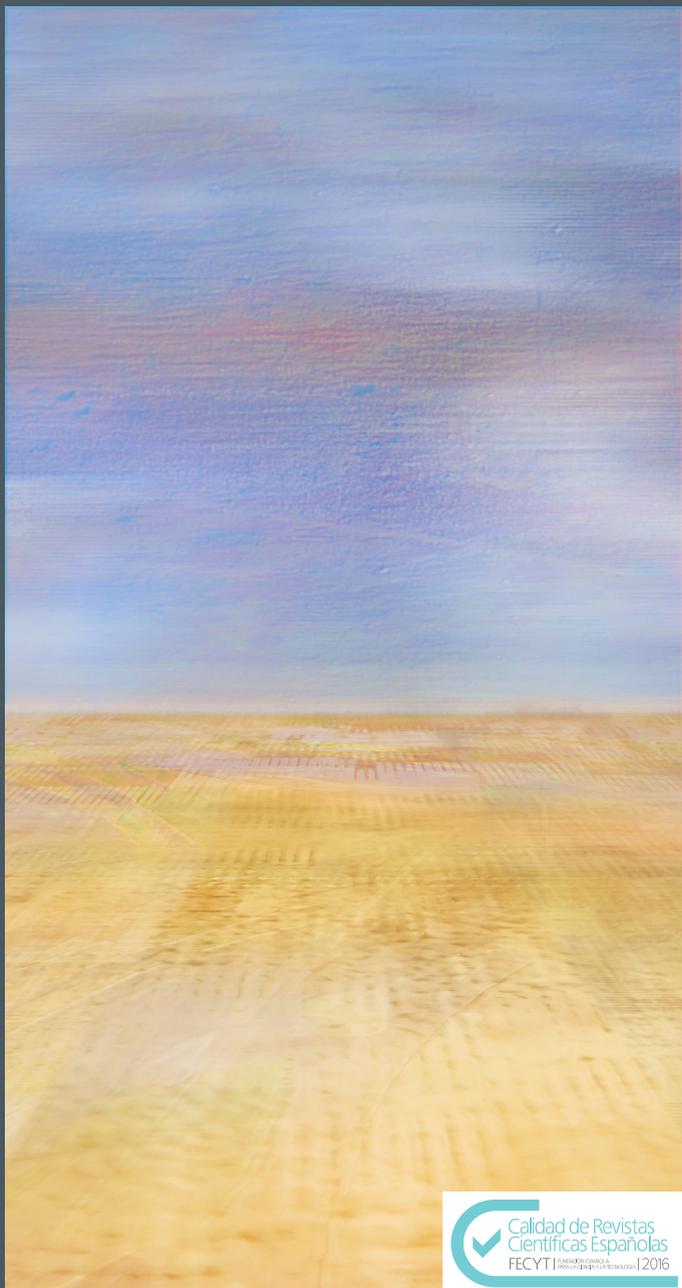


# revista de **e**EDUCACIÓN

Nº 380 ABRIL-JUNIO 2018



**revista de**  
**e**EDUCACIÓN



**N° 380 ABRIL-JUNIO 2018**

# revista de EDUCACIÓN

**Nº 380 Abril-Junio 2018**

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  
Ministerio de Educación, Cultura y Deporte  
Paseo del Prado, 28, 4.ª planta  
28014 Madrid  
España

Edita

© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

Subdirección General de Documentación y Publicaciones.

Catálogo de publicaciones del Ministerio: [meecd.gob.es](http://meecd.gob.es)

Catálogo general de publicaciones oficiales: [publicacionesoficiales.boe.es](http://publicacionesoficiales.boe.es)

Edición: 2018

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

Jorge Sainz González

Secretario General de Universidades

Marco A. Rando Rando

Director General de Evaluación y Cooperación Territorial

Rosalía Serrano Velasco

Directora General de Formación Profesional

\_\_\_\_\_

Director General de Política Universitaria

Mónica Fernández Muñoz

Secretaría General Técnica

Carmen Tovar Sánchez

Directora del Instituto Nacional de Evaluación Educativa

Amparo Barbolla Granda

Subdirectora General de Documentación y Publicaciones

Violeta Miguel Pérez

Directora del Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa

## CONSEJO EDITORIAL

### DIRECTOR

Carmen Tovar Sánchez

### 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)

## REDACCIÓN

**Colaboradores externos:** Jorge Mañana Rodríguez y 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/](http://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**

## Número monográfico (II): PISA y TIMSS

### Sección monográfica

ARMAN TONI y JALEH HASSASKHAH: Método de enseñanza centrado en la forma en la pedagogía de la expresión oral en ILE: refutación de la hipótesis <i>trade-off</i> .....	9
MARÍA LUISA MARTÍ SELVA y ROSA PUERTAS MEDINA: Comparativa de la eficiencia educativa de Europa y Asia: TIMSS 2015 .....	45
JESÚS MIGUEL RODRÍGUEZ-MANTILLA, M <sup>a</sup> JOSÉ FERNÁNDEZ-DÍAZ y GONZALO JOVER OLMEDA: PISA 2015: Predictores del rendimiento en Ciencias en España	75
ÁNGEL VÁZQUEZ-ALONSO y MARÍA ANTONIA MANASSERO MAS: El conocimiento epistémico en la evaluación de la competencia científica en PISA 2015	103
PABLO SAYANS-JIMÉNEZ, ESTEBAN VÁZQUEZ-CANO y CÉSAR BERNAL-BRAVO: Influencia de la riqueza familiar en el rendimiento lector del alumnado en PISA.....	129
JAVIER TOURÓN, EMELINA LÓPEZ-GONZÁLEZ, LUIS LIZASOAIN HERNÁNDEZ, MARÍA JOSÉ GARCÍA SAN PEDRO y ENRIQUE NAVARRO ASENSIO: Alumnado español de alto y bajo rendimiento en ciencias en PISA 2015: análisis del impacto de algunas variables de contexto .....	156

### Investigaciones

MARÍA DOLORES MARTÍN-LAGOS LÓPEZ: Educación y desigualdad: una metasíntesis tras el 50 aniversario del Informe Coleman.....	186
MARTHA LUCIA LANDRON, MIRIAM AGREDA MONTORO y M <sup>a</sup> JESÚS COLMENERO RUIZ: El efecto del aprendizaje basado en proyectos en estudiantes con altas capacidades intelectuales de una segunda lengua.....	210
<b>Reseñas</b> .....	238
<b>Memoria 2017 de la <i>Revista de Educación</i></b> .....	241
<b>Índice de autores 2017</b> .....	252
<b>Índice de revisores 2017</b> .....	255



## **Sección monográfica**

# Método de enseñanza centrado en la forma en la pedagogía de la expresión oral en ILE: refutación de la hipótesis *trade-off*

## Form-focused Skill Training in EFL Speaking Pedagogy: Empirical Counterevidence to Trade-off Hypothesis

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-371

Arman Toni

*Science and Research Branch, Islamic Azad University*

Jaleh Hassaskhah

*University of Gullan*

### Resumen

La hipótesis *trade-off* sostiene que los aprendientes cuentan con recursos cognitivos limitados que dificultan la precisión y la fluidez simultáneas en el procesamiento cognitivo. Sin embargo, inspirado por la teoría del Control Adaptativo del Pensamiento (ACT, por sus siglas en inglés), este estudio postula que la integración de la enseñanza centrada en la forma (FFI, por sus siglas en inglés) en una secuencia de tres fases, llamada método de enseñanza centrado en la forma (FFST, por sus siglas en inglés), puede producir un desarrollo simultáneo en la precisión y la fluidez. Para comprobar esta hipótesis, se analizó el proceso de desarrollo de las destrezas orales en una muestra de aprendientes de Inglés como Lengua Extranjera (EFL, por sus siglas en inglés) (N=56). Los resultados de los análisis cuantitativos y cualitativos (ANCOVA y análisis de contenido) de los datos obtenidos mediante una prueba de competencia oral, entrevistas semiestructuradas y observaciones, desvelaron efectos diferenciadores significativos del FFST en el desarrollo simultáneo de la precisión y la fluidez orales de los participantes. El estudio propone un enfoque que, posiblemente, sienta las bases para un modelo integrado para la enseñanza de la expresión oral y, a su vez, conlleve implicaciones pedagógicas para los investigadores, profesionales de la enseñanza y creadores de material didáctico.

*Palabras claves:* rendimiento en la expresión oral, precisión, fluidez, teoría de la adquisición del lenguaje, Control Adaptativo del Pensamiento, enseñanza centrada en la forma

### **Abstract**

The Trade-off Hypothesis claims that learners have limited cognitive resources which hinder simultaneous accuracy/fluency in cognitive processing. However, inspired by the adaptive control of thought theory (ACT), this study postulates that the integration of form-focused instruction (FFI) into a three-phased sequence, called form-focused skill training (FFST), may promote a simultaneous development in both accuracy and fluency. To test this hypothesis, the developmental process of oral skills in a sample of EFL learners (N=56) was examined. The results of the quantitative and qualitative analyses (ANCOVA and Content Analyses) of the data obtained via oral proficiency test, semi-structured interviews and observations, revealed significant differential effects of FFST on the participants' simultaneous development of oral accuracy and fluency. The study proposes an approach which may pave the way for an integrated model for teaching speaking, and in turn has pedagogical implications for researchers, practitioners and materials developers.

*Keywords:* speaking performance, accuracy, fluency, skill acquisition theory, adaptive control of thought, form-focused instruction

## **Introducción**

Hablar requiere un despliegue de diversas competencias lingüísticas, cognitivas y afectivas, que se deben dominar y que suponen un número considerable de desafíos para el aprendiente de Inglés como Lengua Extranjera (de ahora en adelante, ILE). Para encarar tales retos en la enseñanza de la competencia oral en una segunda lengua (L2), las investigaciones se han centrado en dos enfoques principales: el indirecto y el directo (Dörnyei y Thurrell, 1994; Tarone, 2005). Por una parte, el primero supone que, en realidad, a los aprendientes de idiomas no se les enseña cómo hablar, sino que, más bien, adquieren competencias conversacionales. Por otra parte, el segundo se centra en un programa sistemático para enseñar las microhabilidades, las estrategias comunicativas, el *input* lingüístico y los procesos en los que

los aprendientes prestan atención a las reglas de la conversación para ser eficaces y producir un discurso fluido y sin errores.

