- Factor 2: Conocimientos didáctico – matemáticos ligados a la modelización de problemas con estructura aritmético – algebraica.
- Factor 3: Conocimientos didáctico – matemáticos ligados a la interpretación de funciones lineales.
- Factor 6: Conocimientos didáctico – matemáticos ligados a la modelización funcional lineal.
- Factor 7: Conocimientos didácticos – matemáticos ligados al uso de la igualdad como equivalencia.

- **Factor 8: Conocimientos didáctico – matemáticos ligados al reconocimiento de propiedades aritmético – algebraicas del sistema de numeración decimal.**

Estos resultados apoyan la idea de que la preparación en didáctica de las matemáticas debe ser específica de los contenidos matemáticos, mediante una *didáctica en acción* (Wilhelmi, 2005) que parta de las necesidades en el progreso matemático y didáctico de los futuros docentes.

TABLA IV. Matriz de componentes rotados

ÍTEM. Descriptor	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1a. Igualdad resultado aritmético. Explicación							,842	
1b. Igualdad resultado aritmético. Interpretación							,719	
2a. Igualdad equivalencia. Explicación					,364		,474	
2b. Igualdad equivalencia. Propiedades				,463				
3a. Suma tres números. Generalización					,505			
3b. Suma tres números. Tipo de justificación					,700			
4a. Suma incompleta. Resolución y explicación								,678
4b. Suma incompleta. Solución algebraica								,647
4c. Suma incompleta. Solución escolar								,708
5a. Patrón hexagonal. Dos términos				,514				
5b. Patrón hexagonal. Generalización algebraica				,802				
5c. Patrón hexagonal. Tipos de objetos algebraicos				,750				
6a. Patrón cuadrados. Solución general	,770							
6b. Patrón cuadrados. Técnicas posibles	,806							
6c. Patrón cuadrados. Solución escolar	,791							
7a. Coste comida. Resolución		,824						
7b. Coste comida. Solución aritmética		,771						
7c. Coste comida. Solución aritmética		,687						
8a. Interpretación de expresiones					,521			
8b. Enunciado de problemas					,541			
9a. Gráficas funciones. Justificación			,712					
9b. Gráficas funciones. Reconocimiento objetos			,700					
9c. Gráficas funciones. Currículo			,809					
10a. Funciones lineales. Enunciados						,844		
10b. Funciones lineales. Reconocimiento álgebra						,844		

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. Fuente: Elaboración propia

Análisis comparativo de los conocimientos de los estudiantes

En tabla V incluimos las medias y desviaciones típicas de la variable “Puntuación total”, así como el tamaño de muestra en las distintas universidades. Para facilitar la comparación e interpretación de la puntuación total y las puntuaciones parciales hemos cambiado la escala al intervalo [0, 10]. En la figura I comparamos las distribuciones de frecuencias de la puntuación total en las cinco universidades mediante gráficos de cajas.

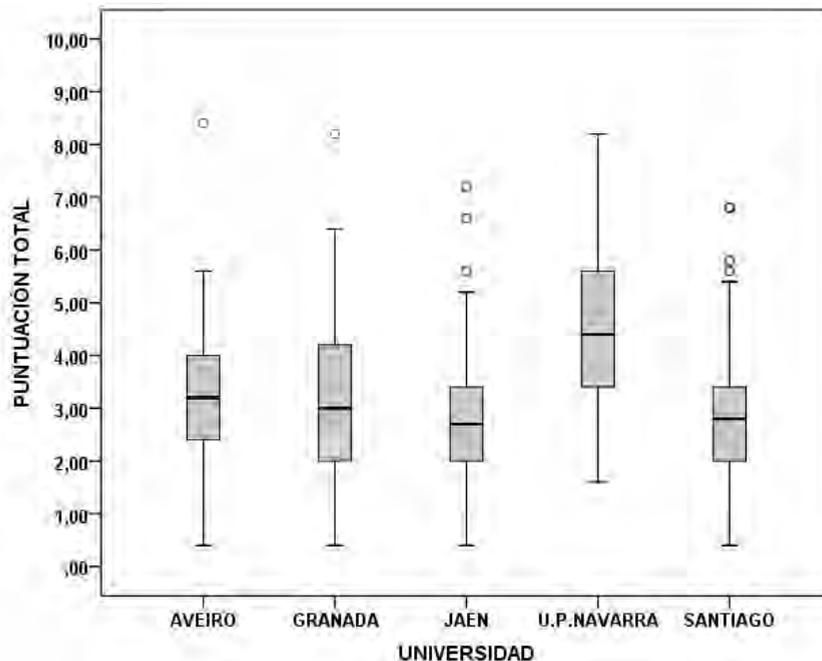
TABLA V. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de la puntuación total según universidades

Universidad	n	M	DT
Aveiro	66	3.17	1.44
Granada	91	3.25	1.34
Jaén	230	2.77	1.08
Pública de Navarra	129	4.43	1.46
Santiago	81	2.85	1.32
TOTAL	597	3.25	1.43

Fuente: Elaboración propia

En todos los casos la puntuación media es inferior a 5. Sin embargo, existen diferencias significativas en las puntuaciones medias de las distintas universidades ($F= 37.05$, $p=.000$) destacando la Universidad Pública de Navarra (figura I). Además, a diferencia del resto de universidades, en la Pública de Navarra no se identifican valores atípicos superiores y, por lo tanto, si se suprimieran éstos en las otras universidades las diferencias de medias se acrecentarían.

FIGURA I. Comparación de la puntuación total mediante gráficos de cajas



Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de correlación entre las puntuaciones medias de las universidades y la nota de corte para el acceso a la respectiva Facultad es de .27 mientras que con la tasa de admisión es de -.07. En ambos casos la relación no es estadísticamente significativa al nivel de confianza del 95%. Tampoco se han encontrado diferencias estadísticas significativas en las puntuaciones medias entre el grupo de sujetos que respondieron al cuestionario en el último curso de su formación ($M = 3.20$; $DT = 1.45$; Aveiro y Granada) y los que lo hicieron al comienzo ($M = 3.26$; $DT = 1.39$; Jaén, Pública de Navarra y Santiago). La prueba t de comparación de muestras independientes resultó ser no significativa ($t = 0.46$; $p = .644$). Una explicación plausible para este resultado es que los contenidos algebraicos no son estudiados de manera explícita en ninguna de las universidades.

Análisis de las variables parciales: conocimientos algebraicos y didácticos

El análisis de la varianza para estudiar las diferencias de medias en las variables puntuación total y las variables parciales entre las diferentes universidades (todas ellas transformadas al intervalo $[0, 10]$), permite afirmar que las diferencias son significativas en todas las variables, ya que el p -valor es .000 en todos los casos (tabla VI).

TABLA VI. Estadísticos descriptivos y comparación de medias entre las universidades

Variable	M	DT	F	p
A1_ALG: Conocimiento común y avanzado en algebra	4.14	1.91	18.54	.000
A2_EST: Conocimiento de ecuaciones y relaciones	3.32	1.60	33.78	.000
A3_FUN: Conocimiento sobre funciones	2.98	1.73	26.77	.000
A4_MOD: Conocimiento sobre modelización	3.71	2.24	8.54	.000
CD1_EPI: Conocimiento sobre aspectos epistémicos	1.49	1.42	29.23	.000
CD2_COG: Conocimiento sobre aspectos cognitivos	4.63	2.05	26.56	.000
CD3_INS: Conocimiento sobre aspectos instruccionales	2.38	2.00	21.84	.000
TOTAL: Puntuación total	3.25	1.44	37.05	.000

Fuente: Elaboración propia

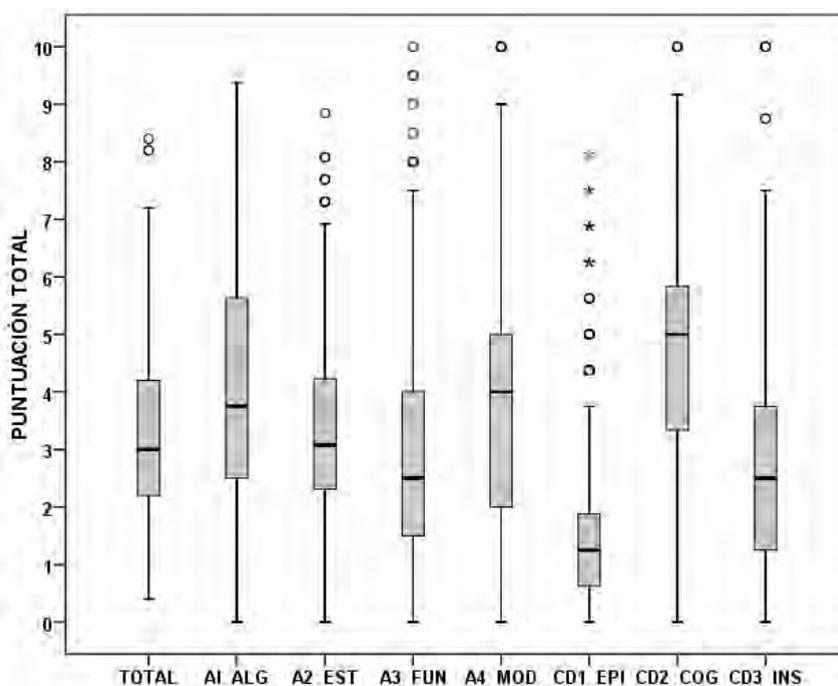
Aunque todas las puntuaciones son inferiores a 5 destaca las dificultades encontradas por los estudiantes para responder a las cuestiones de índole epistémica (CD1_EPI), esto es, aquellas que requieren un conocimiento especializado del contenido algebraico.

En la figura II mostramos las distribuciones de frecuencias mediante diagramas de cajas de la puntuación total junto con las 7 variables parciales.

Se observa en la figura II que en todas las variables, excepto en A1_ALG, hay valores atípicos. Si se suprimieran de los cálculos los valores de los promedios serían incluso inferiores de los reseñados en la tabla IV. Este hecho refuerza la tesis de la deficiencia de los conocimientos didáctico-matemáticos y la necesidad de acciones concretas para subsanar las deficiencias evidentes.

La figura III nos ayuda a analizar las diferencias en los conocimientos de los estudiantes según las variables parciales construidas. Sobre el mismo gráfico se representan las medias de las puntuaciones obtenidas en las 7 variables según las cinco universidades. Se puede observar que la tendencia en cada universidad se mantiene, si una universidad sube al pasar de una variable a otra las demás también suben o si alguna universidad baja al pasar de una variable a otra las otras también bajan, ya que se cortan muy pocas veces la línea poligonal del gráfico de línea de cada universidad, hecho que le da coherencia y rigor al estudio.

FIGURA II. Comparación de las distribuciones de las distintas variables mediante gráficos de cajas



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se observa en relación a estas variables el comportamiento diferenciado en la Universidad Pública de Navarra que tiene una puntuación superior en todas, sin intersección alguna con el diagrama de

líneas del resto de universidades. Este hecho es consistente con la comparación de la puntuación total mostrada mediante los gráficos de cajas, contribuyendo a la validez interna de los resultados.

Análisis de los conocimientos de índole algebraica

El análisis de los conocimientos de índole algebraica lo hacemos teniendo en cuenta las variables:

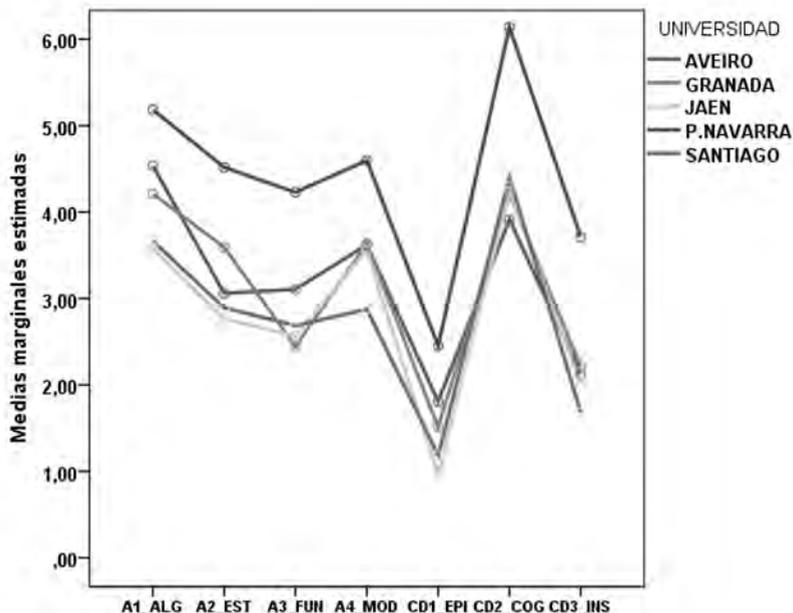
- A1_ALG: Conocimiento común y avanzado en algebra.
- A2_EST: Conocimientos sobre ecuaciones y relaciones.
- A3_FUN: Conocimientos sobre funciones.
- A4_MOD: Conocimientos sobre modelización.