Un examen de los dos enfoques revela que la enseñanza de la competencia oral en la L2 busca una dirección interactiva (Brown, 2007). De un lado, se presentan tareas que se centran en objetivos basados en la lengua y, de otro lado, se realizan actividades basadas en el mensaje que se centran en la interacción en la comunicación y en el significado. Esto parece consistente con respecto a la opinión de Bailey (2003) de que toda producción lingüística está regida por la distinción entre precisión y fluidez. En consecuencia, un currículum para L2 necesita incluir tanto las actividades basadas en la lengua, como las basadas en el mensaje, para favorecer la producción oral precisa y fluida de los aprendientes.

Posiblemente, si se tiene en cuenta que las necesidades de los alumnos y los desafíos que deben afrontar determinan los objetivos y el contenido de la enseñanza (Nation y Macalister, 2010), la cuestión de si es mejor trabajar en la precisión, en la fluidez o en ambos en un aula de idiomas continúa planteándose. Para considerar el equilibrio entre precisión y fluidez, Skehan (2009) describe el conflicto mediante la hipótesis *trade-off*. El autor expone que el rendimiento en cada área requiere que funcionen conjuntamente la atención y la memoria de trabajo, de manera que prestar atención a una puede tener efectos negativos en la otra. Mientras que la precisión la desarrollan aprendientes que cuentan con un sistema basado en reglas, la fluidez les exige contar con un sistema basado en la memoria (Ellis, 2008). Por tanto, se presenta la hipótesis de que, como resultado de su capacidad de procesamiento limitada, los aprendientes casi nunca prestarán atención a los dos factores simultáneamente y darán prioridad a uno de ellos (VanPatten, 1990). De aquí se deduce la necesidad urgente de equilibrio entre un factor y otro, lo que da como resultado un estrecho conflicto entre forma y automatidad. Sin embargo, en realidad, la precisión y la fluidez están tan estrechamente relacionadas que apenas puede darse una interacción exitosa si no están las dos presentes (Hobbs, 2012).

Abundan las investigaciones sobre la precisión y la fluidez orales de los aprendientes de ILE. Sin embargo, un meta-análisis de la literatura realizado anteriormente por los investigadores del presente estudio desveló algunas limitaciones en estudios precedentes sobre esta línea de investigación. En primer lugar, muy pocos estudios trataron la capacidad de impresionar de la producción oral, en particular cuando se ve afectado el desarrollo simultáneo de la precisión y la fluidez. En segundo lugar, dado

el hecho de que en un cierto número de estudios se realizó la formación en una sola sesión (por ejemplo: Birjandi y Ahangari, 2008; Abdi, Eslami y Zahedi, 2012), se sigue planteando la pregunta de si la puesta en práctica de un método específico en una sola sesión resultaría en interpretaciones válidas. En último lugar, pero no menos importante, algunos estudios no consiguieron proporcionar descripciones detalladas de las pruebas empleadas y los materiales docentes, incluida la justificación del diseño de las tareas o en los procedimientos de implementación (por ejemplo: Rouhi y Marefat, 2006; Hassaskhah y Rahimizadeh-Asli, 2015). Por lo tanto, y en un intento de poner en duda empíricamente la hipótesis *trade-off*, este estudio pretende investigar la verosimilitud de un marco para mantener un equilibrio entre precisión y fluidez de manera que trabajar una de ellas no tenga consecuencias negativas en la otra.

## Marco teórico

Este estudio confecciona un modelo importante en la teoría de la adquisición del lenguaje, concretamente en el Control Adaptativo del Pensamiento (de ahora en adelante, ACT) (Anderson, 1995, 1996, 2007; Anderson y Lebiere, 1998; Lee y Anderson, 2001). Las raíces de la teoría de la adquisición del lenguaje se encuentran en diferentes escuelas de psicología que mezclan elementos de las teorías conductistas, así como de las cognitivas. La afirmación principal es que «el aprendizaje de una amplia variedad de habilidades muestra una notable similitud en el desarrollo, desde la representación inicial del conocimiento a través de cambios tempranos en la conducta que desembocan en un comportamiento fluido, espontáneo, natural y altamente habilidoso» (DeKeyser, 2007, p. 97). El desarrollo, según esta teoría, implica el uso de conocimiento declarativo, seguido por la automatización del conocimiento procedimental (VanPatten y Benati, 2010). Mientras que el primero se refiere al conocimiento consciente de conceptos acumulados en la memoria como proposiciones, el segundo es el conocimiento inconsciente de cómo se hace algo (Richards y Schmidt, 2010).

En calidad de modelo de esta teoría, la cual describe una arquitectura que subyace bajo los procesos cognitivos, el ACT representa tres estadios de desarrollo de la destreza: cognitivo, asociativo y autónomo. Estos son los estadios a través de los que se pasa del conocimiento declarativo atado a reglas a un estadio de procedimiento más automático. Según

este modelo, el conocimiento se almacena en forma de proposiciones. Al principio, el acceso a este conocimiento declarativo exige un esfuerzo consciente. Mediante la procedimentalización, este conocimiento se pone deliberadamente en práctica durante el rendimiento (VanPatten y Benati, 2010). En esta fase, se detectan y eliminan gradualmente los errores en la representación declarativa original de la información almacenada. Entonces, gracias a la práctica constante, los errores desaparecen y la producción se libera del control de la atención, de forma que las habilidades se vuelven menos dependientes de los recursos de la memoria de trabajo.

Desde la introducción del modelo, un cierto número de estudios han tratado sus implicaciones o algunas de las variables que intervienen. Los resultados han sido controvertidos. Mientras que algunos de los estudios no han conseguido generar pruebas que apoyen la aplicación del ACT en la enseñanza de ILE (por ejemplo: Cook, 1993, citado en Muranoi, 2007; DeKeyser, 2003), otros han proporcionado pruebas suficientes de los beneficios en la enseñanza de ILE (por ejemplo: O'Malley y Chamot, 1990; Towell y Hawkins, 1994, citado en Jordan, 2004; Johnson, 1996; DeKeyser, 2001, entre otros). Entre las últimas investigaciones que apoyan la segunda postura, Ranta y Lyster (2007) afirman que la secuencia del ACT fundamenta el material didáctico usado en la investigación sobre el impacto de la enseñanza centrada en la forma (de ahora en adelante, FFI). Sostienen que la aplicación de la estructura de tres partes del ACT ofrece una secuencia razonable para enseñar las estructuras de la lengua de estudio (francés) en el programa de inmersión canadiense, en el que la enseñanza constituye el objeto de estudio del currículo. Informan de que, en estos estudios, la enseñanza promueve el conocimiento de las características específicas de la lengua, permiten la práctica en diferentes contextos significativos y resaltan el papel de la retroalimentación del docente.

Aunque esta afirmación está basada en observaciones de un gran conjunto de investigaciones, no consigue dar detalles en las discusiones sobre las implicaciones de la secuencia ni proporcionar una justificación a la eficacia del modelo ACT para promover la fluidez. Lo que se aprecia en los análisis de Ranta y Lyster (2007) es el estudio de investigaciones anteriores sobre el impacto de la enseñanza centrada en la forma solo en la precisión de los alumnos. Además, su trabajo es, de hecho, un informe sobre la implementación de tareas que fomentan la toma de conciencia, así como la práctica y la retroalimentación como tres métodos didácticos

separados y prácticamente no evalúa la secuencia cognitiva-asociativa-autónoma en el desarrollo de la competencia lingüística de los alumnos.

Sin embargo, una valoración del informe de Ranta y Lyster (2007) explica el hecho de que la estructura de tres fases del ACT es, en teoría, beneficiosa en la enseñanza de ILE, especialmente cuando entra en juego el objeto de estudio del currículo. Esto se debe a que proporciona una secuencia lógica para seleccionar actividades que fomenten la conciencia de las formas de la lengua de estudio, por un lado, y actividades que desarrollan la fluidez, por el otro. Aún más importante, se observa que la propuesta produce, al mismo tiempo, conciencia, fluidez, automaticidad, producción textual y retroalimentación. Se trata de conceptos que se han discutido, frecuentemente y de manera aislada, en la literatura sobre la adquisición de segundas lenguas (ASL) (*ibidem*). Resulta muy interesante que Ranta y Lyster sugieran que las fases «cognitiva, asociativa y autónoma» aparezcan como un término demasiado abstracto y, así, decidan etiquetar la secuencia como «conciencia, práctica y retroalimentación».

Desde nuestro punto de vista, la etiqueta propuesta parece estar en consonancia con la secuencia del modelo ACT, cognitiva-asociativa-autónoma, en las discusiones sobre la enseñanza de las destrezas. En otras palabras, lo que suele analizarse en los estudios sobre la enseñanza centrada en la forma como conciencia, práctica y retroalimentación, frecuentemente utilizado para fomentar la precisión de los alumnos, parece equivaler a la secuencia de tres fases del modelo ACT en cuanto a la descripción del proceso de adquisición de la fluidez. Por lo tanto, esta interrelación no investigada justifica el enfoque del presente estudio.

## El presente estudio

Los diversos resultados (contradictorios en algunos casos) obtenidos en estudios previos llevaron a los investigadores del presente estudio a procurar arrojar luz sobre esta línea de investigación. Además, la revisión de la literatura más reciente reveló la escasez de investigación empírica exitosa que se haya ocupado de la viabilidad de la práctica simultánea de la precisión y la fluidez. Como resultado, este estudio pretendió examinar un modelo propuesto, concretamente el método de enseñanza centrado en la forma (de ahora en adelante, FFST), para desarrollar la precisión y la fluidez orales de forma simultánea en alumnos de ILE. De manera más específica, lo que esta investigación intentó es examinar si

la integración de la enseñanza centrada en la forma, integrada en un modelo de adquisición de destrezas, además de las explicaciones sobre la enseñanza de la gramática y el rendimiento cualificado, puede ayudar a justificar un equilibrio entre precisión y fluidez. Haciendo uso de este objetivo, el estudio adoptó un enfoque de métodos mixtos y trató de dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Experimentaron los aprendientes de ILE del grupo FFST una mejora significativa en cuanto a la precisión en comparación con los de la FFI?
2. ¿Experimentaron los aprendientes de ILE del grupo FFST una mejora significativa en cuanto a la fluidez en comparación con los de la FFI?
3. ¿Cuál es la opinión de los aprendientes sobre un curso basado en la metodología FFST?

## Metodología

### Participantes

El estudio se llevó a cabo con una muestra inicial de sesenta y ocho estudiantes universitarios de entre 18 y 27 años. El grupo se componía de 14 varones y 54 mujeres y todos habían alcanzado el nivel A2 del MCERL. Todos eran hablantes nativos de farsi que se estaban especializando en la enseñanza del inglés como lengua extranjera (TEFL, por sus siglas en inglés). El estudio se realizó en uno de los cursos obligatorios; como prerrequisito para obtener el grado universitario, los participantes debían asistir a un curso obligatorio de expresión y comprensión orales de cuatro créditos. Como resultado, dado que era prácticamente imposible entorpecer la programación de las clases, se seleccionó a los participantes basándose en los grupos ya establecidos. Tres clases enteras fueron asignadas de forma aleatoria a tres grupos distintos que componían dos grupos experimentales (el grupo FFST y el FFI) y uno de control (de ahora en adelante, REG). Por el bien de la homogeneidad del grupo, se decidió que los datos pertenecientes a los alumnos que (a) tenían poco o ningún conocimiento previo de la estructura de la lengua de estudio, lo que se midió mediante un examen previo, (b) eran parecidos en términos demográficos, según la información obtenida a través de la

encuesta del estudio de contexto, y (c) se sometieron a todo el método educativo y a las sesiones de evaluación, fueran escogidos de la muestra original para el análisis final.

Para asegurar que en la muestra se incluían solo participantes que tenían una competencia lingüística similar, se les sometió a una prueba de nivel de Oxford (de ahora en adelante OPT, por sus siglas en inglés) en calidad de examen previo. A los participantes de la muestra final (N=56) que obtuvieron la calificación necesaria para participar en el estudio, se les asignó el Grupo Uno (REG: N=16), el Grupo Dos (FFI: N=18) y el Grupo Tres (FFST: N=20). El motivo de agrupar a los aprendientes en tres grupos fue la medida de los efectos diferenciales de los materiales docentes y los procedimientos en su expresión oral adaptados al método de enseñanza centrado en la forma (FFST), a la enseñanza centrada en la forma (FFI) y a la enseñanza ordinaria (REG).

## Instrumentos

Para realizar una verificación transversal de la misma información e incrementar la credibilidad y la validez de las respuestas a las cuestiones de investigación que plantea el presente estudio, se utilizaron diferentes instrumentos para triangular los datos. En particular, esta triangulación proporcionó datos tanto cuantitativos como cualitativos sobre el fenómeno que se estaba investigando. Los instrumentos que se usaron fueron los siguientes: la OPT (prueba de nivel de Oxford, Allen, 2004), exámenes de competencia oral (el módulo de expresión oral del First Certificate of English, FCE), entrevistas semiestructuradas, observación y el material didáctico elaborado por el propio docente.

Se debe tener en cuenta que, para la validez de los instrumentos, se pidió a cuatro expertos (docentes experimentados) que expresaran su opinión sobre la adecuación, la viabilidad y la claridad de los exámenes de competencia oral, así como la claridad, la calidad y la duración de las entrevistas. En cuanto al material didáctico, se les pidió que hicieran observaciones acerca de la inteligibilidad y la adecuación de cada unidad didáctica; decidieran las tareas de cada unidad para la fase de concienciación; revisaran las tareas eliminando, añadiendo, segmentando y uniéndolas desde las más fáciles a las más difíciles por unidad y aportararan ideas sobre el tamaño, el formato, la ortografía y las fuentes tipográficas.

## Procedimiento

Antes de llevar a cabo el estudio principal, la adecuación de los instrumentos y los métodos se examinaron en un estudio piloto. Los objetivos del mismo fueron investigar los procedimientos de recopilación de datos, verificar la adecuación de los instrumentos de evaluación y de la formación; y, finalmente, examinar las tareas para evitar cualquier dificultad para los aprendientes durante el estudio principal. A continuación, se detallan los procedimientos.

## Proceso de selección

Para determinar si los participantes eran adecuados para formar parte de la muestra del estudio, se les examinó mediante la OPT en la primera sesión. En la segunda semana, antes de comenzar la actividad docente, se entregó a los participantes una pregunta de respuesta abierta para que expresaran sus opiniones sobre las principales dificultades y desafíos de esta destreza. El fundamento de esta evaluación dirigida era determinar las necesidades y retos de los aprendientes al hablar. En la tercera semana, los participantes escogidos se sometieron a un examen de competencia oral. Estos también se examinaron de otra prueba paralela para averiguar si el método había beneficiado a los alumnos y para estudiar si dicho método tuvo algún impacto en su precisión y fluidez orales. El examen posterior se realizó en la novena semana.

## Adoptando el cuadernillo

En consonancia con el marco de Ranta y Lyster (2007), la estructura estudiada se presentó a los aprendientes mediante un *input* que fomentara la toma de conciencia. De este modo, el concepto de *conciencia de la lengua* fue especialmente relevante en el diseño de las unidades didácticas. Teniendo en cuenta el punto de vista de Tomlinson (2003), la conciencia de la lengua es «un atributo de la mente que se desarrolla prestando especial atención al uso de la lengua» (p. 251). En la misma línea de investigación, la afirmación de van Lier (2001) de que la introducción de la *atención* en la enseñanza de lenguas supone prestar

atención deliberada a aspectos específicos de la lengua puede ayudar a los aprendientes a darse cuenta de la diferencia entre la producción textual de los hablantes con un nivel avanzado de la lengua de estudio y su propia producción textual.

Inspirado por Lyster (2012), el cuadernillo constaba de una cubierta y cuatro unidades didácticas. En la cubierta aparecía el título en negrita *activa versus pasiva*, así como la tabla de contenidos. Esta página se diseñó utilizando negrita y textos resaltados para que los aprendientes se dieran cuenta de la estructura que iban a estudiar. Esto se procuró mediante el uso de frases, textos y diseños tipográficamente ampliados. La página también incluía una tabla de contenidos que muestra las diferentes partes del cuadernillo y que consta de los títulos de las unidades, así como el tema que se va a tratar. De hecho, esta página era un prefacio para que los alumnos entraran en materia y, de este modo, prepararlos para enfrentarse a una estructura concreta que era diferente de su equivalente en su L1.

Cada una de las cuatro unidades didácticas constaba de ocho partes. El objetivo de la Parte 1 era exponer a los aprendientes a la estructura que se pretendía estudiar mediante la lectura de textos que resaltaban la estructura en cuestión. La Parte 2 era una introducción a la forma que se estaba estudiando, y estimulaba a los aprendientes para que descubrieran las reglas y desarrollaran sus habilidades analíticas. La Parte 3 proporcionaba explicaciones y descripciones de la forma que se pretende aprender para despertar la toma de conciencia de la estructura por parte de los aprendientes. A través de todo el proceso, se emplearon los métodos que intentaron fomentar una posible colaboración interactiva entre los aprendientes y entre estos y el docente. De ahí que la Parte 4 y la Parte 5 promovieran el trabajo en parejas. Las Partes 6, 7 y 8 incluían ejercicios de expresión escrita que servían de actividades de refuerzo en las que se empleaban tareas basadas en el análisis (Lyster, 2004). Concretamente las Partes 6 y 7 consistían en textos de huecos relacionados con las Partes 4 y 5. Las tareas estaban diseñadas según el currículo ordinario, las cuales tenían como objetivo, en realidad, preparar a los alumnos para las exposiciones orales en un contexto académico. Finalmente, en la Parte 8, la última de cada unidad, se les pedía a los participantes formar oraciones completas basadas en el ejemplo que servía de modelo.

## El método

El curso duró cuatro semanas. Cada semana, se sometió a los participantes de los grupos experimentales (FFST y FFI) a un método adoptado e implementado especialmente para el propósito del estudio, mientras que los participantes del grupo de control (REG) recibieron clases ordinarias del programa universitario. La enseñanza que recibió este último grupo fue la que suelen impartir los departamentos de enseñanza de ILE. El grupo de control, de esta manera, recibió una docencia basada en los materiales propios del currículo de la universidad, y no recibió enseñanza centrada en la forma. Como señala Lyster (2004) en su informe de un estudio del programa de inmersión, la importancia de incluir un grupo que no esté expuesto al método del estudio es asegurar si el mero hecho de exponer o no a los alumnos a gran cantidad de *input* con materiales repletos de los aspectos de la lengua estudiados es suficiente para provocar algún cambio en la habilidad de los estudiantes para usar una estructura determinada, tanto de manera precisa como fluida.