En todas estas variables se obtiene una puntuación media insuficiente. La que mejor resultado ha obtenido ha sido A1_ALG (4.14 puntos) probablemente debido a que los ítems que la componen son de tipo procedimental, donde el estudiante debe realizar una serie de cálculos y ofrecer un resultado.

Le sigue A4_MOD (3.71 puntos), donde los ítems que componen esta variable se refieren a modelos sencillos estudiados en bachillerato, es la que está más dispersa (mayor desviación típica), aunque de manera uniforme (tiene pocos valores atípicos).

La siguiente en puntuación es A2_EST (3.32 puntos). Esta variable comprende las estructuras, relaciones y propiedades del armazón matemático, que no son dominadas por todos los estudiantes. Por último, la que ha obtenido menor puntuación ha sido A3_FUN (2.18 puntos), que tiene muchos valores atípicos por arriba, lo que permite afirmar que algunos estudiantes la dominan, mientras la mayoría, tienen carencias constatadas.

FIGURA III. Medias de las puntuaciones en las variables parciales



Fuente: Elaboración propia

Análisis de los conocimientos de índole didáctica

El análisis de los conocimientos de índole didáctica lo hacemos teniendo en cuenta las variables:

- CD1_EPI: Conocimientos sobre aspectos epistémicos.
- CD2_COG: Conocimientos sobre aspectos cognitivos.
- CD3_INS: Conocimientos sobre aspectos instruccionales.

Las puntuaciones medias en estas variables también pueden ser calificadas de insuficientes. La que mejor puntuación ha tenido es (CD2_COG (4.63 puntos), siendo la segunda en puntuación si tenemos en cuenta las 7 variables. Está distribuida muy uniformemente, ya que

tiene muy pocos valores atípicos, el 50% de los estudiantes están entre una puntuación (4-6) y el otro 50% se distribuyen uniformemente en los dos bigotes (gráfico de la caja).

Las otras dos variables son las que han obtenido la puntuación más baja, aun considerando las 7 variables analizadas. De ellas la puntuación más baja ha sido la de CD1_EPI (1.49 puntos). Si observamos el gráfico de la caja el 75% de los estudiantes tienen una puntuación inferior a 2, quedando el otro 25% entre 2 y 8, lo que proporciona muchos valores atípicos. Una posible explicación puede ser que las preguntas de los ítems que la componen no son usuales en la educación preuniversitaria, por lo que los estudiantes no tienen costumbre a responder a este tipo de cuestiones.

Por último, CD3_INS (2.38 puntos) es la segunda en las puntuaciones inferiores, indica una falta acusada de práctica instruccional en nuestros estudiantes. El 75% de los estudiantes tiene una puntuación inferior a 4, sin embargo el 25% restante tiene puntuación entre 6 y 10 con pocos valores atípicos. Es reseñable destacar aquí que no se perciben diferencias teniendo en cuenta el momento de realización del cuestionario en las distintas universidades, lo que sugiere una deficiencia no paliada a través de la formación.

Síntesis e implicaciones para la formación de maestros

Con este trabajo se aporta información significativa sobre el estado de los conocimientos de una muestra importante de futuros maestros en Educación Primaria acerca del razonamiento algebraico elemental (RAE). De esta manera, se completa otros estudios previos sobre la naturaleza del RAE (Godino et al., 2014) y la construcción de instrumentos de medida de los mismos (Godino et al., 2015).

En términos generales hemos desvelado importantes carencias en los conocimientos de los futuros maestros que se están formando actualmente en España en el marco del Plan de Estudios establecido en 2010 (MEC, 2007), de acuerdo con las directrices emanadas del Espacio Europeo de Educación Superior (Plan Bolonia). A pesar de que el Grado en Maestro en Educación Primaria ha incluido un cuarto año (lo que ha supuesto pasar de 180 créditos ECTS a 240), esto no ha modificado sustancialmente el perfil generalista y psico-pedagógico de la formación

de maestros. No se cuestiona la orientación actual del maestro-tutor, que tiene a cargo principalmente la docencia disciplinar en Lengua, Matemáticas y Conocimiento del Medio Natural y Social, sino la necesidad urgente de garantizar una formación en las distintas disciplinas que permita al docente afrontar con garantía los retos epistemológicos a los que debe hacer frente.

Los bajos resultados obtenidos por los estudiantes portugueses, con un plan de estudios bastante diferente al de las universidades españolas, permite apoyar la hipótesis según la cual el desarrollo de los conocimientos didáctico - matemáticos sobre RAE requiere una atención especial.

Rico et al. (2014, p. 58) informan que los resultados del estudio TEDS-M muestran la necesidad de poner un mayor énfasis en los temas de didáctica de la matemática y proporcionar una mejor cobertura para los temas de las matemáticas escolares: esto debería tenerse en cuenta para el futuro en los niveles institucional y formador. En este trabajo se aportan datos experimentales que sustentan estos análisis. Así, la situación continúa siendo claramente deficiente tras la implantación de los nuevos programas basados en las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior, al menos en lo que respecta al bloque de contenido algebraico.

El estudio secundario de los resultados del TED-M realizado por Gutiérrez-Gutiérrez, Gómez & Rico (2014) sobre conocimiento didáctico acerca de los números por parte de los futuros maestros de primaria españoles formados según el plan de 1991 destaca carencias en dichos conocimientos, "*que es necesario corregir en los nuevos programas*" (p. 296). Desafortunadamente los resultados de nuestro estudio, aunque centrado en el conocimiento didáctico - matemático sobre álgebra y realizado mediante la aplicación de un instrumento propio, no permite ser optimista en cuanto a la mejora de la formación de los maestros en el marco de los nuevos programas.

En este trabajo hemos tratado de explicar las diferencias en las puntuaciones medias entre las cinco universidades participantes mediante su posible relación con la nota de corte para acceso a los estudios y por la tasa de admisión. Aunque las correlaciones son diferentes de cero (positiva con la nota de corte y negativa con la tasa de admisión), sin embargo tales relaciones no han sido significativas. En futuras replicaciones de este trabajo sería necesario recabar información de otras posibles variables explicativas, como la nota de acceso de cada estudiante, o una medida del rendimiento académico en matemáticas en cursos previos.

Por otro lado, desde el punto de vista metodológico, hay que observar que las muestras han sido tomadas de manera intencional. Esto no resta representatividad de los grupos en las universidades participantes, ya que los estudiantes se distribuyen en los mismos de manera aleatoria, de tal manera que es posible asumir su representatividad con relación a las universidades. Sin embargo, otra mejora del estudio, en su faceta evaluativa del estado de los conocimientos sobre RAE de los futuros maestros de primaria, sería incluir una muestra más amplia de universidades, controlando explícitamente la distribución aleatoria y representativa de las muestras seleccionadas.

Por último, la variable CD3_INS, referida conocimientos sobre aspectos instruccionales de los futuros maestros, muestra puntuaciones muy bajas. Estos hechos sugieren la necesidad de integrar en la actividad matemática estrategias pedagógicas y didácticas que posibiliten a los estudiantes del GMEP la previsión de comportamientos de sus alumnos y de respuestas de intervención para la gestión y control de los procesos de estudio. Estas actividades están en muchos casos condicionadas por el número de estudiantes por grupo, que impiden la aplicación de metodologías más participativas y colaborativas, acordes con los presupuestos fundacionales del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior.

Como líneas de futuro trabajo dentro del problema de evaluación de conocimientos didáctico – matemáticos sobre álgebra y su didáctica, y en el marco del modelo CDM-RAE, podemos mencionar el diseño de ítems relativos a las facetas,

- Afectiva, esto es, conocimientos de los futuros maestros sobre actitudes, motivación, emociones y creencias y su influencia en el aprendizaje del álgebra elemental.
- Ecológica, aspectos curriculares y conexiones con otros contenidos.
- Mediacional, uso de recursos tecnológicos en la enseñanza del álgebra.

Esta última faceta está estrechamente relacionada con los modelos TPACK⁴, que identifican los tipos de conocimientos que el docente

⁽⁴⁾ Del inglés, Technological Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento Técnico-Pedagógico del Contenido). El enfoque TPACK extiende la noción teórica introducida por Shulman (1986) del “conocimiento del contenido pedagógico” (PCK). Una descripción sucinta del TPACK está disponible en la página Web (<http://www.tpack.org/>), donde se tiene acceso a bibliografía especializada.

necesita dominar para integrar la tecnología de una forma eficaz en la enseñanza que imparte.

Referencias bibliográficas

- Cai, J. y Knuth, E. (2011). *Early algebraization. A global dialogue from multiple perspectives*. Berlin: Springer-Verlag.
- Carraher, D. W. y Schliemann, A. L. (2007). Early algebra and algebraic reasoning. En, F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (Vol. 2, 669-705). Charlotte, N.C: Information Age Publishing, Inc. y NCTM.
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A Simple Guide and Reference. 11.0 Update*, 4.^a ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Godino J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Godino, J. D. Aké, L., Gonzato, M. y Wilhelmi, M. R. (2014). Niveles de algebrización de la actividad matemática escolar. Implicaciones para la formación de maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 32.1, 199-219.
- Godino, J. D., Castro, W., Aké, L. y Wilhelmi, M. D. (2012). Naturaleza del razonamiento algebraico elemental. *Boletim de Educação Matemática-BOLEMA*, 26 (42B), 483-511.
- Godino, J. D., Aké, L., Contreras, A., Díaz, C., Estepa, A. Lacasta, E., Lasa, A., Neto, T., Oliveras, M. L. y Wilhelmi, M. D. (en prensa). Diseño de un cuestionario para evaluar conocimientos didáctico-matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental. *Enseñanza de las Ciencias*, en prensa.
- Gutiérrez-Gutiérrez, A., Gómez, P. y Rico, L (2014) Spanish preservice primary school teachers' pedagogical knowledge of numbers: results from TEDS-M / Conocimiento didáctico de los estudiantes españoles de magisterio sobre números: resultados en TEDS-M. *Cultura y Educación: Culture and Education*, 26 (2), 265-297.
- Hair, J.F., Anderson, W.C., Tatham, R.L., Black, W.C. (2010). *Multivariate data analysis : a global perspective*, 7th ed. Upper Saddle River (NJ) : Pearson Prentice Hall.

- INEE. (2012). TEDS-M. *Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros. Informe español*. Madrid: Autor.
- Kaiser, H. F. (1958). The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*, 23(3), 187-200.
- MECD (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria* (BOE 01/03/2014).
- MECD (2007). Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado (BOE)* 312, de 29 de diciembre, 53747- 53750.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Autor.
- Rico, L., Gómez, P. y Cañadas, M. C. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de Primaria en España, 1991-2010. *Revista de Educación*, 363, 35-59.
- Sanz, I., Martín, R. (2014). El estudio TEDS-M de la IEA en el marco del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 67-81). Salamanca: SEIEM.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.
- Wilhelmi, M. R. (2005). Papel de la didáctica de las matemáticas en la formación de profesores de secundaria. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* 8(1), 159-179.
- Wilhelmi, M. R. (2014). Matemáticas y su didáctica en Magisterio. *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas* 66, 28-35.

Anexo: Cuestionario CDM-RAE

1. Considera la siguiente cuestión planteada a un alumno de primer ciclo de primaria:

¿Qué número se debe colocar en el recuadro para que la igualdad sea verdadera?

$$8 + 4 = \square + 5$$

Un alumno responde que el número es el 12,

- Explica cuál fue el posible razonamiento que condujo al alumno a dar esa respuesta.
- ¿Qué interpretación del signo = está realizando el alumno?

2. Se ha pedido a un alumno que indique si la expresión “ $13 + 11 = 12 + 12$ ” es verdadera o falsa.

El alumno responde lo siguiente:

Es verdadera porque restamos uno al doce y lo sumamos al otro doce, y se obtiene lo que está ahí (en el lado izquierdo).