De los dos grupos experimentales a los que se les aplicaron métodos basados en el ACT, a uno de ellos, designado como el *grupo FFST*, se le impartió un método de enseñanza centrado en la forma que incluía todas las fases de la secuencia toma de conciencia-práctica-retroalimentación. El segundo grupo experimental, el *grupo FFI*, recibió solo las dos primeras fases de dicho método, es decir, toma de conciencia y práctica. La razón de por qué se incluyó al grupo FFI en el experimento proviene del informe de Lyster (2004) sobre los docentes que defendían que la retroalimentación era innecesaria argumentando que no proporcionar retroalimentación oral de los errores ayuda a los aprendientes a centrarse en el significado, no en la forma, y así mejorar la fluidez. En otras palabras, el objetivo era investigar si la enseñanza centrada en la forma con gran cantidad de práctica era suficientemente efectiva para hacer que los alumnos mejoraran tanto en precisión como en fluidez al usar una estructura determinada. Cada sesión estaba dividida en fases diferentes, pero integradas:

- (a) *toma de conciencia*: el objetivo de la primera fase era atraer la atención de los aprendientes hacia el aspecto lingüístico que iban a aprender. Esto llevaba los primeros sesenta minutos de la clase y exigía explicaciones tanto implícitas como explícitas de la estructura de estudio. En consonancia con Ellis, Basturkmen y

Loewen (2001), esta fase requería que el docente se centrara en la forma de manera proactiva, lo que implicaba predeterminedar el aspecto gramatical (la voz pasiva) que se iba a estudiar. La enseñanza en esta fase se desarrolló mediante explicaciones lingüísticas y metalingüísticas en las que el docente daba información sobre determinados aspectos lingüísticos de manera explícita, o planteaba preguntas para captar la atención de los aprendientes sobre el elemento estudiado. Esto solía consistir en información sobre las características de las formas lingüísticas objeto de estudio, presentadas a los participantes en la pizarra, así como en el cuadernillo. Como tales, se concibieron «actividades que resultaban atractivas mediante textos ampliados tipográficamente y actividades de toma de conciencia que consistían en tareas de descubrimiento de las reglas de manera inductiva» (Lyster, 2004, p. 413) para adecuarse al objetivo didáctico, que consistía en facilitar el proceso cognitivo de los aprendientes y estimular la toma de conciencia de la estructura estudiada (Mackey y Gass, 2005).

- (b) *práctica*: en cuanto a la fase de práctica, se adoptó la técnica 4/3/2. Esta técnica, que fue descrita por primera vez por Maurice (1983, citado en Nation, 1989) sirvió para practicar el aspecto lingüístico que se pretendía estudiar e implicaba una serie de pasos que se describirán a continuación. Al aprendiente se le daban unos minutos para preparar una exposición oral sobre un tema relacionado con el curso. Incluir temas en el material didáctico del estudiante proporcionaba un contexto significativo para el método centrado en la forma. Durante este tiempo, el aprendiente pensaba sobre qué iba a hablar y no podía tomar notas. Entonces, se juntaba con un compañero, con el que debía hablar sobre el tema que tenía preparado durante cuatro minutos. El oyente no podía interrumpir ni hacer preguntas. Después, cambiaban de pareja. El hablante volvía a hablar sobre el mismo tema, pero ahora solo tenía tres minutos para exponerlo. A continuación, los aprendientes volvían a cambiar de pareja. El hablante volvía a hablar de lo mismo por tercera vez a su nuevo compañero pero, esta vez, durante solo dos minutos. Según Nation (1989), la técnica presenta tres características importantes: (1) el hablante tiene una audiencia diferente cada vez que habla, por lo que su atención debe centrarse en transmitir el mensaje; (2) el hablante repite

el mismo discurso, lo que significa que desarrollará confianza y afrontará menos dificultades para comunicarse; (3) el tiempo disponible para hablar se reduce cada vez que hay un oyente nuevo. Esto significa que, como el hablante comunica cada vez de manera más fluida, no necesita pensar en material nuevo para llenar el tiempo restante.

- (c) *retroalimentación*: en la última fase, se pidió a los alumnos que se pusieran en pie de uno en uno y produjeran su discurso lo mejor posible, mientras que el docente escuchaba y generaba retroalimentación acerca de los errores que cometían en forma de comentarios y reestructuraciones. Un comentario, que se refiere indistintamente a la negociación de la forma (Lyster y Ranta, 1997) y a la negociación centrada en la forma (Lyster, 2002), es una retroalimentación cognitivamente motivadora que proporciona una respuesta a la demanda de Swain (1985) de que los docentes presionaran a sus aprendientes para que sean más precisos en su *output*. Las investigaciones anteriores también han demostrado que los comentarios, como retroalimentación indirecta, aportan contribuciones constructivas para procurar enunciados más precisos (Aliakbari y Toni, 2009). Las reestructuraciones, en cambio, implican que el docente realice una reformulación de la oración del alumno desprovista de errores (Lyster y Ranta, 1997). Al explicar la función coadyuvante de las reestructuraciones, algunos investigadores defienden que «la yuxtaposición del enunciado gramaticalmente incorrecto del aprendiente y la reformulación del docente proporciona al alumno la posibilidad de realizar una comparación cognitiva... porque el significado se mantiene constante, por lo que los recursos de procesamiento del aprendiente quedan libres para centrarse en la forma» (Lyster, 2004, p. 403).

## Recopilación de más información

Además de la información obtenida mediante la aplicación del examen previo y el examen posterior, se utilizaron otros tres métodos de recopilación de datos para recoger datos triangulados basándose en diferentes tipos de informes cualitativos para evaluar una enseñanza eficaz.

## Observación

A medida que los participantes progresaban en el contexto del aula, fueron observados con el fin de recoger datos cualitativos en un entorno que trataba de imitar situaciones reales. Esto permitió al investigador ver cosas de las que los propios participantes no eran conscientes, o de las que probablemente no estuvieran dispuestos a hablar (Patton, 1990). En cuanto a la posibilidad, viabilidad y conveniencia, se tomaron *notas de campo* y se realizaron *grabaciones sonoras* de las interacciones en clase. La utilización de estos dos métodos ayudó a los investigadores a realizar descripciones de situaciones, personas y actividades, y podría ser de gran ayuda para capturar con precisión el contexto.

## Entrevistas

Durante la última semana del estudio, es decir, la semana catorce, se llevó a cabo una entrevista con los participantes del grupo FFST. Con el fin de evitar que los aprendientes sufrieran ansiedad a la hora de expresar su opinión en inglés y que el entrevistador no juzgara su capacidad de manejo de este idioma, las entrevistas se realizaron en farsi. Había que responder a nueve preguntas. Con el permiso de los entrevistados, todas las entrevistas se grabaron para ser analizadas. Las preguntas versaban sobre la evaluación general de los participantes y sus preferencias acerca de este método de enseñanza. Se pidió a los participantes que explicaran su progreso en la expresión oral. La entrevista también trató acerca de las estrategias adquiridas por los aprendientes y su disposición a participar en ese tipo de cursos en el futuro.

## Análisis de datos

### Datos cuantitativos

Para calificar el rendimiento de los aprendientes en la prueba previa y posterior, se utilizaron las medidas de Guerrero (2004) de precisión y fluidez. Basada en esta escala, la precisión se mide calculando el porcentaje de formas verbales libres de errores. En cuanto a la medición de la fluidez, se calculó el promedio de palabras por minuto de la producción de cada participante. La calificación fue realizada por dos evaluadores. El primero fue uno de los investigadores del presente

artículo y el segundo calificador fue otro maestro de profesión que solo tenía acceso a las muestras de audio de las pruebas. Ambos evaluadores debían transcribir literalmente todas las sesiones de pruebas y anotar los resultados de los participantes basándose en la rúbrica. La puntuación de los calificadores fue sometida a un análisis correlacional para comprobar la fiabilidad entre evaluadores. Dicha fiabilidad se estimó en Kappa 0,91 y 0,98 para medidas de precisión y fluidez, respectivamente.

## **Datos cualitativos**

Los datos cualitativos fueron recogidos a través de observaciones y entrevistas semiestructuradas. En el presente estudio, los procedimientos para el análisis de contenido se centraron en las siguientes etapas: 1) transcripción de la información auditiva de la entrevista, 2) traducción de los datos al inglés, 3) codificación de las ideas de los aprendientes, 4) búsqueda del patrón, e 5) interpretación de datos y obtención de una conclusión. Las fases de los análisis se basaron en el marco de Dörnyei (2007).

## **Resultados**

### **Análisis cuantitativo**

La prueba paramétrica de ANCOVA fue elegida para determinar las diferencias entre las puntuaciones obtenidas en la prueba previa y posterior. Los análisis se realizaron en ambas mediciones (precisión y fluidez) para determinar si la mejora en las puntuaciones medias es lo suficientemente alta como para no atribuirse a un error de muestreo. Por otra parte, los análisis post hoc se consideraron adecuados para evaluar las diferencias entre los tres grupos de estudio antes y después de la formación.

Antes de realizar las pruebas, debían comprobarse ciertas premisas. Para las puntuaciones de la OPT y ambos conjuntos de datos en las pruebas de competencia hablada, es decir, precisión y fluidez, como se muestra en la Tabla I, la asimetría y la curtosis de las puntuaciones

disminuyeron dentro de la gama comprendida entre -1,0 y +1,0 y, como consecuencia, no mostraron violación alguna del supuesto de normalidad.

**TABLA I.** Estadísticas descriptivas de los resultados de las pruebas

	Test		Statistics	Std. Error
Total Score of the Students on the Placement Test	OPT Test	Mean	141.41	2.442
		Std. Deviation	20.139	
		Skewness	-.288	.291
		Kurtosis	.228	.574
Total Score of the Students on the Pre-test of Accuracy	Pre-Test	Mean	63.204	1.096
		Std. Deviation	8.053	
		Skewness	.241	.325
		Kurtosis	-.049	.639
	Post-test	Mean	72.5	1.825
		Std. Deviation	13.409	
		Skewness	.207	.325
		Kurtosis	-.710	.639
Total Score of the Students on the Pre-test of Fluency	Pre-Test	Mean	8.5	.214
		Std. Deviation	1.575	
		Skewness	.647	.325
		Kurtosis	-.259	.639
	Post-test	Mean	12.91	.34
		Std. Deviation	2.497	
		Skewness	-.834	.325
		Kurtosis	-.331	.639

En cuanto al supuesto de independencia de la covariable, se llevó a cabo un ANOVA unidireccional utilizando las puntuaciones de la prueba previa para ambos conjuntos de datos. El principal efecto de las puntuaciones de dicha prueba no fue significativo,  $F(2, 51)=1,959$ ,  $p=.152$  y  $F(2, 51)=6,110$ ,  $p=.054$  para la precisión y la fluidez, respectivamente, resultados que mostraron que el promedio inicial de puntuaciones fue aproximadamente el mismo en los tres grupos. Como resultado, fue apropiado utilizar las puntuaciones en precisión y fluidez de los aprendientes en la prueba previa como covariables en futuros análisis (Tabla II).

**TABLA II.** El ANOVA unidireccional para comprobar la independencia de los grupos y las covariables

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	245.148	2	122.574	1.959	.152
Within Groups	3191.611	51	62.581		
Total	3436.759	53			
Between Groups	25.418	2	12.709	6.110	.054
Within Groups	106.082	51	2.080		
Total	131.500	53			

Para probar la siguiente hipótesis, la homogeneidad de las pendientes de regresión, se aplicó la prueba ANCOVA mediante un modelo adaptado a necesidades específicas. El resultado obtenido en el proceso,  $p=.132$  y  $p=.130$  para precisión y fluidez, respectivamente, fue mayor que el valor significativo, lo que indicaba que la hipótesis de homogeneidad de las pendientes de regresión no fue violada por las medidas de precisión ni de fluidez de la prueba posterior (Tabla III).

**TABLA III.** Homogeneidad de las pendientes de regresión para las puntuaciones de la prueba posterior

Source	Type III sum of squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9278.146	5	1855.629	354.361	.000
Intercept	185.300	1	185.300	35.386	.000
Group	167.642	2	83.821	16.007	.000
Pretest	2490.838	1	2490.838	475.664	.000
Group*Pretest	22.170	2	11.085	2.117	.132
Error	251.354	48	5.237		
Total	293367.000	54			
Corrected Total	9529.500	53			
Corrected Model	302.939	5	60.588	105.377	.000
Intercept	65.219	1	65.219	113.432	.000

Group	21.180	2	10.590	18.419	.000
Pretest	48.376	1	48.376	84.137	.000
Group*Pretest	4.344	2	2.172	96.271	.130
Error	27.598	48	.575	3.778	
Total	9327.000	54			
Corrected Total	330.537	53			

El último supuesto, la linealidad de la relación entre las variables dependientes y la covariable para todos los grupos, se comprobó por medio del gráfico. Como se muestra en las Figuras I y II, las relaciones asociadas son claramente lineales y no hay indicación alguna de relación curvilínea. Como resultado, el supuesto de linealidad no fue violado en bases de datos de precisión ni de fluidez.

GRÁFICO I. Relación lineal entre la precisión y la covariable

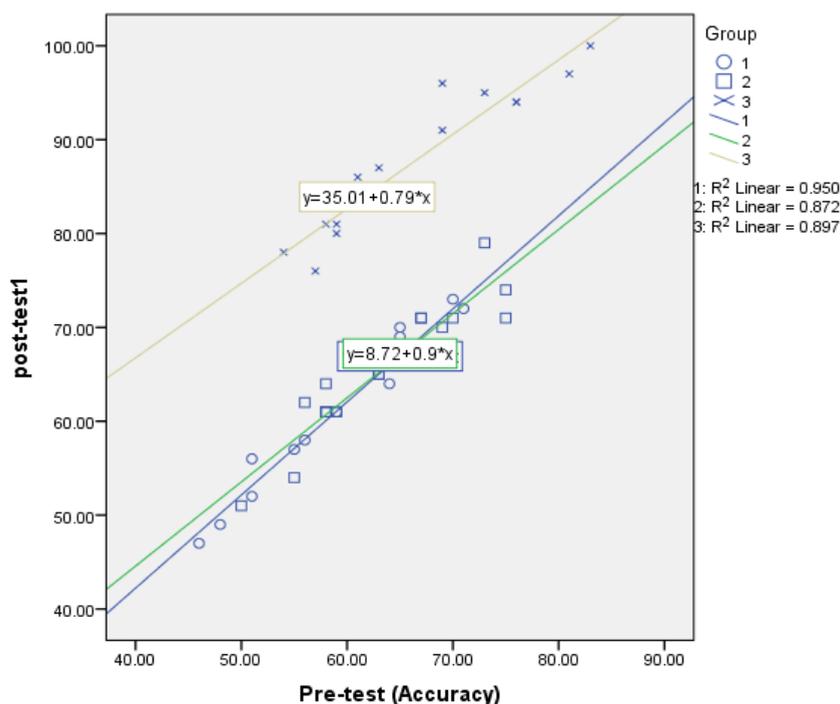
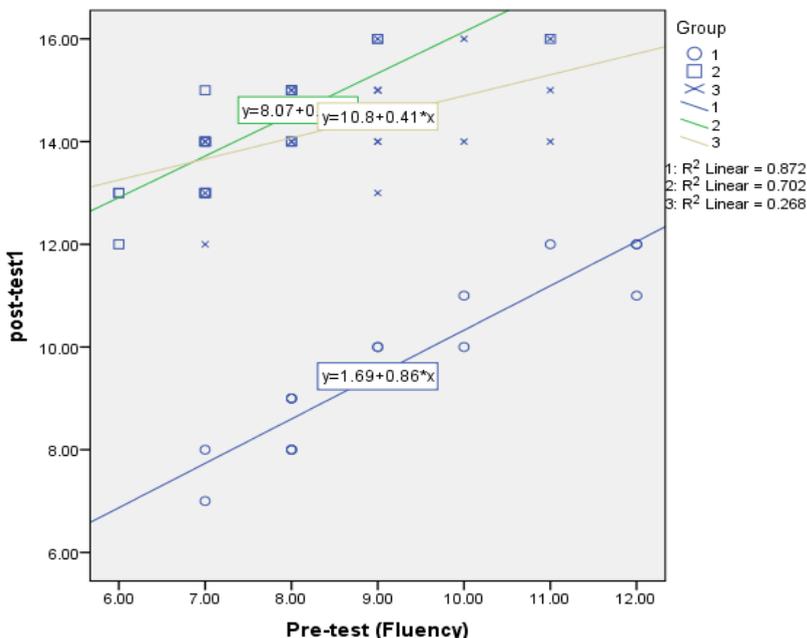


GRÁFICO II. Relación lineal entre la fluidez y la covariable



## La primera cuestión de la investigación

La prueba ANCOVA se realizó para comparar la efectividad de tres métodos diferentes en la expresión oral de los estudiantes durante la prueba posterior. La variable independiente era el tipo de enseñanza (REG, FFI, FFST) y la variable dependiente consistió en puntuaciones en la precisión de la expresión oral en la prueba posterior después del método de enseñanza. Las puntuaciones en precisión en las pruebas previas de los participantes fueron utilizadas como covariables. Las Tablas IV y V muestran los resultados de la prueba de Levene y la tabla ANCOVA, respectivamente.

TABLA IV. Prueba de Levene para la precisión en la expresión oral

F	Df1	Df2	Sig.
.256	2	51	.775

El resultado indicó que la homogeneidad de varianzas no fue violada porque el valor obtenido fue mayor que el nivel alfa de 0,05 ( $p = .775$ ).

TABLA V. Prueba ANCOVA incluyendo la precisión en la expresión oral como covariable

Source	Type III sum of squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9255.976	3	3085.325	563.994	.000
Intercept	199.791	1	199.791	36.522	.000
Pretest (accuracy)	2494.357	1	2494.357	455.966	.000
Group	4694.224	2	2347.112	429.050	.000
Error	273.524	50	5.470		
Total	293367.000	54			
Corrected Total	9529.500	53			

Los resultados de la prueba ANCOVA revelaron que la puntuación en las pruebas previas era una covariable significativa ( $p = .000$ ), lo que significa que los tres grupos difirieron significativamente en los resultados de precisión en la expresión oral antes de la aplicación del método. Sin embargo, los resultados de ANCOVA siguen mostrando una diferencia significativa en el resultado de la prueba posterior de los tres grupos ( $p = .000$ ). Se puede concluir que hay una diferencia significativa entre los grupos de estudio respecto a su rendimiento en la prueba posterior si se mide la precisión de los estudiantes en la producción de la voz pasiva en inglés. Sin embargo, es fundamental comprobar el valor ajustado de los grupos para encontrar el método óptimo de enseñanza. Los resultados se presentan en la Tabla VI.

TABLA VI. Estimación de parámetros para la puntuación de la precisión en la prueba posterior

Group	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
REG	64.924	.597	63.724	66.124
FFI	65.379	.551	64.272	66.486
FFST	84.970	.532	83.902	86.038

En base a estas estimaciones, se podría concluir que el grupo FFST difirió significativamente del grupo de control (REG) y del otro grupo experimental (FFI). En otras palabras, la media del grupo que recibió un método de enseñanza centrado en la forma fue mayor que la de los otros dos grupos, que recibieron una enseñanza ordinaria o simplemente centrada en la forma. Además, la enseñanza basada en la forma demostró un mejor rendimiento en comparación con la enseñanza ordinaria, pero el rendimiento no fue significativamente mejor. El resultado del análisis post hoc de Tukey, que se realizó para llevar a cabo comparaciones «por parejas» entre los grupos, se muestra en la Tabla VII.

TABLA VII. Comparaciones «por parejas» (Tukey) en las puntuaciones de precisión en la prueba posterior

(I) Group	(J) Group	Mean Differences (I-J)	Std. Error	Sig	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
REG	FFI	-3.13194	2.53123	.437	-9.2423	2.9784
	FFST	-24.68750*	2.47096	.000	-30.6523	-18.7227
FFI	REG	3.13194	2.53123	.437	-2.9784	9.2423
	FFST	-21.55556*	2.39348	.000	-27.3334	-15.7778
FFST	REG	24.68750*	2.47096	.000	18.7227	30.6523
	FFI	21.55556*	2.39348	.000	15.7778	27.3334

El resultado de la comparación «por parejas» muestra que la precisión en la expresión oral del grupo FFST en la prueba posterior fue significativamente mejor que el rendimiento de los grupos REG y FFI. Además, no hay diferencia significativa entre el rendimiento de los

grupos REG y FFI. Se puede concluir que los procesos del método de enseñanza centrado en la forma aumentaron de manera más significativa el rendimiento en la expresión oral de los aprendientes en términos de precisión en comparación con los aprendientes que solo fueron expuestos a una enseñanza ordinaria o centrada en la forma.