- Explica el razonamiento que pudo seguir el alumno para plantear su respuesta.
- ¿Qué propiedades de la adición moviliza el alumno que justifica su respuesta?

3. Un alumno formuló la siguiente conjetura: “*Sumo tres números naturales consecutivos. Si divido el resultado por tres obtengo siempre el segundo número*”

- ¿Es válida la afirmación para todos los números naturales? ¿Por qué?
- ¿Qué tipo de justificación piensas podría dar un alumno de primaria a esta conjetura?

4. Observa detenidamente la siguiente suma, y determina el número que representa cada letra. Considera que cada letra tiene un valor distinto.

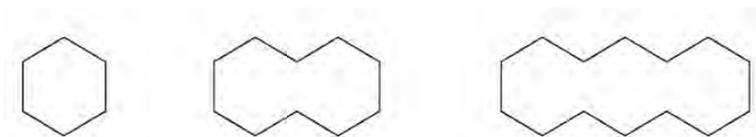
$$\begin{array}{r} A \ B \ C \\ A \ B \ C \\ + A \ B \ C \\ \hline 2 \ A \ C \ C \end{array}$$

- ¿Cuáles son los valores numéricos de A, B y C? ¿Cómo sabes que son correctos?

Explica tu razonamiento

- b) ¿Se puede resolver la tarea usando algún procedimiento algebraico? ¿Cómo sería esa resolución y qué nociones algebraicas se usarían?
- c) ¿Qué tipo de respuesta y justificación piensas podría dar un alumno de primaria a este problema?

5. Considera la siguiente secuencia de figuras.



- a) Representa los dos términos siguientes de la secuencia e indica el número de segmentos necesarios para construir cada una. Explica cómo lo haces.
- b) ¿Cómo cambiarías el enunciado de la tarea para inducir algún procedimiento de resolución que ponga en juego conocimientos de tipo algebraico?
- c) ¿Cuáles serían tales conocimientos algebraicos?

6. Observa la siguiente secuencia de tres figuras formadas por puntos:



- a) Determinar el número de puntos que tendrá la figura que estuviera en la vigésimo quinta (25^a) posición de esta secuencia, suponiendo que se continúa con la misma regla de formación de las figuras. Justifica la respuesta.
- b) Indicar las técnicas o diferentes maneras mediante las cuales se puede resolver el problema.
- c) ¿Consideras que esta tarea se puede proponer a alumnos de tercer ciclo de primaria? ¿Cómo podrían abordar la solución?

7. Un estudiante recibió de sus padres una cierta cantidad de dinero para comer durante 40 días. Sin embargo, encontró sitios en donde pudo

ahorrar 4 euros al día en la comida. De esta forma, el presupuesto inicial le duró 60 días.

- ¿Cuánto dinero recibió?
- ¿Se puede resolver el problema mediante procedimientos exclusivamente aritméticos? ¿Cómo?
- ¿Se puede resolver el problema usando conocimientos algebraicos? ¿De qué manera?

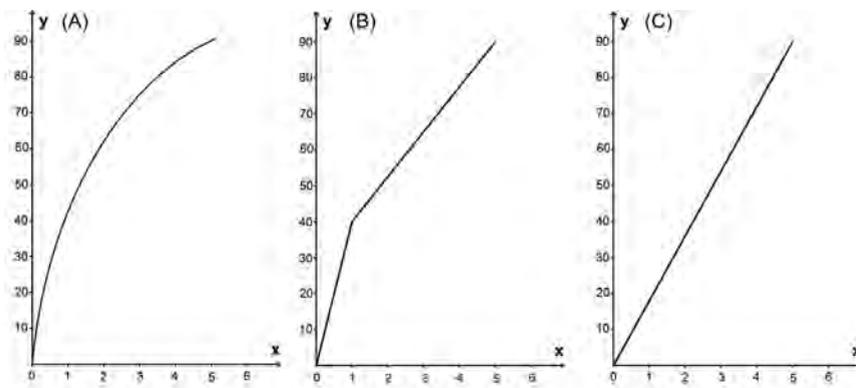
8. Analiza las siguientes expresiones y contesta:

- $4x + 5 = 25$
- $y = 2x + 1$
- $P = 2c + 2l$

- Describe la interpretación que haces de cada una de las expresiones anteriores.
- Enuncia tres problemas que se puedan proponer a alumnos de primaria cuya solución lleve a plantear estas expresiones.

9. Para llenar con agua un recipiente de una capacidad máxima de 90 litros se usa un grifo cuyo caudal es constante e igual a 18 litros por minuto.

- Indica cuál de las tres representaciones gráficas corresponde a la situación descrita, siendo que en el eje de las X se representa el tiempo en minutos y en el eje de las Y el volumen de agua en litros.



Respuesta: _____; Justificación:

- b) ¿Qué conocimientos matemáticos o de otro tipo se usan para resolver esta tarea?
- c) ¿Consideras que esta tarea es adecuada para ser propuesta a niños de educación primaria? En tal caso, de qué ciclo. Justifica tus respuestas.

10. Un profesor propone el siguiente problema a sus alumnos:
En una tienda venden el kg de peras a 2 € y cobran 10 céntimos de euro por la bolsa.

¿Cuánto costaría una bolsa de 4 kg de peras?

- a) Enuncia una variante del problema que pueda servir para iniciar el estudio de las funciones lineales. Supón que en una bolsa caben 4 kg.
- b) Resuelve el problema que enuncies e indica los conocimientos algebraicos que se usan.

Dirección de contacto: Juan D. Godino. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Educación. Campus de Cartuja. 18071 Granada. España. E-mail: jgodino@ugr.es

Métodos centrados en el aprendizaje, estrategias y enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios¹

Learning-centered methods, learning strategies and learning approaches in university students

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-304

Bernardo Gargallo López

Pedro Ramón Garfella Esteban

Piedad M. Sahuquillo Mateo

Irene Verde Peleato

Universidad de Valencia

Miguel Ángel Jiménez Rodríguez

Universidad Católica de Valencia

Resumen

Los métodos centrados en el aprendizaje parecen más adecuados para favorecer el aprendizaje del estudiante y sus capacidades de autorregulación. En este trabajo se pretendía valorar la incidencia de métodos centrados en el aprendizaje sobre las estrategias de aprendizaje y los enfoques de aprendizaje de tres grupos de alumnos de 1º de los grados de Pedagogía y Educación Social de la Universidad de Valencia en la asignatura Teoría de la Educación, de 1º curso. La muestra estaba constituida por 133 alumnos. Se utilizó un diseño preexperimental, con medidas de pretest y postest, tomadas mediante los cuestionarios CEVEAPEU y CPE; además los alumnos valoraron los métodos

⁽¹⁾ The results that we enclose are based on a three years research. It is «Learning-centered methodologies at the university. Design, implementation and assessment», approved by the Spanish Economy and Competitiveness' Ministry into the National Basic Research Program, 2001 (2013-2015) (Financing Plan E, PGE), directed by Professor Ph.D. Bernardo Gargallo (code EDU2012-32725).

utilizados por sus profesores con un cuestionario cuantitativo. También se recogieron datos cualitativos de los estudiantes para disponer de una perspectiva más integradora: se realizó un grupo de discusión para analizar los métodos y también alumnos de los tres grupos los valoraron por medio de un cuestionario cualitativo abierto. Los profesores de los tres grupos acordaron la metodología, centrada en el aprendizaje y en el alumno. Los métodos docentes utilizados integraban metodología expositiva, preguntas, discusión en clase, prácticas de aula, trabajo cooperativo, elaboración de un trabajo de investigación y exposición ante la clase, y un sistema de evaluación que hacía uso de procedimientos formativos que devolvían feedback a los estudiantes (dos entregas de portafolios, evaluación de las exposiciones orales en clase, rúbricas, coevaluación, autoevaluación y pruebas escritas). Se encontraron mejoras significativas en las estrategias de aprendizaje en el posttest y en las puntuaciones de enfoque profundo. Los alumnos valoraron positivamente los métodos utilizados en comparación con otros más tradicionales. Este trabajo es relevante por los resultados positivos debidos de un planteamiento más integrador a nivel metodológico que en otros estudios analizados.

Palabras clave: enseñanza centrada en el aprendizaje, aprendizaje autorregulado, estrategias de aprendizaje, enfoques de aprendizaje, estudiantes de primer curso.

Abstract

The learner-centered methods seem more appropriate to promote student learning and self-regulation skills. We wanted to assess the impact of learning-centered methodology on learning strategies and learning approaches of three students' groups. They were first year students from the degrees of Pedagogy and Social Education at the University of Valencia, in the subject of Educational Theory. The sample consisted of 133 students. A pre-experimental design was used with pretest and posttest measures by means of the CEVEAPEU and CPE questionnaires; besides, the students assessed the methods used by their professors by means of a quantitative questionnaire. Furthermore, qualitative data were collected from the students to provide a more integrated perspective: a focus group was carried out with some students to analyze the methods, and some students from the three groups also assessed them by means of an opened questionnaire. The professors from the three groups agreed the methodology, learner-centered. The teaching methods included expository methodology, questions, classroom discussion, classroom practices, cooperative work, development of a research work and presentation in the classroom, and an evaluation system that made use of training procedures that returned feedback to students (two portfolios, assessment of oral presentations, rubrics, co-evaluation, self-assessment and written tests.). Significant improvements in learning strategies and in deep approach scores were found in the posttest. The students positively assessed the methods used compared with more traditional

methods. This work is relevant for the positive results due to a more integrative methodological approach than in other studies analyzed.

Keywords: learner-centered teaching, self-regulated learning, learning strategies, learning approaches, freshmen.

Introducción

El modelo centrado en el aprendizaje/centrado en el alumno ha ido creciendo en importancia en la literatura y en la investigación sobre educación superior.

A partir de diversos trabajos que han utilizado enfoques interpretativos para estudiar los modos de enseñar de los profesores y sus concepciones sobre enseñanza y aprendizaje (Biggs, 2005; García Valcárcel, 1993; Kember, 2009; Kember y Gow, 1994; Kember y Kwan, 2000; Samuelowicz y Bain, 2001), se han concretado dos modelos, el modelo tradicional, de *transmisión del conocimiento, centrado en la enseñanza, centrado en el profesor* y el modelo de *centrado en el aprendizaje, centrado en el alumno*, tanto en enseñanza como en evaluación

El modelo centrado en el aprendizaje pone el énfasis en el aprendizaje del alumno. El conocimiento se entiende como construcción. La responsabilidad del diseño curricular es del profesor, pero en el desarrollo curricular deben cooperar los estudiantes. Se anima al estudiante a diseñar sus rutas de aprendizaje y a comprometerse en el proceso (Machemer y Crawford, 2007). Las concepciones del estudiante se usan como base para prevenir errores y para promover el cambio conceptual. La interacción estudiante-profesor es bidireccional para negociar significados. Se promueve el trabajo cooperativo del alumno para la construcción conjunta del conocimiento y para el desarrollo de habilidades, actitudes y valores necesarios en su vida estudiantil y profesional. El uso que se espera de lo aprendido es para la vida y para interpretar ya la realidad en que se vive. El interés y la motivación recaen sobre todo en los propios estudiantes.

Se usa una enseñanza innovadora -con diferentes métodos propiciadores del aprendizaje activo: trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, desarrollo de proyectos, y otros métodos, compatibles con la

metodología expositiva de calidad (Zabalza, 2012)-; una evaluación significativa, planteada como oportunidad de aprendizaje, con utilización de diferentes fuentes de recogida de información, que devuelve feedback a los alumnos (Hernández, 2012), les da la oportunidad de participar en el proceso y fomenta también el aprendizaje del proceso de autoevaluación del estudiante; se clarifican y explicitan las competencias y resultados de aprendizaje a adquirir por el estudiante, para facilitar la autoevaluación (Hannafin, 2012), y se articula un currículum flexible, para darle al estudiante posibilidades de elegir rutas alternativas de aprendizaje (EI-ESU, 2010). El papel fundamental del profesor, en este contexto, es el de mediador y articulador de buenos entornos y experiencias de aprendizaje (Monereo y Pozo, 2003).

Hay bastantes publicaciones sobre el tema de recomendaciones para la implementación del modelo (Bista, 2011; Campbell, 2012; Mostrom y Blumberg, 2012; Nitzza, 2013;), y también las hay de iniciativas concretas de desarrollo de algunos de los parámetros (Armbruster, Patel, Johnson y Weiss, 2009; Christopher y Rust, 2006; Heise y Himes, 2010; Pucha y Utschig, 2012; Tessier, 2007; Tien, Roth y Kampmeier, 2002).

En este trabajo pretendemos realizar una aportación relevante en esta dirección, con resultados derivados de una investigación que pretende analizar el impacto de métodos innovadores, centrados en el aprendizaje, sobre el aprendizaje de los universitarios, desde la convicción de la necesidad de disponer de datos empíricos que ayuden a mejorar la calidad en el territorio de la enseñanza-aprendizaje en la universidad.

Aunque lo ideal sería promover el enfoque centrado en el estudiante en toda la universidad, en los inicios conviene ser más modestos, dando pequeños pasos que, cuando muestran resultados positivos, pueden ir incrementando el área de influencia. En este trabajo se analiza el impacto de métodos innovadores, centrados en el aprendizaje, implementados por tres profesores que imparten la misma materia (Teoría de la Educación) en el primer curso de dos grados de titulaciones de Educación (Pedagogía y Educación Social) de la Universidad de Valencia. Para valorarlo se evalúan las estrategias de aprendizaje de los alumnos, que integran elementos afectivo-motivacionales y de apoyo, metacognitivos y cognitivos, “will”, “self-regulation” y “skill” (Weinstein, Husman and Dierking, 2000) y permiten valorar su capacidad de autorregulación (Pintrich, 2000 y 2004; Yip, 2012; Zimmerman, 2002; Zimmerman y Schunk, 2011), y los enfoques de aprendizaje, consistencias referidas al modo de enfrentarse a una tarea

académica, provenientes tanto de sus percepciones de la tarea como de las características del individuo (Biggs, 1993; Entwistle, 2011; Entwistle y Peterson, 2004; McCune y Entwistle, 2011); la tipología que suscribimos es la que postula la existencia de los dos enfoques, profundo y superficial (Biggs, 1993; Entwistle, 1995). También se recogen datos de la valoración de los alumnos sobre el proceso seguido en la docencia y evaluación.

Así pues, los objetivos que se persiguen en este trabajo son valorar la incidencia de los métodos centrados en el estudiante en las estrategias y enfoques de aprendizaje de los alumnos. También, analizar la valoración que éstos realizan de los métodos desarrollados en la materia.

Método

Hipótesis

La aplicación de métodos centrados en el aprendizaje en la materia aludida comportará diferencias estadísticamente significativas en los alumnos que la cursan entre pretest y postest en *estrategias de aprendizaje*, que mejorarán, y en *enfoques de aprendizaje*, aumentando las puntuaciones de enfoque profundo y reduciéndose las de enfoque superficial. Así mismo, la valoración de los alumnos será positiva.

Diseño

Se ha utilizado un diseño preexperimental pretest-postest aplicados sobre los alumnos de los grupos en los que se imparte la materia. Como la selección de los estudiantes no fue aleatoria y tampoco disponíamos de una muestra similar de alumnos sometidos a tratamientos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, optamos por este diseño². También se han incluido dos tomas de datos cualitativos, al finalizar la materia, mediante un grupo focal y cuestionarios abiertos, recogiendo la percepción de los alumnos sobre el proceso.

³ Sabemos que hubiera sido más sólido un diseño cuasiexperimental con grupo de control no equivalente, de alumnos que también cursasen la materia en la misma u otra titulación, pero con metodología tradicional. Tal iniciativa no pudo desarrollarse por las dificultades que comportaba, en concreto la necesidad de contar en la investigación con profesores tradicionales, que sabemos existen, pero que no se prestan de ninguna manera a este tipo de investigaciones.

Muestra

La muestra estuvo constituida por 133 estudiantes de primero de la Universidad de Valencia que cursaban Teoría de la Educación en 1º curso de los grados de Pedagogía (dos grupos, uno de ellos con 50 alumnos y el otro con 62) y Educación Social (un grupo, con 21 alumnos). De ellos 114 eran mujeres (85.7%) y 19 varones (14.3%).

Instrumentos

Para evaluar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios utilizamos el cuestionario *CEVEAPEU* (Cuestionario de Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios) (Gargallo, Suárez-Rodríguez y Pérez-Pérez, 2009), diseñado desde los supuestos de la teoría del aprendizaje autorregulado (Boekaerts, 2006; Pintrich, 1995, 2000 y 2004; Zimmerman, 2002), que incluye los tres componentes aludidos en la introducción.

Consta de 88 ítems con una escala de respuesta tipo Likert de 5 grados y está organizado en dos escalas, seis subescalas y 25 estrategias. La estructura se recoge detallada en la Tabla I con sus datos de fiabilidad. La fiabilidad de todo el cuestionario fue de $\alpha = .897$.

TABLA I. Estructura del CEVEAPEU y datos de fiabilidad-consistencia interna

Escalas	Subescalas	Estrategias
Estrategias afectivas, de apoyo y control/automanejo ($\alpha = .819$)	Estrategias motivacionales ($\alpha = .692$)	Motivación intrínseca ($\alpha = .500$)
		Motivación extrínseca ($\alpha = .540$)
		Valor de la tarea ($\alpha = .692$)
		Atribuciones internas ($\alpha = .537$)
		Atribuciones externas ($\alpha = .539$)
		Autoeficacia y expectativas ($\alpha = .743$)
		Concepción de la inteligencia como modificable ($\alpha = .595$)
	Componentes afectivos ($\alpha = .707$)	Estado físico y anímico ($\alpha = .735$)
		Ansiedad ($\alpha = .714$)
	Estrategias metacognitivas ($\alpha = .738$)	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación ($\alpha = .606$)
		Planificación ($\alpha = .738$)
		Autoevaluación ($\alpha = .521$)
		Control, autorregulación ($\alpha = .660$)
Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de recursos ($\alpha = .703$)	Control del contexto ($\alpha = .751$)	
	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros ($\alpha = .712$)	
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información ($\alpha = .864$)	Estrategias de búsqueda y selección e información ($\alpha = .705$)	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información ($\alpha = .685$)
		Selección de información ($\alpha = .630$)
	Estrategias de procesamiento y uso de la información ($\alpha = .821$)	Adquisición de información ($\alpha = .677$)
		Elaboración ($\alpha = .739$)
		Organización ($\alpha = .810$)
		Personalización y creatividad, pensamiento crítico ($\alpha = .771$)
		Almacenamiento, Memorización, Uso de recursos mnemotécnicos ($\alpha = .765$)
		Almacenamiento, Simple repetición ($\alpha = .691$)
		Transferencia, Uso de la información ($\alpha = .656$)
		Manejo de recursos para usar la información adquirida ($\alpha = .598$)

Fuente: elaboración propia

Para evaluar los *enfoques de aprendizaje* usamos el cuestionario *CPE* (Cuestionario de Procesos de Estudio) traducción española del R-SPQ-2F de Biggs, Kember y Leung (2001). Consta de 20 ítems, divididos en dos escalas, una de enfoque superficial y otra de enfoque profundo, cada una formada por 10 ítems subdivididos en dos factores, que evalúan motivos y estrategias (superficiales en una escala y profundos en otra). Utilizamos la traducción de Hernández Pina, que lo adaptó a la población española (Abalde et al., 2001).

En la Tabla II presentamos su estructura y los datos de consistencia interna.

TABLA II. Estructura del CPE y datos de fiabilidad-consistencia interna

Escalas	Factores
Escala 1, Enfoque profundo ($\alpha = ,812$) (10 ítems)	Motivo profundo ($\alpha = ,631$)
	Estrategia profunda ($\alpha = ,688$)
Escala 2, Enfoque superficial ($\alpha = ,795$) (10 ítems)	Motivo superficial ($\alpha = ,652$)
	Estrategia superficial ($\alpha = ,706$)

Fuente: elaboración propia

Para valorar los métodos todos los alumnos contestaron, al finalizar la docencia, un *cuestionario cuantitativo elaborado por el equipo investigador*, atendiendo a su utilidad para aprender y a la satisfacción personal. La escala de valoración fue de 5 grados (Nada-Mucho).

También se realizó un *grupo de discusión (grupo focal)* en que los alumnos participantes, pertenecientes a los tres grupos, describieron la metodología de enseñanza y evaluación utilizada por el profesor, la valoraron y dieron sugerencias de mejora.

Así mismo, quince alumnos, cinco por grupo, contestaron un *cuestionario abierto, elaborado por el equipo investigador*, describiendo también la metodología, valorando la misma en función de su utilidad para el aprendizaje comparándola con otros métodos experimentados, y dando sugerencias de mejora.

Procedimiento de recogida de datos

Los alumnos contestaron los cuestionarios CEVEAPEU y CPE al inicio de la docencia de la materia (pretest), contextualizando sus respuestas en el

modo habitual de aprender, y los volvieron a contestar a su final (postest) contextualizando las respuestas en los profesores y en la materia que estaban cursando, mediante la web <https://poliformat.upv.es/portal>. Al final de la docencia contestaron también el cuestionario cuantitativo cerrado de valoración de la metodología, se llevó a cabo el grupo de discusión y los alumnos seleccionados contestaron el cuestionario abierto de valoración.

Dinámica y metodología seguida en la materia

Los tres profesores utilizaron una metodología innovadora/centrada en el aprendizaje los mismos métodos innovadores/centrados en el aprendizaje,; de cada tema se presentaban en clase las competencias, objetivos y resultados de aprendizaje esperados, los contenidos y tareas y los materiales. Con tiempo suficiente los profesores subían al aula virtual cuestiones/preguntas de diverso nivel de complejidad de cada tema que los alumnos contestaban a partir de trabajo autónomo con los materiales; posteriormente en clase se realizaba un trabajo inicial de discusión y búsqueda de consenso en grupo en relación con las cuestiones que cada alumno había trabajado por su cuenta; a continuación se realizaba una puesta en común en gran grupo, conducida por el profesor, fomentando la participación y debate entre los estudiantes y realizando las explicaciones y aclaraciones necesarias. De cada tema se realizaban prácticas de aula para la adquisición de habilidades y la aplicación práctica de los contenidos, incluyendo estudio de casos, simulaciones, vídeos, uso de técnicas pedagógicas, etc. Tales prácticas comportaban trabajo de grupo y puesta en común, con la mediación del profesor. A lo largo del cuatrimestre los alumnos realizaban en grupo una pequeña investigación con trabajo de campo, sobre la situación del aprendizaje a lo largo de la vida en una localidad o barrio, si se trataba de una gran ciudad; se realizaban en clase sesiones de seguimiento para asesorar a los alumnos y contrastar sus logros; por fin, los alumnos debían realizar una presentación del trabajo, planteando el profesor y los otros alumnos del grupo preguntas, dudas, consideraciones, etc. y entregar un documento final testimonio de su trabajo al profesor. La presentación era evaluada por el profesor y por los alumnos no pertenecientes al grupo expositor mediante una rúbrica pública con criterios de evaluación. A lo largo del cuatrimestre los alum-

nos debían realizar dos entregas de portafolios que reunían evidencias del aprendizaje del alumno: cuestiones debatidas en clase, informes de las prácticas, reflexión metacognitiva sobre el proceso seguido, y autoevaluación, con rúbricas. Los profesores devolvían el portafolios corregido a los alumnos con valoraciones y propuestas de mejora, pudiendo éstos mejorar el producto elaborado. Al final del cuatrimestre los alumnos tenían, también, una prueba final escrita sobre los contenidos trabajados.

Se hacía, pues, uso, para la enseñanza, de los siguientes métodos:

- lección magistral participativa.
- planteamiento de preguntas
- discusión en pequeño grupo sobre las cuestiones elaboradas, puesta en común en gran grupo y discusión general con la mediación del profesor.
- prácticas de aula.
- elaboración de un trabajo de investigación mediante trabajo cooperativo.
- realización de un portafolios.

Para la evaluación se utilizaron diversas herramientas:

- portafolios (dos entregas corregidas por los profesores con devolución a los alumnos para ofertar feed-back) (60% de la calificación final, correspondiendo 20% a las cuestiones elaboradas por los alumnos, 20% a los informes de prácticas y 20% al trabajo de investigación realizado en grupo), con rúbricas de evaluación
- prueba escrita final de respuesta abierta sobre los contenidos trabajados (40% de la calificación final)
- coevaluación de la presentación del trabajo de investigación por parte de los alumnos, a partir de una rúbrica pública
- autoevaluación del propio estudiante

Análisis estadísticos

Se analizó la normalidad de la muestra, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S), para determinar en qué ítems se podían realizar pruebas paramétricas. Los resultados de los ítems con distribución normal

fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) (método Modelo Lineal General de medidas repetidas) con estimación del tamaño del efecto (η^2 *parcial*) utilizando SPSS 19.0, comparando las puntuaciones obtenidas en el pretest con las del postest. En los casos en que la distribución no era normal se utilizó la prueba de la Z de Wilcoxon. En estos casos el tamaño del efecto se estimó mediante ϕ (Fritz y Morris, 2012).