## La segunda cuestión de la investigación

Se han llevado a cabo procedimientos similares en el conjunto de datos relativos a la fluidez. La variable independiente era el tipo de enseñanza (REG, FFI, FFST) y la variable dependiente era la puntuación de fluidez oral en la prueba posterior. Las puntuaciones de los participantes en la prueba previa fueron utilizadas como covariable. Las Tablas VIII y IX muestran los resultados de la prueba de Levene y la tabla de ANCOVA, respectivamente.

**TABLA VIII.** Prueba de Levene para la fluidez en la expresión oral

El resultado indicó que la homogeneidad de varianzas no fue violada ( $p=,130>,05$ ).

<b>F</b>	<b>Df1</b>	<b>Df2</b>	<b>Sig.</b>
2.124	2	51	.130

**TABLA IX.** Prueba ANCOVA incluyendo la fluidez en la expresión oral como covariable

<b>Source</b>	<b>Type III sum of squares</b>	<b>Df</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Corrected Model	298.595	3	99.532	155.798	.000
Intercept	64.060	1	64.060	100.274	.000
Pretest (fluency)	53.108	1	53.108	83.130	.000
Group	293.254	2	146.627	229.518	.000
Error	31.942	50	.639		
Total	9327.000	54			
Corrected Total	330.537	53			

Los resultados revelaron que la puntuación de la prueba previa representaba una covariable significativa ( $p: ,000 < 0,05$ ), lo que implica que los tres grupos difirieron significativamente en las puntuaciones de fluidez oral antes del método. Sin embargo, ANCOVA sigue mostrando una diferencia significativa entre los resultados de la prueba posterior de los tres grupos ( $p: ,000 < 0,05$ ). Se puede concluir que el rendimiento de los tres grupos no fue el mismo después de recibir la formación. Sin embargo, resultó fundamental comprobar el valor ajustado de los grupos para encontrar el método óptimo de enseñanza. Los resultados se presentan en la Tabla X, que se puede encontrar más abajo.

**TABLA X.** Estimación de parámetros para las puntuaciones de fluidez en las pruebas posteriores

Group	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
REG	9.139	.207	8.723	9.554
FFI	14.835	.202	14.429	15.241
FFST	14.188	.180	13.826	14.550

Basándose en estas estimaciones, se observa que el rendimiento de los grupos FFST y FFI fue aproximadamente el mismo en la prueba posterior, con una media de 14,188 y 14,835, respectivamente, y ambos superaron a la del grupo REG. La prueba de Tukey muestra análisis de comparaciones individuales en cada par de grupos (Tabla XI).

El resultado de la comparación «por parejas» demuestra que la fluidez oral de los grupos FFST y FFI en la prueba posterior fue significativamente mejor que la del grupo REG. Además, no hay ninguna diferencia significativa entre el rendimiento de los grupos FFST y FFI, aunque el grupo FFI tuvo una media algo mayor en la puntuación con respecto a la fluidez oral en la prueba posterior. Se puede concluir que ambos procedimientos del método de enseñanza centrado en la forma y enseñanza centrada en la forma tuvieron el mismo impacto significativo en el desarrollo de la fluidez oral de los estudiantes.

**TABLA XI.** Comparaciones «por parejas» (Tukey) en las puntuaciones de fluidez en la prueba posterior

(I) Group	(J) Group	Mean Differences (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
REG	FFI	-4.54167*	.44371	.000	-5.6128	-3.4706
	FFST	-4.77500*	.43314	.000	-5.8206	-3.7294
FFI	REG	4.54167*	.44371	.000	3.4706	5.6128
	FFST	-.23333	.41956	.844	-1.2461	.7795
FFST	REG	4.77500*	.43314	.000	3.7294	5.8206
	FFI	.23333	.41956	.844	-.7795	1.2461

## Análisis cualitativo

### La tercera cuestión de la investigación

Los análisis de contenido cualitativo de los datos recogidos en las entrevistas (ver Anexo) y las observaciones de clase contribuyeron a abordar la cuestión número tres de la investigación. Según el marco de Dörnyei (2007), el análisis de contenido cualitativo se utiliza sobre todo para «caracterizar la colección de movimientos analíticos cualitativos genéricos que se aplican para establecer *patrones* [énfasis añadido] en los datos» (p. 245). Esto supone la transcripción de los datos, la codificación, la generación de ideas y la interpretación de dichos datos, así como la extracción de conclusiones.

En este sentido, se realizaron grabaciones sonoras de los datos pertinentes, transcripciones literales y traducciones al inglés. Como resultado se obtuvieron 172 minutos de interacción oral, lo que conformaba un banco de 21 567 palabras. Acto seguido, se interpretaron los datos asociados y se extrajeron conclusiones. Los resultados aportaron pruebas de que casi todos los aprendientes reconocieron una mejora en su discurso oral después de recibir la formación. Tras haber analizado los datos, los patrones en las respuestas de los aprendientes se clasificaron en cinco categorías que enuncian las principales conclusiones, como se

explica a continuación. (Las citas están etiquetadas como *An*, donde *A* representa al aprendiente y *n* se refiere a la identidad de los participantes).

### Contribuciones lingüísticas

Se observó una mayor atención a la gramática, en general, junto con un mayor conocimiento de la estructura de la voz pasiva, en particular, en la mayoría de las respuestas de los aprendientes. El siguiente fragmento pone de relieve este tema:

*A63: Lo bueno de este semestre fueron las explicaciones más numerosas y esclarecedoras por parte del profesor acerca de las cuestiones gramaticales.*

Además, algunos encuestados (por ejemplo, *A55*, *A58* y *A64*) consideraban que su fluidez también mejoró como resultado de la formación:

*A55: Lo mejor de este semestre fue la parte en la que tuvimos que trabajar por parejas con tres compañeros distintos.*

### Mejora cognitiva

Las respuestas a las preguntas de la entrevista mostraron que los aprendientes en su mayoría identificaron cambios recientes en cuanto a *cómo* percibían y solían resolver problemas lingüísticos. Comentaron que, al final del curso, consiguieron crear, modificar y reorganizar ideas. Y lo que es más curioso, algunos encuestados (por ejemplo, *A50* y *A51*) consideraron que la colaboración con sus compañeros en la segunda parte de la clase condujo a una lluvia de ideas, de manera que las ideas de un estudiante pudieron servir de estimulante para las de otro, y algunos aprendientes (por ejemplo, *A48*, *A50*, *A53* y *A65*) observaron que el proceso de preparación para hacer una exposición oral les ayudó a mejorar su memoria.

*A48: Creo que cuanto más diferentes eran mis ideas con respecto a las de mis compañeros, mayor número de ideas podíamos compartir.*

### Cambio emocional

La mayoría de las respuestas de los entrevistados tuvo que ver con las emociones que experimentaron durante el curso. Puesto que los estudiantes eran libres de comunicar lo que ellos consideraran y la manera en la que ellos percibían la clase, las respuestas contaron con

reflexiones tanto positivas como negativas de las interacciones de clase. La confianza constituyó el eje de las percepciones de la mayoría de los estudiantes. Algunos entrevistados (por ejemplo, A59 y A61) señalaron que les gustaba el trabajo en grupo y la colaboración, especialmente el intercambio con otros compañeros. Otros (por ejemplo, A56 y A63) admitieron que, gracias a las interacciones en clase, la confianza, la extroversión y la gestión del estrés se vieron mejoradas significativamente. A continuación se puede apreciar un fragmento que sirve como ejemplo de esta situación:

*A63: Traté de controlar el estrés cada vez que tenía una oportunidad para hablar.*

En contraste con las impresiones más positivas del curso, tres estudiantes informaron que sufrieron ansiedad durante las sesiones, un asunto delicado que debe ser tenido en cuenta. Dos estudiantes (A49 y A58) afirmaron que el poco tiempo que se les daba era en gran medida la causa de su estrés y vergüenza, lo que les condujo a largas vacilaciones. Por otra parte, un aprendiente (A62) señaló que el profesor podría haber tranquilizado a la clase, de manera que la ansiedad y el temor de los estudiantes que tenían que realizar una exposición oral ante otros miembros de la clase disminuyeran lo máximo posible.

#### Beneficios del curso en general

El análisis aportó pruebas de la satisfacción de los aprendientes con el método de clase empleado durante el semestre. Lo que los participantes apreciaron más del curso fue el importante papel que tuvo la retroalimentación del profesor (ya fuera positiva o negativa), las presentaciones y los trabajos en parejas. Los alumnos también señalaron que, durante el semestre, pudieron mejorar su estrategia de toma de notas para agilizar los preparativos previos a una exposición oral. Por otra parte, se manifestó que la gestión del tiempo fue una de las estrategias que se consiguió lograr. En resumen, se podría argumentar que el análisis mostró que la impresión de los estudiantes acerca del curso fue muy positiva.

#### Preferencias y comentarios

El análisis de las respuestas de los alumnos a las preguntas de la entrevista y las observaciones de los investigadores revelaron que las explicaciones del profesor fueron una parte del curso muy bien acogida.

Asimismo, la retroalimentación por parte del profesor también se valoró positivamente. Además, los aprendientes respondieron bien a la realización de los trabajos en parejas y subrayaron que disminuían el estrés y resultaban constructivos a la hora de mejorar su fluidez. Un comentario que invita a la reflexión fue realizado por tres alumnos (L52, L59 y L66) que declararon no haber terminado los ejercicios en el cuadernillo debido a la falta de supervisión por parte del profesor. Estos consideraban que supervisar a los estudiantes, exigirles y, en ocasiones, obligarles a hacer los ejercicios es una parte necesaria del aprendizaje. Por último, pero no menos importante, dos participantes plantearon algunas sugerencias (A50 y A65). Como ejemplo de ello, se sugirió que, antes de hablar sobre un tema, los estudiantes buscaran información relacionada para desarrollar sus conocimientos generales, lo que les ayudaría a prepararse para hablar. También se sugirió que los estudiantes trataran de preparar, de antemano, vocabulario relacionado de manera que el posible desconocimiento de vocabulario no dificultara la ejecución de la actividad.