Resultados

En estrategias de aprendizaje

Se describen los resultados incluyendo primero los de la puntuación global del cuestionario, luego los de las dos escalas, seis subescalas y veinticinco estrategias (Tabla III). Dada la gran cantidad de datos sólo hemos incluidos los resultados de las variables con diferencias significativas. Para cada variable se incluye la F de ANOVA con la significación de la diferencia y el valor de η^2 parcial. En los casos de valores de F menores de 1 y en los que la distribución no era normal se realizaron también pruebas no paramétricas (Z de Wilcoxon con estimación de su tamaño del efecto mediante ϕ). Cuando sea pertinente incluir resultados de análisis multivariado, por analizar dos o más variables, lo hacemos comentando resultados no incluidos en la tabla, que sólo recoge resultados de pruebas univariadas y no paramétricas.

Para presentar un discurso más sencillo los comentarios que se recogen a continuación se refieren al valor de la significación de F y a η^2 parcial en la puntuación global, en las de estrategias y subescalas, todas con distribución normal. Lo mismo se hace en las puntuaciones de estrategias; sólo en los casos en que los pruebas no paramétricas aportan información relevante, sea por mayor grado de significación de las diferencias mediante Z de Wilcoxon, sea por más alto valor de ϕ en la estimación del tamaño del efecto, se recogerá referencia y comentario.

⁽³⁾ Típicamente se ha venido utilizando la propuesta de Cohen (1988) para concretar el tamaño del efecto de η^2 parcial, tamaño pequeño=.01-.06, medio =>.06-.14 y grande = >.14. Fritz y Morris (2012), en un estudio muy reciente sobre el tamaño del efecto, interpretan, también para η^2 parcial, como tamaño pequeño, desde.01, medio desde.059 y grande desde.14. Los mismos autores aportan la siguiente escala de valoración para ϕ : tamaño del efecto pequeño desde.01, medio desde.24 y grande desde.37.

Encontramos diferencias de medias estadísticamente significativas del pretest al postest en la puntuación media global del cuestionario, $p < .01$, η^2 parcial = .073, con tamaño del efecto medio³, con mejora en el postest.

Descendiendo en nivel de concreción, el de las dos escalas, y dado que en este caso, al ser dos variables, se pueden analizar a nivel multivariado, lo hicimos y los resultados referidos al cambio en el perfil conjunto de las dos escalas fueron también estadísticamente significativos (λ Wilks $1,132=5.026$; $p=.027$; η^2 parcial = .037), con tamaño del efecto pequeño.

A nivel univariado hubo diferencias estadísticamente significativas en las dos escalas, de estrategias Afectivas de apoyo y control, $p < .05$, η^2 parcial = .044, y de estrategias de Procesamiento de la información, $p < .01$, η^2 parcial = .055, con tamaño del efecto pequeño.

A nivel multivariado los resultados obtenidos en la evolución del perfil conjunto de las 6 Subescalas fueron estadísticamente significativos (λ Wilks $6,68=3.081$; $p=.008$); η^2 parcial = .127, con tamaño del efecto medio.

A nivel univariado hubo diferencias estadísticamente significativas, con mejora en el postest, en tres de las seis subescalas: estrategias Metacognitivas, $p < .01$, η^2 parcial = .061, de Búsqueda y selección, $p < .001$, η^2 parcial = .110 y de Procesamiento y uso, $p < .01$, η^2 parcial = .055, siendo pequeño el tamaño del efecto en el tercer caso y medio en los otros dos. No se dio en las otras tres subescalas, siendo la puntuación superior en el postest.

A nivel multivariado el perfil conjunto de las 25 estrategias de aprendizaje y su evolución de pretest a postest presentó diferencias estadísticamente significativas (λ Wilks $25,104=1.768$; $p < .05$; η^2 parcial = .298), con tamaño del efecto grande.

Si descendemos hasta la última dimensión, de estrategias, encontramos diferencias estadísticamente significativas en ocho de las veinticinco, con mejora en el postest:

Así, en dos estrategias Motivacionales: Motivación intrínseca, $p < .05$, η^2 parcial = .039 y Autoeficacia y expectativas, $p < .01$, η^2 parcial = .058, con tamaño del efecto pequeño.

Se dieron diferencias estadísticamente significativas en una de las estrategias Metacognitivas con crecimiento en el postest: Conocimiento de objetivos y criterios, $p < .05$, η^2 parcial = .080, con tamaño del efecto medio. En las otras tres las diferencias no fueron significativas, estando las diferencias en Autoevaluación cercanas al valor de significación del .05, $p = .094$, también con mejora en el postest.

Hubo diferencias significativas en las dos estrategias de Búsqueda y selección: Conocimiento de fuentes, $p < .001$, η^2 parcial =.099, con tamaño del efecto medio, y Selección de información, $p < .05$, η^2 parcial =.049, con tamaño del efecto pequeño.

Se dieron diferencias significativas en tres estrategias de Procesamiento y uso: Elaboración, $p < .01$, η^2 parcial =.058, Personalización y creatividad, $p < .05$, η^2 parcial =.033 -en este caso el valor de significación de la z de Wilcoxon fue superior y $\phi = 0.2415$ -, y Almacenamiento, memorización, $p < .075$, η^2 parcial =.033. El tamaño del efecto fue pequeño y medio.

Podemos afirmar, pues, que mejoran las estrategias de aprendizaje de los estudiantes y que esta mejora es mayor en las estrategias Motivacionales, Metacognitivas, de Búsqueda y selección y de Procesamiento y uso, estrategias en que la dinámica docente y evaluativa implementada parece influir positivamente con más fuerza. No todas las estrategias mejoran significativamente: en algunos casos se trata de estrategias referidas a concepciones, difíciles de cambiar (caso de la estrategia 7, referida a la Concepción de la inteligencia), en otros a elementos no controlados desde la materia (caso de la estrategia 8, de Estado físico y anímico o a la estrategia 9, de Control de la ansiedad, ámbitos en que el final del cuatrimestre, con la carga de exámenes y el estrés que ello genera, puede influir en la percepción de los alumnos). En todo caso, prácticamente todas las estrategias mejoran en el posttest, aunque no todas con diferencias significativas.

TABLA III. F de ANOVA y significación de las diferencias en estrategias de aprendizaje (pretest-postest)

Estrategias		Media	D.T.	F	η^2 parcial	Z	ϕ
Puntuación global	Pretest	3,7140	,38650	10,151*	,073		
	Postest	3,7978	,36746				
Escala 1 Estrategias afectivas, de apoyo y control	Pretest	3,7970	,38224	5,924*	,044		
	Postest	3,8617	,34457				
Escala 2 Estrategias de procesamiento y uso de la información	Pretest	3,7050	,49117	7,484*	,055		
	Postest	3,8084	,47394				
Subescala 3 Estrategias metacognitivas	Pretest	3,6891	,50991	8,303**	,061		
	Postest	3,8102	,44777				
Subescala 5 Estrategias de búsqueda y selección información	Pretest	3,1725	,50780	15,784***	,110		
	Postest	3,3356	,52204				
Subescala 6 Estrategias de procesamiento y uso de inf	Pretest	3,7050	,49117	7,484**	,055		
	Postest	3,8084	,47394				
Estrategia 1 Motivación intrínseca	Pretest	4,1189	,60352	5,130*	,039		
	Postest	4,2455	,58113				
Estrategia 6 Autoeficacia y expectativas	Pretest	3,8805	,70410	7,909**	,058		
	Postest	4,0362	,57799				
Estrategia 10 Conocimiento de objetivos y criterios de eval	Pretest	3,7364	,82698	11,186**	,080		
	Postest	4,0000	,71807				
Estrategia 16 Conocimiento de fuentes y búsqueda de inf	Pretest	3,0833	,67700	14,002***	,099		
	Postest	3,3030	,69713				
Estrategia 17 Selección de información	Pretest	3,2616	,51526	6,605*	,049		
	Postest	3,3682	,52247				
Estrategia 19 Elaboración	Pretest	3,3140	,87590	7,872**	,058		
	Postest	3,5013	,72184				
Estrategia 21 Personalización y creatividad, pens crítico	Pretest	3,5647	,86165	4,385*	,033	-3,344**	0.2415
	Postest	3,7097	,65461				
Estrategia 22 Almacenamiento. Memorización	Pretest	3,4922	,89118	10,342**	,075	-2,735**	0.1452
	Postest	3,7028	,89121				

N= 133; gl= 1 y 132; *p <.05 **p <.01 ***p <.001

Fuente: elaboración propia

En enfoques de aprendizaje

Como en el caso anterior incluimos sólo en la tabla resultados de las variables con diferencias significativas. Al tener todas las variables distribución normal no se incluyen resultados de pruebas no paramétricas.

A nivel multivariado, los resultados referidos al cambio en el perfil conjunto de los dos enfoques/escalas fueron también estadísticamente

significativos (λ Wilks $1,132=9.469$; $p=.000$; η^2 parcial $=.126$), con tamaño del efecto medio.

A nivel univariado hubo diferencias estadísticamente significativas en la puntuación global de Enfoque Profundo incrementándose en el postest, η^2 parcial $=.126$, con tamaño del efecto medio. No se dieron tales diferencias, sin embargo, en la puntuación global de Enfoque Superficial, aunque las puntuaciones disminuyeron en el postest.

También los resultados obtenidos en la evolución del perfil conjunto de las 4 subescalas/factores reflejaron cambios estadísticamente significativos del pretest al postest (λ Wilks $4,129=4.759$; $p=.001$); η^2 parcial $=.129$, con tamaño del efecto medio.

A nivel univariado se dieron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones parciales de enfoque profundo, con mayores puntuaciones en el postest: en Motivo Profundo, $p<.001$, η^2 parcial $=.094$, y en Estrategia Profunda, η^2 parcial $=.109$, siendo medio el tamaño del efecto. No hubo diferencias en las puntuaciones parciales de Enfoque Superficial, ni en puntuaciones de Motivo ($p=.080$), ni en las puntuaciones de Estrategia ($p=.355$), que disminuyeron en el postest.

Mejoran, pues, significativamente, las puntuaciones de Enfoque Profundo, con tamaño del efecto importante y se reduce las de Enfoque Superficial, aunque sin diferencias significativas.

TABLA IV. F de Anova y significación de las diferencias en enfoques de aprendizaje entre (pretest-postest)

Enfoques		Media	Desviación típica	F	η^2 parcial
Enfoque profundo	Pretest	3,1891	,68238	18,974***	,126
	Postest	3,4148	,59928		
Estrategia profunda	Pretest	3,0744	,71918	16,163***	,109
	Postest	3,3048	,62233		
Motivo profundo	Pretest	3,3038	,74706	13,630***	,094
	Postest	3,5263	,65668		

N= 133; gl= 1 y 132; *p <.05 **p <.01 ***p <.001

Fuente: elaboración propia

Valoración de los alumnos

Los alumnos valoraron la metodología utilizada por dos vías, una cuantitativa, mediante un cuestionario cerrado, y otra cualitativa, a partir de un grupo de discusión y de un cuestionario abierto.

Resultados cuantitativos

Los alumnos contestaron, al finalizar la docencia, un cuestionario elaborado por el equipo investigador para valorar los métodos de enseñanza y evaluación utilizados por los profesores. Se evaluó de cada uno la utilidad para aprender y la satisfacción personal de los alumnos, con una escala de 5 grados (Nada-Mucho) (Tabla V).

Todos los métodos de enseñanza fueron valorados positivamente, con puntuaciones altas en relación con la utilidad para aprender con las únicas excepciones de las presentaciones de los alumnos, cuya media fue de 3,92 y de la discusión en clase, cuya media fue de 3.94 (así y todo, en este caso el porcentaje de aceptación sumando las respuestas bastante y mucho fue de 69,4% en el primer caso y de 76,1% en el segundo). Todos los demás métodos sobrepasaron la media de 4 (los porcentajes de aceptación sumando bastante y mucho superaron en la mayoría de los casos el 75% y en bastantes el 80%).

Los métodos más valorados fueron el trabajo personal corregido por el profesor, los seminarios, el portafolios, el trabajo cooperativo y las prácticas de aula.