## Debate

Los resultados del análisis de las puntuaciones de precisión obtenidas desde la prueba posterior muestran que el rendimiento en la precisión en el grupo FFST, que fue expuesto a una enseñanza basada en la forma en etapas sucesivas del método de enseñanza, fue significativamente mejor que los otros dos grupos. La estrategia en este grupo implicaba atención a la forma, que está presente en la interacción, donde el principal objetivo era el significado. El enfoque resultó tener éxito, probablemente porque integrar la forma de esta manera ayuda a los aprendientes de L2, como Doughty y Williams (1998) afirman, a desarrollar asignaciones de forma y significado. Además, esta estrategia de enseñanza se centra, de manera proactiva, en un enfoque desde la forma, lo que predetermina el aspecto gramatical que se pretende aprender. Resulta igualmente importante el hecho de que la retroalimentación atraiga la atención de los participantes, ya sea de manera explícita o implícita, hacia aspectos de la L2 como las formas gramaticales (Nassaji y Swain, 2000), lo que a su vez anima a los alumnos a modificar intencionadamente su interacción para así crear elocuciones más precisas.

En cuanto a los resultados del análisis de las puntuaciones de fluidez, los hallazgos aprueban el papel de la práctica repetida como el factor fundamental para incorporar conocimiento consciente en la habilidad inconsciente (Ellis, 2009a, 2009b). Dicho hallazgo puede justificarse alegando que el conocimiento acerca de «cuáles son las reglas de una lengua» se puede convertir en la habilidad de «cómo las reglas podrían aplicarse en un contexto determinado». En otras palabras, los resultados del presente estudio confirman los hipotéticos teoremas de la teoría ACT que rara vez han sido probados empíricamente en investigaciones previas.

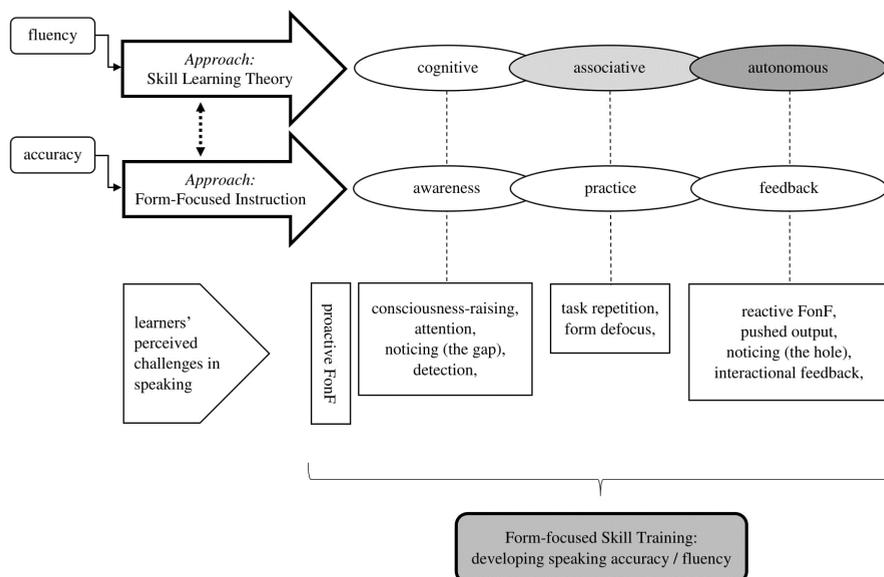
Si se yuxtaponen los resultados de las diferentes circunstancias, el desarrollo simultáneo de la precisión y la fluidez en el grupo FFST puede justificarse desde dos perspectivas. En primer lugar, la estimulación de la habilidad de los aprendientes para descubrir normas con la ayuda de lecciones que provoquen la concienciación y la instrucción explícita, que coincidía con el diseño sugerido por Ranta y Lyster (2007) de enseñanza educativa, sirvió como una aportación gramatical y didáctica para los aprendientes. En segundo lugar, gracias al modelo ACT, es evidente que, en la fase asociativa, los aprendientes enlazan su conocimiento declarativo con la comunicación efectiva. Cuando se trata de aprender elementos lingüísticos en contexto, no solo las explicaciones, sino también las oportunidades para la práctica de algunas tareas comunicativas son motivo de interés. En este sentido, los materiales del curso adoptados y organizados por temas proporcionaron un contexto significativo para la fase práctica del método, que es en sí misma la esencia de la procedimentalización. Por medio de la práctica repetida, la atención del aprendiente se centraría en comunicar el mensaje (Nation, 1989), lo que a su vez liberaría sus recursos cognitivos y de memoria y los destinaría así a la comunicación para conseguir transmitir el mensaje.

Los resultados del análisis de los datos cualitativos obtenidos proporcionaron información sobre las impresiones de los aprendientes en el curso basado en el FFST. Los comentarios de los aprendientes, que demostraron su creencia en que el FFST incrementaba su atención hacia un aspecto lingüístico concreto, fueron todo un logro del curso ya que, según Larsen-Freeman (2001), el hecho de transferir la gramática adecuada a su manera de hablar es algo complicado para el aprendiente de ILE. Además, los informes de satisfacción de los estudiantes, que reflejan una mejora en la memoria de dichos participantes en la producción de un discurso preciso y fluido al mismo tiempo, pueden considerarse como

una solución a la inquietud de McLaughlin y Heredia (1996), Skehan y Foster (1999) y Hughes (2002) acerca de la existencia de un desequilibrio entre la precisión y la fluidez. Por otra parte, los comentarios de los alumnos fueron buenos indicadores de la viabilidad de la aplicación del FFST con el objetivo de mejorar su confianza y extroversión. Este hallazgo es una respuesta, de acuerdo con Brown (2001), Shumin (2002) y Zhang y Jia (2006), a variables afectivas y obstructivas que llevan a rendimientos indeseables en la producción oral por parte de los estudiantes.

En resumen, los resultados del presente estudio sugieren que la enseñanza centrada en la forma es más efectiva cuando el método de enseñanza se ve potenciado como parte de la actividad de clase. En base a dichos resultados, se representa el siguiente modelo para la promoción de un rendimiento simultáneo de una producción oral precisa y fluida (Gráfico III).

**GRÁFICO III.** Representación esquemática del método de enseñanza centrado en la forma (FFST)



En línea con la afirmación de Ranta y Lyster (2007) de que la habilidad de aprendizaje, aparte de los beneficios que aporta para fomentar la fluidez, podría constituir «una secuencia lógica para la selección de actividades que promueven el conocimiento de las estructuras de la lengua de estudio» (p. 150), el modelo postula que la secuencia cognitiva-asociativa-autónoma en el aprendizaje de habilidades se corresponde con los conceptos de toma de conciencia, práctica y retroalimentación en la enseñanza centrada en la forma, respectivamente. En consecuencia, el modelo sugiere un proceso de enseñanza en tres fases. La primera fase utiliza el enfoque proactivo en la forma. Esto implica abordar características gramaticales predeterminadas que son conocidas por ser la fuente de dificultad de aprendizaje o consideradas como el culpable de los continuos errores de los alumnos (Doughty y Williams, 1998). Una vez realizado el análisis de las necesidades para dar cuenta de las dificultades percibidas por los aprendientes en la producción oral, esta etapa se lleva a cabo por medio de tareas delimitadas o actividades comunicativas que proporcionan grandes aportaciones a los estudiantes. Los objetivos de la segunda fase se logran mediante el uso de tareas repetitivas, reales y limitadas en el tiempo. Para ello, y de acuerdo con Johnson (1996), que sostenía que los profesores de L2 deberían ayudar a los aprendientes a automatizar su conocimiento declarativo mediante el control de la cantidad de atención que un aprendiente puede dar a una forma de lenguaje, se deben utilizar tareas de repetición no enfocadas en la forma con el fin de brindar la oportunidad de concentrarse en el mensaje, llevar a los aprendientes a la automatización gradual y ayudar a aquellos que tienen dificultades en el acceso a elementos gramaticales y léxicos (Arevart y Nation, 1991). La fase final se ocupa de proporcionar a los aprendientes un enfoque reactivo en la forma y atiende sus problemas de rendimiento. Esto se consigue proporcionando a los aprendientes retroalimentación interactiva incluyendo negociación, confirmación, aclaración y modificación, y se basa en la hipótesis de que tales estrategias destacan problemas lingüísticos o pragmáticos que llevan a los aprendientes a observar una *brecha* en su interlengua (Swain, 1998). Hay pruebas que sostienen que la retroalimentación interactiva proporciona a los alumnos oportunidades para producir y modificar su producción oral (Gass, 1997; McDonough, 2005; Mackey, 2007, entre otros), lo que resulta en la modificación de lo que los aprendientes han dicho y, por consiguiente, trata de hacer comprensible su producción oral para el entendimiento mutuo (Muranoi, 2007).

## Conclusión

Tras haber revisado investigaciones anteriores y realizado un experimento acerca del rendimiento en la producción oral de los aprendientes de ILE, la presente investigación podría hacer conscientes a los lectores de la viabilidad de un enfoque dirigido al método de enseñanza centrado en la forma (FFST) con el objetivo de desarrollar la precisión y fluidez de los aprendientes. En particular, los resultados obtenidos en el presente estudio llevaron a los investigadores a sugerir que integrar la enseñanza centrada en la forma con un método secuencial de enseñanza tendría un impacto constructivo significativo en el desarrollo simultáneo de la precisión y la fluidez a la hora de hablar.

Los resultados sientan las bases para invitar a profesores y creadores de material didáctico a que aprovechen la presente investigación para la enseñanza de la expresión oral, así como las preparaciones de materiales relacionados. Los resultados del estudio resultan convincentes a la hora de señalar que tiene sentido intentar adoptar y preparar materiales que incluyan tareas, actividades y ejercicios que proporcionan a los aprendientes oportunidades para promover de manera simultánea la precisión y la fluidez en la producción oral. Estas actividades deberían desarrollarse de tal manera que los aprendientes se percaten, comprendan y expliquen las características de un aspecto lingüístico concreto y, al mismo tiempo, deberían implicar los procesos durante los cuales se fomenta la motivación y la autonomía de los aprendientes.