Las valoraciones relativas a la satisfacción personal del alumno también fueron positivas, aunque un poco más bajas en el caso de la lección magistral, de las preguntas y las exposiciones y presentaciones, cercanas a la media de 4. En el caso de los dos primeros métodos los alumnos los contemplan con un alto grado de utilidad y con algo menos de satisfacción personal: la lección magistral recoge un 80,3% de aceptación en utilidad y un 68% en satisfacción; las preguntas un 85,6% en utilidad y un 76,1% en satisfacción y las exposiciones un 69,4% en utilidad y un 80% en satisfacción. Todos los demás métodos fueron valorados con puntuaciones altas, con media de 4 en el caso de las tutorías planificadas y con puntuaciones medias superiores a 4 en los otros casos (los porcentajes

de aceptación sumando bastante y mucho superaron en la mayoría de los casos el 75% y en bastantes el 80%).

Los métodos más valorados fueron el trabajo personal corregido por el profesor, los seminarios, el portafolios, las prácticas de aula y el trabajo cooperativo.

También todos los métodos de evaluación fueron valorados positivamente en relación con su utilidad, con puntuaciones altas, superiores a 4 de puntuación media, excepto los tres primeros, autoevaluación, coevaluación y pruebas escritas, que superaron la media de 3.5 (en este caso el porcentaje de aceptación sumando las respuestas bastante y mucho fue de 60.5% en el primer caso, de 57% en el segundo y 61,9% en el tercero), lo que indica un grado más que aceptable de valoración positiva. La puntuación más alta la obtuvo el portafolios (media de 4.27 y porcentaje de aceptación de 90,7%), agrupando valoraciones de bastante y mucho, siendo también las valoraciones de la opción mucho las más altas, con un 54,3% de aceptación.

Las valoraciones relativas a la satisfacción personal ante los métodos de evaluación siguió una línea similar, siendo los tres métodos que gozaban de menos valoración positiva los tres primeros, aunque siempre superando la media de 3,5 (el porcentaje de aceptación sumando las respuestas bastante y mucho fue de 54,7% en el primer caso, de 53,3% en el segundo y 57,7% en el tercero). También en este caso la valoración positiva más alta la obtuvo el portafolios (media de 4.21 y porcentaje de aceptación del 78,7%). Aunque este porcentaje, que incluye las valoraciones bastante y mucho es ligeramente más bajo que en otros métodos de evaluación, es el que concita más adhesiones en la respuesta de mucho, con un 50,8% de aceptación.

Los métodos más valorados en ambos casos fueron el portafolios, los trabajos grupales, los trabajos individuales y las exposiciones orales.

TABLA V. Grado de utilidad de los métodos para obtener conocimientos y habilidades (Medias y porcentajes)

MÉTODOS DE ENSEÑANZA	UTILIDAD					SATISFACCIÓN								
	Media	D.T.	PORCENTAJES			Media	D.T.	PORCENTAJES						
			Nada	Poco	Regular			Bastante	Mucho	Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho
Lección magistral (metodología expositiva)	4,01	,945	1,5	8,3	9,8	48,5	31,8	3,74	1,031	1,5	8,3	9,8	48,5	31,8
Preguntas sobre la materia, para comentar en clase	4,17	,777	0,8	2,3	11,4	50,0	35,6	3,88	,785	0,0	3,1	18,8	53,1	25,0
Exposiciones y presentaciones de los alumnos	3,92	,829	0,0	3,8	26,7	42,7	26,7	3,87	,798	0,8	2,5	26,8	49,2	20,8
Trabajo cooperativo	4,30	,730	0,0	2,3	9,1	44,7	43,9	4,14	,846	0,8	3,3	14,8	43,4	37,7
Trabajo personal corregido por el profesor	4,46	,749	0,8	0,8	8,5	31,5	58,5	4,37	,754	0,0	2,5	9,1	37,2	51,2
Prácticas de aula	4,26	,837	1,5	1,5	12,2	39,7	45,0	4,27	,775	0,8	0,8	12,5	42,5	43,3
Tutorías planificadas (fuera del aula)	4,06	,998	0,0	6,5	25,8	22,8	45,2	4,00	,926	0,0	6,9	20,7	37,9	34,5
Discusión en clase	3,94	,908	2,8	2,8	18,3	49,3	26,8	4,04	,754	1,3	2,5	11,3	61,3	23,8
Estudio de casos	4,00	,926	1,2	3,5	24,7	35,3	35,3	4,01	,893	1,3	1,3	26,7	36,0	34,7
Seminarios	4,39	,767	0,0	2,6	9,2	34,2	53,9	4,29	,858	0,0	4,1	13,7	31,5	50,7
Trabajo de investigación	4,16	,858	0,8	3,1	16,0	39,7	40,5	4,12	,788	0,0	2,5	18,0	44,3	35,2
Portafolios	4,35	,822	1,5	0,8	10,7	35,1	51,9	4,27	,840	1,6	1,6	10,6	40,7	45,5
MÉTODOS DE EVALUACIÓN														
Autoevaluación	3,68	,935	1,6	8,5	29,5	41,1	19,4	3,53	,906	2,6	8,5	34,2	42,7	12,0
Coevaluación	3,59	,885	3,8	2,5	36,7	44,3	12,7	3,55	,793	1,3	5,3	40,0	44,0	9,3
Pruebas escritas de respuesta corta	3,71	1,126	4,8	9,5	23,8	33,3	28,6	3,65	1,001	2,8	8,5	31,0	36,6	21,1
Exposiciones orales con presentación de temas- trabajos...	4,05	,799	0,0	3,1	20,2	45,7	31,0	3,90	,947	2,5	5,0	20,0	45,0	27,5
Trabajos individuales	4,18	,884	1,6	3,2	12,1	41,9	41,1	4,02	,891	2,5	1,6	18,9	45,9	31,1
Trabajos grupales	4,30	,731	0,0	2,3	9,2	45,0	43,5	4,11	,907	1,6	4,1	13,9	42,6	37,7
Portafolios	4,42	,757	0,8	1,6	7,0	36,4	54,3	4,21	,989	2,5	3,3	15,6	27,9	50,8

Fuente: elaboración propia

Resultados cualitativos (grupo de discusión y cuestionario cualitativo)

Se llevó a cabo un grupo de discusión con siete alumnos, dos de cada grupo del grado de Pedagogía y tres del de Educación Social, cinco mujeres y dos varones.

Un grupo de quince alumnos, cinco por grupo, once mujeres y cuatro varones, contestó los cuestionarios cualitativos abiertos.

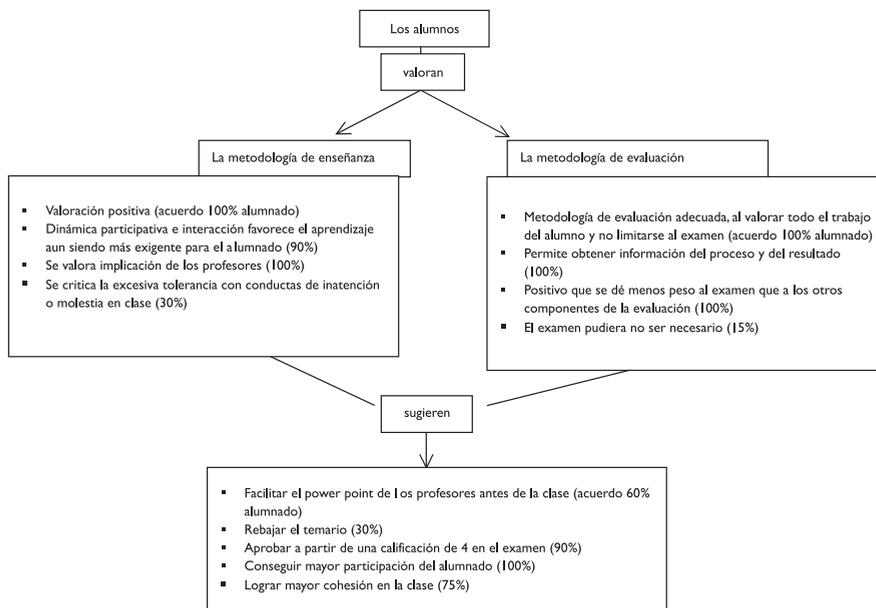
Los alumnos fueron seleccionados en función de los siguientes criterios: debían ser mujeres y hombres, en un porcentaje adaptado a la distribución de géneros de cada grupo; de cada clase debía ser seleccionado al menos un alumno con rendimiento alto/alta implicación/participación y otro con rendimiento medio/implicación/participación media.

Tanto en el grupo de discusión como en los cuestionarios, entre otras cuestiones, se pidió a los alumnos que describieran brevemente la metodología de enseñanza y evaluación utilizada por el profesor, que la valorasen en función de su utilidad para el aprendizaje comparándola con otros métodos experimentados y que diesen sugerencias de mejora.

El grupo fue conducido por una persona experta, se llevó a cabo la grabación de las intervenciones y su transcripción. Los resultados de ambos procedimientos fueron sometidos a análisis de contenido por dos jueces expertos para delimitar categorías de análisis, frecuencias de las respuestas y su interpretación, utilizando un sistema inductivo-deductivo de concreción de categorías, a partir de categorías previamente establecidas e incorporando nuevas categorías cuando se precisaba hacerlo.

En el mapa conceptual que se incluye a continuación se incluyen las aportaciones más relevantes. Hemos seleccionado sólo las referentes a la valoración de los métodos y a las sugerencias de mejora.

GRÁFICO I. Mapa conceptual. Resultados cualitativos



Discusión y Conclusiones

El objetivo de este trabajo era analizar la incidencia de la metodología centrada en el estudiante en las estrategias y enfoques de aprendizaje de los estudiantes y recoger su valoración del proceso de enseñanza.

Los resultados permitieron verificar gran parte de las hipótesis formuladas mejorando en el postest las puntuaciones de estrategias y de enfoques.

Se dieron diferencias significativas en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, en la puntuación global, en las dos escalas y en tres de las seis subescalas: Metacognitivas, de Búsqueda y selección y de Procesamiento y uso. Las diferencias fueron estadísticamente significativas en ocho estrategias: Motivación intrínseca, Autoeficacia y expectativas, Conocimiento de objetivos, Conocimiento de fuentes, Selección, Elaboración, Personalización y creatividad y Almacenamiento/memorización.

Aunque en las otras estrategias las diferencias no fueron estadísticamente significativas, todas mejoraron en el postest.

También hubo mejoras en las puntuaciones de enfoque de aprendizaje, se incrementaron las de enfoque Profundo, dándose diferencias estadísticamente significativas en la puntuación global de enfoque y en las parciales, de motivo y estrategia.

La valoración de los alumnos con respecto a los métodos y técnicas utilizados para la enseñanza y evaluación fue positiva, dándose altas valoraciones, tanto en lo referente a su utilidad para aprender como en la satisfacción personal que comportaba su uso, de la mayoría de los métodos utilizados.

Son resultados relevantes ya que el uso de metodologías centradas métodos centrados en el aprendizaje, mejora tanto las estrategias de aprendizaje como los enfoques de los alumnos. Ello es especialmente señalado en las estrategias Motivacionales, lo que confirma la opinión de los profesores, que entienden que el uso de ese tipo de metodologías métodos mejora la motivación de sus estudiantes. También en las estrategias Metacognitivas, lo que es coherente con el trabajo que se exige a los alumnos, que demanda este tipo de habilidades; en las estrategias de Búsqueda y selección y también en las estrategias de Procesamiento y uso, demandadas por las tareas desarrolladas con los alumnos.

El planteamiento de la enseñanza de la materia también exige enfoque Profundo en los estudiantes, al trabajar mediante tareas que exigen pensamiento crítico, elaboración de propuestas personales, etc. De ahí que los estudiantes incrementen de modo significativo su enfoque profundo de aprendizaje.

Estos resultados son coherentes con los hallados en otra investigación anterior en que se comprobó que los métodos de enseñanza y evaluación de los profesores influían en el modo de aprender de sus alumnos (Gargallo, 2008; Gargallo, Garfella, Pérez y Fernández, 2010).

Otros trabajos han utilizado planteamientos similares generalmente en muestras pequeñas, como nosotros. Es el caso de Armbruster et al. (2009), con estudiantes de clases introductorias de Biología en una universidad estadounidense, cuyo trabajo muestra mejoras en incremento del interés, aprendizaje autogestionado, etc. En este caso se pasa de una metodología de clases magistrales a una más centrada en el aprendizaje desarrollada por el mismo profesorado, a partir del rediseño del curso, utilizando planteamientos de resolución de problemas en grupo así como elementos de evaluación formativa y autoevaluación.

También Tien et al. (2002) experimentaron el uso de trabajo en grupo dirigido por los propios estudiantes en un curso de Química Orgánica en una universidad norteamericana. Los investigadores rediseñaron el curso formando también a los líderes de cada grupo. Desarrollaban talleres de resolución de problemas en grupo en que los alumnos tenían que reflexionar sobre el proceso seguido. Los conductores de cada grupo ponían énfasis en esos procesos reflexivos de tipo metacognitivo. El trabajo realizado mejoró el rendimiento, la retención y las actitudes de los alumnos.

Tessier (2007) utilizó la tutoría de iguales como método de trabajo complementario de la metodología expositiva, de modo que estudiantes de biología general en un programa de formación de profesores de primaria se enseñaban unos a otros en pequeños grupos, haciéndose previamente expertos en una parte de la temática, obteniéndose mejores resultados de aprendizaje y mejores calificaciones que con métodos tradicionales.

En este contexto nuestro trabajo es relevante tanto por los resultados como por el proceso seguido ya que utiliza un planteamiento más integrador a nivel metodológico que va más allá de los utilizados en los estudios analizados, que introducen prácticas muy concretas. La combinación de métodos empleada para la enseñanza así como la evaluación formativa y la práctica de autoevaluación consiguieron la mejora de las estrategias de aprendizaje y el incremento del enfoque profundo de aprendizaje.

Somos conscientes de que lo ideal sería implementar metodologías centradas métodos centrados en el aprendizaje en titulaciones y centros completos y, si fuera posible, en toda la universidad. Es el caso de la iniciativa desarrollada por Kember (2009), que consigue cambios relevantes y significativos en los estudiantes a lo largo de dos años tanto en su percepción del entorno de aprendizaje y de la acción de los profesores (incremento del aprendizaje activo, de enseñanza para la comprensión, etc.) como en el desarrollo de capacidades en los alumnos (pensamiento crítico, aprendizaje autogestionado, etc.), después de introducir métodos innovadores de la mano de profesores comprometidos. También lo somos de los obstáculos que hay que salvar para ello: necesidad de cambios organizativos (De La Sablonière et al., 2009), formación de calidad para los profesores (Gibbs y Coffey, 2004), etc. Mientras tanto, trabajos como el desarrollado pueden servir de acicate para que otros profesores se incorporen a esta dinámica.

Para terminar, queremos dejar constancia de algunas de las limitaciones de este trabajo, ya que la muestra no es representativa de la universidad ni de la titulación. Además, para ser más rigurosos se hubiera debido llevar a cabo un diseño cuasiexperimental. En la nota al pie número 2 explicamos las razones que nos llevaron a usar un diseño preexperimental: en investigación educativa muchas veces lo deseable no es posible de realizar.

Referencias bibliográficas

- Abalde, E., Muñoz, M., Buendía, L., Olmedo, E. M^a., Berrocal, E., Cajide, J., Soriano, E. Hernández Pina, F., García, M.P. y Maquillón, J. (2001). Los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios españoles. *Revista de Investigación Educativa*, 19 (2), 465-489.
- Armbruster, P., Patel, M., Johnson, E. y Weiss, M. (2009). Active learning and student-centered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *Education*, 8, 203-213.
- Boekaerts, M. (2006). Self-regulation and effort investment. En E. Sigel y K.A. Renninger (Vol. Eds.), *Handbook of Child Psychology, Vol. 4, Child Psychology in Practice* (pp. 345-377). Nueva York: John Wiley & Sons.
- Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification, *British Journal of Educational Psychology*, 63, 3-19.
- Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Biggs, J., Kember, D. y Leung, D.Y.P. (2001). The revised two-factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 133-149.
- Bista, K. (2011). How to Create a Learning-Centered ESL Program. *English for Specific Purposes World*, 10 (31), 1-13.
- Campbell, C. (2012). Learning-Centered Grading Practices. *Leadership*, 41 (5), 30-33.
- Christopher, C.M. y Rust, F O'C. (2006). Learning-Centered Assessment in Teacher Education. *Studies in Educational Evaluation*, 32 (1), 73-82
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- De La Sablonnière, R., Taylor, D.M. y Sadykova, N. (2009). Challenges of applying a student-centred approach to learning in the context of Ed-

- ucation in Kyrgystan. *International Journal of Educational Development*, 29, 628-634.
- EI, ESU (2010). *Student-Centred Learning. An Insight into Theory and Practice*. Brussels: Education International, European Students' Union.
- Entwistle, N. (1995). Frameworks for understanding as experienced in essay writing and in preparing for examinations. *Educational Psychologist*, 30, 47-54.
- Entwistle, N. y Peterson, E. (2004). Learning styles and approaches to studying. En Ch. Spielberger (Ed.). *Encyclopedia of Applied Psychology*, Vol 2 (pp. 537-542). Amsterdam: Elsevier.
- Fritz, C. O. y Morris, P. E. (2012) Effect Size Estimates: Current Use, Calculation, and Interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*. 141:1, pp. 2-18.
- García Valcárcel, A. (1993). Análisis de los modelos de enseñanza empleados en el ámbito universitario, *Revista Española de Pedagogía*, 194, 27-53.
- Gargallo, B. (2008). Estilos de docencia y evaluación de los profesores universitarios y su influencia sobre los modos de aprender de sus estudiantes. *Revista Española de Pedagogía*, 241, 425-445.
- Gargallo, B., Fernández, A., Garfella, P.R y Pérez, C. (2010). *Modelos de enseñanza y aprendizaje en la universidad*. Madrid, Universidad Complutense. Recuperado de: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/site/docu/29site/ponencia3.pdf>
- Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J. y Pérez-Pérez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *RELIEVE*, 15. Recuperado de: http://www.uv.es/relieve/v15n2/RELIEVEv15n2_5.htm
- Gibbs, G. y Coffey, M. (2004). The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students. *Active Learning in Higher Education*, 5 (1), 87-100.
- Hannafin, M. (2012). Student-Centered Learning. En N.M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 3211-3214). Nueva York: Springer.
- Heise, B.A. y Himes, D. (2010). Educational Innovation: The Course Council-An example of student-centered learning. *Journal of Nursing Education*, 49(6), 343-345. doi:10.3928/01484834-20100115-04.

- Hernández, R. (2012). Does continuous assessment in higher education support student learning? *Higher Education*, 64, 489-502. DOI 10.1007/s10734-012-9506-7
- Kember, D. (2009). Promoting student-centred forms of learning across an entire university. *Higher Education*, 58, 1-13.
- Kember, D. y Gow, L. (1994). Orientations to teaching and their effects on the quality of student learning, *Journal of Higher Education*, 65 (1), 59-74.
- Kember, D. y Kwan, K. (2000). Lecturers' approaches to teaching and their relationship to conceptions of good teaching. *Instructional Science*, 28, 469-490.
- Machemer, P.L. y Crawford, P. (2007). Student perceptions of active learning in a large cross-disciplinary classroom. *Active Learning in Higher Education*, 8 (1), 9-30.
- McCune, V. y Entwistle, N. (2011). Cultivating the disposition to understand in 21st century university education. *Learning and Individual Differences*, 21 (3), 303-310.
- Monereo, C. y Pozo, J.I. (2003). *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía*. Madrid: Síntesis.
- Mostrom, A. y Blumberg, P. (2012). Does Learning-Centered Teaching Promote Grade Improvement? *Innovative Higher Educacion*, 37 (5), 397-405.
- Nitza, D. (2013). Learning-centered teaching and backward course design- From transferring knowledge to teaching skills. *Journal of International Research*, 9 (4), 329-338.
- Pintrich, P. R. (1995). Understanding self-regulated learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 63, 3-12.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451-502). California. Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16 (4), 385-407.
- Pucha, R. y Utschig, T. (2012). Learning-Centered Instruction of Engineering Graphics for Freshman Engineering Students. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13 (4), 24-33.
- Samuelowicz, K. y Bain, J.D. (2001). Revisiting academics' beliefs about teaching and learning, *Higher Education*, 41, 299-325.
- Tessier, J. (2007).

- Small-group peer teaching in an introductory biology classroom. *Journal of College Science Teaching* 36 (4), 64-69.
- Tien, L.T., Roth, V. y Kampmeier, J.A. (2002). Implementation of a peer-led team learning instructional approach in an undergraduate organic chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching* 39 (7), 606-632.
- Weinstein, C.E., Husman, J. y Dierking, D. (2002). Self-Regulation Interventions with a focus on learning strategies. En M. Boekaerts, P.R. Pintrich y M. Zeinder, *Handbook of Self-regulation* (pp. 727-747). San Diego: Academic Press.
- Yip, M.C.W. (2012). Learning strategies and self-efficacy as predictors of academic performance: a preliminary study. *Quality in Higher Education*, 18 (1), 23-34.
- Zabalza, M.A. (2012). Metodología docente. *REDU (Revista de Docencia Universitaria)*, 9 (3), 75-98.
- Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into Practice*, 41, 64-70.
- Zimmerman, B.J y Schunk, D.H. (2011). *Handbook of self-regultacion or learning and performance*. Nueva York: Routledge.



Reseñas

FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. & BARBARÁN SÁNCHEZ J. J. (2015). Inventar problemas para desarrollar la competencia matemática. Madrid: La Muralla. ISBN: 978-84-7133-814-3

Los autores nos presentan un libro que aborda dos tópicos tan interesantes en la Didáctica de la Matemática como son la invención de problemas y la competencia matemática. Es una obra que va dirigida principalmente al profesorado de Educación Secundaria (ESO y Bachillerato), así como a estudiantes del Grado de Maestro y del Máster Universitario de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

El libro está dividido en cinco capítulos. En los tres primeros, se analiza el estado de la cuestión sobre la competencia matemática, la invención y la resolución de problemas. En ellos se nos pone al día sobre estos tres importantes tópicos. En el capítulo 4, corazón del libro, como afirman los autores, se presenta un método para que el alumno entienda qué hacer y cómo hacerlo, que razone, que establezca relaciones, aplique propiedades, desarrolle pensamiento y acción intelectual –y se atreva a ello–. En este capítulo se presentan seis metamodelos y 49 modelos de situaciones problemáticas que tienen a la invención y reconstrucción de problemas como denominador común. Para cada modelo se proponen ejemplos de problemas de aplicación directa en el aula. Finalmente, se adjunta una tabla que podrá utilizar el profesor para seleccionar la competencia matemática que quiere trabajar con sus alumnos y que además le informa de las tres principales competencias matemáticas que desarrolla cada modelo. En el capítulo 5, se expone un programa (con sus correspondientes indicaciones metodológicas para el profesorado) para que los alumnos aprendan a resolver problemas usando como herramienta la invención y potenciando el desarrollo de la creatividad y el razonamiento. Las propuestas formuladas por los autores en los capítulos 4 y 5 están avaladas por el éxito que ha tenido su aplicación con alumnos de diferentes etapas educativas, disfrutando del hacer matemático.

El grado de comprensión y emoción de lo que se aprende es directamente proporcional al grado de la aplicación adecuada. En la sociedad del siglo XXI en la que vivimos, nuestros alumnos tienen que ser matemáticamente competentes. Esta obra es un libro esencial para los que de alguna manera tenemos la responsabilidad del aprendizaje en la enseñanza que impartimos.

María José Carretero Cenjor
Profesora Facultad de Educación.
Universidad Camilo José Cela.

APRENSEÑAR. DAVID DURAN (2014). *Aprenseñar. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando*. Madrid: Narcea.

A partir de la ingeniosa conjugación de los dos verbos, enseñar y aprender: *aprenseñar*; el autor realiza una extensa revisión de las evidencias científicas existentes relacionadas con los procesos recursivos de enseñanza y aprendizaje que se producen en diversidad de contextos desde un ángulo de visión que, aunque conocido, no es aún demasiado habitual: las experiencias de aprendizaje para el propio enseñante generadas durante los procesos de enseñanza.

Se revisan así las investigaciones que aportan evidencias sobre la idea, ampliamente extendida, del aprendizaje del enseñante, pero que no siempre viene apoyada suficientemente por la investigación.

Aun así, nos recuerda que hay que tener en cuenta que no siempre enseñar va a ofrecer oportunidades de aprendizaje para el enseñante y eso, asegura, depende de dos factores. Por una parte, la concepción que el docente tenga de lo que significa enseñar y aprender y de las consiguientes actitudes que se produzcan. Y en segundo lugar, las formas y metodologías que el profesorado adopte que, obviamente, también determinarán en gran manera las oportunidades de aprendizaje que tenga para sí mismo la actividad de enseñar.

Empieza destacando algunas experiencias de la vida cotidiana que permiten realizar aprendizajes porque ponen a prueba a los aprendices situándoles ante actividades que requieren explicar lo que saben, lo que

han aprendido. Y justo en esa situación es cuando los aprendizajes se realizan de manera consistente y asegurada. En el segundo capítulo se detallan las evidencias científicas sobre enseñar y aprender en la era del conocimiento. Realiza una pequeña introducción sobre enseñar y aprender en nuestra especie para seguir destacando los cambios en las concepciones sobre dichos constructos. Formula la necesidad de superar la concepción más arcaica donde la relación jerárquica entre docente y aprendiz sólo permite una relación unidireccional y transmisiva y, por lo tanto, limitadora respecto al aprendizaje del docente. Destaca que las metodologías que promuevan la bidireccionalidad y la construcción reflexiva del conocimiento a partir de explicaciones y preguntas, posibilitarán múltiples oportunidades de aprendizaje para quien desarrolla el rol de enseñante.

Los dos siguientes capítulos detallan las posibilidades de aprender enseñando en contextos distintos. Por un lado, el aprendizaje generado de manera informal, tanto de manera presencial como virtual, y que genera conclusiones para la enseñanza formal. Así, remarca que deben producirse cambios profundos en aulas y centros educativos para acercarse a formas eficaces de enseñar y aprender. Alienta también a la reflexión sobre el valor complementario del concepto de aprender a aprender y el de aprender a enseñar, destacando la importancia de aprender y enseñar unos de otros de manera cotidiana. Subraya la necesidad de la cooperación y el aprendizaje entre iguales como oportunidades excepcionales de aprendizaje dentro de las aulas y expone el valor instructivo de las interacciones entre iguales y de cómo estructurarlas para convertirlas en aprendizaje.

Y propone un reto al profesorado: compartir la capacidad de enseñar con el alumnado para potenciar el aprendizaje gestionando la capacidad que tienen los alumnos para enseñar y construir su propio aprendizaje con el apoyo incondicional del profesorado. Finaliza detallando situaciones formales de estudiantes que aprenden enseñando, ya sean por ocupar el lugar del profesor en determinados momentos, usando técnicas y métodos cooperativos o evaluando entre iguales; así como realizando docencia compartida con alumnos como una forma emergente de co-teaching.

Concluye reflexionando sobre cómo enseñar aprendiendo. O en otras palabras, cómo pueden los profesores aprenseñar. Destaca la necesidad de incluir la posibilidad de aprendizaje de los propios profesores a partir

de objetivos y de altas expectativas de logro y propone compartir el proceso de aprendizaje con los estudiantes.

Leer cada uno de los capítulos nos impulsa a revisar de manera crítica y profunda las propias prácticas y experiencias de enseñanza y aprendizaje, con el apoyo científico necesario, y así poder gestionar oportunamente el cambio conceptual sobre la enseñanza y el aprendizaje que demanda urgentemente la educación del siglo XXI.

Por todo ello, esta publicación ofrece un punto de partida excepcional para generar espacios de reflexión y diálogo con los múltiples agentes educativos que actúan en diversidad de contextos cotidianos; aporta las claves necesarias para desencallar y extender universalmente el aprendizaje entre iguales y la tutoría entre iguales; y, promueve la incorporación de prácticas educativas entre el profesorado que permitan visualizar las oportunidades de aprendizaje que generan para seguir contribuyendo, de manera constante y con intención colaborativa, en sus procesos de formación y mejora profesional.

Marta Flores i Coll

Universitat Autònoma de Barcelona

JONES, E. Y BROWN, S. (2014). *La internacionalización de la Educación Superior. Perspectivas institucionales, organizativas y éticas*. Madrid: Narcea. 214 pp. ISBN: 978-84-277-1970-5. (José González-Such y Carlos Sancho-Álvarez).

En los últimos años se ha producido un fenómeno que se ha denominado globalización o internacionalización, o mundialización, interpretado como un sistema extraordinariamente complejo de macroprocesos de incremento y profundización de todo tipo de interconexiones e interdependencias a nivel planetario. La Educación Superior ha sido uno de los factores que más impacto ha tenido en el surgimiento de la economía global del conocimiento, resultando primordial establecer un acercamiento de los procesos educativos hacia modelos de Cohesión Social.

El libro que se reseña se centra en esta temática, la Educación Superior en la Internacionalización. El texto se estructura en cuatro partes diferenciadas, la primera centrada en el análisis de perspectivas sobre la política y las culturas instituciones, y se divide en dos capítulos. En el primero se habla sobre la ética y la postura de la *Leeds Metropolitan University* (LMU), que ha adoptado la postura de ética global de Hans Küng y que la promueve mediante actividades en las que participa el alumnado, a la vez que se relatan los orígenes de la LMU. En el segundo capítulo se habla de la forma en que la LMU ha puesto en marcha iniciativas centradas en valores para fomentar la internacionalización como el establecimiento de una facultad internacional en la que se impartían materias y se fomentaba la internacionalización en la Universidad o el desarrollo de iniciativas como las “International Reflections”, breves reflexiones diarias en una página web sobre el proceso en la que participan tanto profesores como estudiantes y sus familiares o personal de apoyo, mediante las que han obtenido muchas valiosas aportaciones.

La segunda parte se centra en la Evaluación, el aprendizaje, la enseñanza y el apoyo al estudiante internacional y está dividida en cuatro capítulos. La evaluación y los problemas que suscita en la Internacionalización es el tema del tercer capítulo, revisando aspectos como las diferencias entre las formas de evaluación entre distintos países y la necesidad de entender las formas internacionales de evaluación. Las necesidades de orientación y apoyo son el tema del cuarto capítulo, en el que se presentan distintos enfoques para ayudar a los estudiantes como la orientación previa a la llegada o después de su admisión, estableciendo procedimientos de apoyo continuo, la presencia de estudiantes mentores o la realización de programas previos a los cursos de las carreras. Otro aspecto que trabaja el libro en el quinto capítulo es la formación del profesorado en entornos internacionales y como gestores de entornos interculturales de aprendizaje. En el capítulo 6 se trata el tema del mejoramiento de la calidad de la experiencia del estudiante en la LMU mediante una auditoría para ver en qué áreas es conveniente mejorar en esta Universidad utilizando cuestionarios on-line, grupos de discusión y encuestas a directivos.

En la tercera parte, estructurada en cuatro capítulos, los autores se centran en aspectos relacionados con el currículo, la empleabilidad y la revisión de trabajos sobre el tema. En el capítulo 7 se habla del currículo

internacionalizado, de sus fundamentos y de las características que debe tener. El siguiente capítulo se centra en la empleabilidad, las características que demandan los empleadores y cómo se puede mejorar la práctica en la internacionalización de las instituciones. El compromiso con la comunidad es el tema del capítulo 9, en el que se desglosa la importancia de la comunidad como fuente de experiencia y las implicaciones de la internacionalización. Asimismo, en el capítulo 10 se presenta una visión más diversa cuestionando el saber tradicional y proponiendo vías más inclusivas hacia los propios contenidos.

Finalmente, la cuarta parte habla sobre la internacionalización en la Educación Superior desde las perspectivas europeas; dividiéndose en dos capítulos. Los enfoques de los servicios de apoyo a estudiantes internacionales es el tema del capítulo 11, en el que se examinan algunos principios de las instituciones de educación superior para apoyar a los estudiantes internacionales, sobre la base de un estudio sobre buenas prácticas de apoyo a estudiantes de distintos países y la síntesis de enfoques internacionales. En el capítulo final se indican 20 factores clave para la internacionalización propios de las instituciones que participan en la diversidad internacional con un enfoque estratégico para implementar enfoques transculturales.

En cada uno de los capítulos se incluyen estudio de casos relacionado con el tema tratado. Se trata de un libro de lectura fácil en el que se van desgranando aspectos clave en la internacionalización para que deje de ser un planteamiento teórico o idílico para convertirse en una realidad. Para ello es necesario que las instituciones universitarias tomen consciencia de su importancia en el proceso y que contribuyan a la formalización de los avances que sin duda aportarán a nuestras vidas una mayor calidad.

José González-Such

Profesor titular de la Universitat de València

Carlos Sancho-Álvarez

Personal Investigador en Formación
(FIP “Atracció de Talent” - Universitat de València)

VALVERDE BERROCOSO, J., (2015). *Políticas educativas para la integración de las TIC en el sistema educativo*. Madrid: Dykinson, S.L. 219 pp. ISBN: 978-84-9085-078-7.

El impacto de las tecnologías digitales (TD) en los sistemas escolares radica sobre todo en que, las políticas educativas TIC tengan en cuenta el contexto humano en el cual las iniciativas se ponen en marcha. De ahí que se hace un llamamiento a los investigadores educativos y políticos de la educación en lo siguiente. Según Valverde, es importante que los procesos políticos que generan las decisiones gubernamentales sean más conocidos por los investigadores educativos, del mismo modo que los gestores de la administración pública han de conocer más los resultados de la investigación educativa.

Así pues, investigadores, con amplia y dilatada experiencia en tecnología educativa, de la Universidad de Extremadura reflexionan y muestran en las páginas de este libro, la evolución de la implantación e integración de las políticas educativas tecnológicas en la comunidad de Extremadura.

La obra presenta seis capítulos que ofrecen una radiografía de la evolución de las políticas educativas para la integración de las TIC en el sistema educativo extremeño. El primer capítulo hace una valoración de los efectos de las políticas educativas TIC en el sistema educativo, y presenta un modelo de innovación educativa basado en el concepto de “ecosistema” propuesto por Zhao y Frank. Dicho capítulo concluye con la idea de que es necesario un cambio en los procesos de integración de las TIC en el sistema educativo. Este cambio es entendido como un modelo modular, inspirado en los proyectos de código abierto. El segundo capítulo se centra en destacar las políticas de dotación de infraestructuras y la importancia de la implantación del software libre (GNU/LINEX) como elemento diferenciador de la comunidad extremeña. Se presenta el *eScholarium* como una plataforma educativa que tiene como objetivo facilitar el acceso y la adquisición de contenidos educativos y libros de texto digitales a alumnos y profesores, así como su seguimiento. En el tercer capítulo se describen los proyectos educativos impulsados por la Consejería de Educación y que han sido claves para el desarrollo de la política educativa TIC en los centros de enseñanza. También se destaca la creación del *Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas No Propietarios* como apuesta para la creación y

conservación de recursos educativos abiertos. El cuarto capítulo se centra en resaltar la importancia de transformar la dimensión organizativa de los centros y de implicar al profesorado, especialmente al equipo directivo y el coordinador TIC, para promover un proyecto de centro sólido que garantice la transformación de los procesos de integración de las TIC. El quinto capítulo abarca las iniciativas desarrolladas para fomentar la creación de materiales curriculares y de apoyo docente como por ejemplo, los premios Joaquín Sama y las convocatorias abiertas por la propia Administración. Concluye el libro con una relación de documentos legales de la Comunidad Extremeña organizados por tipos de iniciativas legales, ámbito de intervención y temporalización.

Para concluir decir que la integración pedagógica de las TD en los centros no es solo responsabilidad del docente sino también de un proyecto conjunto de centro que sea consensuado y creíble para todos los que lo conforman. Cuando se consiga esto la innovación será el motor de la acción pedagógica y hará que las TD y el aprendizaje converjan y atiendan las necesidades en un mundo cada vez más interconectado y multiplataforma.

Alicia González Pérez
Universidad de Sevilla

La *Revista de Educación* es una publicación científica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte español. Fundada en 1940, y manteniendo el título de *Revista de Educación* desde 1952, es un testigo privilegiado de la evolución de la educación en las últimas décadas, así como un reconocido medio de difusión de los avances en la investigación y la innovación en este campo, tanto desde una perspectiva nacional como internacional. La revista es editada por la Subdirección General de Documentación y Publicaciones, y actualmente está adscrita al Instituto Nacional de Evaluación Educativa de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial.



NIPO línea: 030-15-016-X
NIPO ibd: 030-15-017-5
ISSN línea: 1988-592X 0034-8082
ISSN papel: 0034-8082

www.mecd.gob.es/revista-de-educacion