## Anexo

### La entrevista semiestructurada

1. ¿Qué piensas de esta manera de practicar la producción oral (FFST)? ¿Cómo la describirías?
2. ¿Qué es lo que más te gustó de este método de enseñanza? ¿Y de la fase formativa?
3. ¿Cuál de las siguientes actividades te agradó más: las explicaciones del docente en el aula, hacer los ejercicios del cuadernillo? ¿Por qué?

4. ¿Ha habido algo que no te haya gustado de este método?
5. ¿Piensas que, a lo largo de este método, tus destrezas orales han mejorado? ¿De qué manera?
6. ¿Qué aspecto de la producción oral (precisión, fluidez o ambos) crees que has desarrollado más?
7. ¿Qué actividades te han resultado más útiles para aprender a expresarte de forma oral durante este curso?
8. Nombra algunas estrategias que has adquirido en esta clase que podrían ser de utilidad para ti en el futuro.
9. ¿Te gustaría asistir a una clase parecida en el futuro? ¿Por qué?

## Referencias bibliográficas

- Abdi, M., Eslami, H., & Zahedi, Y. (2012). The impact of pre-task planning on the fluency and accuracy of Iranian EFL learners' oral performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 2281–2288.
- Aliakbari, M., & Toni, A. (2009). On the effects of error correction strategies on the grammatical accuracy of Iranian English learners. *Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 13(1), 99-112.
- Allen, D. (2004). *Oxford placement test*. Oxford: Oxford University Press.
- Anderson, J. R. (1995). *Learning and memory*. New York: John Wiley & Son.
- Anderson, J. R. (1996). ACT: A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51, 355-365.
- Anderson, J. R. (2007). *How can the human mind occur in the physical universe?* New York: Oxford University Press.
- Anderson, J. R. & Lebiere, C. (1998). *The atomic components of thought*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Arevart, S., & Nation, I. S. P. (1991). Fluency improvement in a second language. *RELC Journal*, 22(1), 84-94.
- Bailey, K. (2003). Speaking. In D. Nunan (Ed.), *Practical English language teaching* (pp. 47-66). New York: McGraw-Hill.
- Birjandi, P., & Ahangari, S. (2008). Effects of task repetition on the fluency, complexity and accuracy of Iranian EFL learners' oral discourse. *The Asian EFL Journal*, 10(3), 28-52.

- Brown, H. D. (2007). *Teaching by principles: An interactive approach to language pedagogy* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Pearson Longman.
- DeKeyser, R. (2001). Automaticity and automatization. In P. Robinson (Ed.), *Cognition and second language instruction* (pp. 125-151). Cambridge: Cambridge University Press.
- DeKeyser, R. (2003). Implicit and explicit learning. In C. J. Doughty & M. H. Long (Eds.), *The handbook of second language acquisition* (pp. 241-266). New York: Blackwell.
- DeKeyser, R. (2007). Skill acquisition theory. In B. VanPatten & J. Williams (Eds.), *Theories in second language acquisition* (97-112). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Dörnyei, Z., & Thurrell, S. (1994). Teaching conversational skills intensively: course content and rationale. *ELT Journal*, 48(1), 40-49.
- Dörnyei, Z. (2007). *Research methods in applied linguistics: Quantitative, qualitative and mixed methodologies*. Oxford: Oxford University Press.
- Doughty, C., & Williams, J. (1998). Focus on form in classroom second language acquisition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ellis, R. (2008). *The study of second language acquisition* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R. (2009a). Implicit and explicit learning, knowledge and instruction. In D. Singleton (Ed.), *Implicit and explicit knowledge in second language learning, testing and teaching* (pp. 1-26). Bristol: Multilingual Matters.
- Ellis, R. (2009b). Retrospect and prospect. In D. Singleton (Ed.), *Implicit and explicit knowledge in second language learning, testing and teaching* (pp. 335-353). Bristol: Multilingual Matters.
- Ellis, R., Basturkmen, H. & Loewen, S. (2001). Preemptive focus on form in the ESL Classroom. *TESOL Quarterly* 35, 407-32.
- Gass, S. M. (1997). *Input, interaction, and the second language learner*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Guerrero, R. G. (2004). *Task complexity and L2 narrative oral production*. Unpublished doctoral thesis. University of Barcelona, Barcelona.
- Hassaskhah, J., & Rahimizadeh-Asli, S. (2015). Photomontage: A new task to change speaking into talking classrooms. *Cogent Education*, 2, 1-11.
- Hobbs, J. (2012). Task structure and patterns of interaction: What can we learn from observing native speakers performing tasks? In A. Shehadeh & C. A. Coombe (Eds.), *Task-based language teaching in foreign language teaching* (pp. 109-136). Amsterdam: John Benjamins.

- Hughes, R. (2002). *Teaching and researching speaking*. Edinburgh: Pearson Education.
- Johnson, K. (1996). *Language Teaching and Skill Learning*. Oxford: Blackwell.
- Jordan, G. (2004). *Theory construction in second language acquisition*. Amsterdam: John Benjamins.
- Larsen-Freeman, D. (2001). Grammar. In R. Carter & D. Nunan (Eds.), *The Cambridge guide to teaching English to speakers of other languages* (pp. 34-41). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, F. J., & Anderson, J. R. (2001). Does learning a complex task have to be complex? A study in learning decomposition. *Cognitive Psychology*, 42, 267-316.
- Lyster, R. (2002). Negotiation in immersion teacher-student interaction. *International Journal of Educational Research*, 37, 237-253.
- Lyster, R. (2004). Differential effects of prompts and recasts in form-focused instruction. *Studies in Second Language Acquisition*, 26, 399-432.
- Lyster, R. (2012). *Mon cahier de decouvertes: le masculine et le feminine*. Retrieved from [people.mcgill.ca/roy.lyster](http://people.mcgill.ca/roy.lyster)
- Lyster, R., & Ranta, L. (1997). Corrective feedback and learners' uptake: Negotiation of form in communicative classrooms. *Studies in Second Language Acquisition*, 19, 37-61.
- Mackey, A. & Gass, S. M. (2005). *Second language research: Methodology and design*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Mackey, A. (ed.) (2007). *Conversational interaction in second language acquisition: A collection of empirical studies*. Oxford: Oxford University Press.
- McDonough, K. (2005). Identifying the impact of negative feedback and learners' responses on ESL question development. *Studies in Second Language Acquisition*, 27, 79-103.
- McLaughlin, B., & Heredia, R. (1996). Information-processing approaches to research on second language acquisition and use. In W. C. Ritchie & T. K. Bhatia (Eds.), *Handbook of second language acquisition* (pp. 213-228). New York: Pearson Longman.
- Mitchell, R., & Myles, F. (2004). *Second language learning theories* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Oxford University Press.
- Muranoi, H. (2007). Output practice in the L2 classroom. In R. M. DeKeyser (Ed.), *Practice in a second language: Perspectives from*

- applied linguistics and cognitive psychology* (pp. 51-84). New York: Cambridge University Press.
- Nassaji, H. & Swain, M. (2000). A Vygotskian perspective on corrective feedback in L2: The effect of random versus negotiated help on the learning of English articles. *Language Awareness*, 9(1), 34-51.
- Nation, I. S. P. (1989). Improving speaking fluency. *System*, 17(3), 377-384.
- Nation, I. S. P., & Macalister, J. (2010). *Language curriculum design*. Oxon: Routledge.
- O'Malley, J., & Chamot, A. (1990). *Learning strategies in second language acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2<sup>nd</sup> ed.). London: Sage Publications.
- Ranta, L. & Lyster, R. (2007). A cognitive approach to improving immersion students' oral language abilities: The awareness-practice-feedback sequence. In R. M. DeKeyser (Ed.), *Practice in a second language: Perspectives from applied linguistics and cognitive psychology* (pp. 141-160). New York: Cambridge University Press.
- Richards, J. C., & Schmidt, R. (2010). *Longman dictionary of language teaching and applied linguistics* (4<sup>th</sup> ed.). London: Pearson Longman.
- Rouhi, A., & Marefat, H. (2006). Planning time effect on fluency, complexity and accuracy of L2 output. *Pazhubesh-e Zabanha-ye Khareji*, 27, 123-141.
- Segalowitz, N. (2005). Automaticity and second languages. In C. J. Doughty & M. H. Long (Eds.), *The handbook of second language acquisition* (pp. 382-409). New York: Blackwell.
- Shumin, K. (2002). Factors to consider: Developing adult EFL students' speaking abilities. In J. C. Richards, & W. A. Renandya (Eds.), *Methodology in language teaching: An anthology of current practice* (pp. 204-211). Cambridge: Cambridge University Press.
- Skehan, P. (2009). Modelling second language performance: Integrating complexity, accuracy, fluency, and lexis. *Applied Linguistics*, 30(4), 510-532.
- Skehan, P., & Foster, P. (1999). The influence of task structure and processing conditions on narrative retellings. *Language Learning*, 49(1), 93-120.
- Swain, M. (1985). Communicative competence: Some roles of comprehensible input and comprehensible output in its development.

- In S. Gass & C. Madden (Eds.), *Input in second language acquisition* (pp. 235–253). Rowley: Newbury House.
- Swain, M. (1998). Focus on form through conscious reflection. In C. Doughty, & J. Williams (Eds.), *Focus on form in classroom second language acquisition* (pp. 64-81). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tarone, E. (2005). Speaking in a second language. In E. Hinkel (Ed.), *Handbook of research in second language teaching and learning* (pp. 485-502). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Tomlinson, B. (ed.) (2003). *Developing materials for language teaching*. London: Continuum.
- van Lier, L. (2001). Language awareness. In R. Carter & D. Nunan (Eds.), *The Cambridge guide to teaching English to speakers of other languages* (pp. 160-165). Cambridge: Cambridge University Press.
- VanPatten, B. & Benati, A. G. (2010). *Key terms in second language acquisition*. New York: Continuum International.
- VanPatten, B. (1990). Attending to form and content in the input: An experiment in consciousness. *Studies in Second Language Acquisition*, 12, 287-301.
- Zhang, Y. L., & Jia, G. Z. (2006). Anxiety in foreign language classroom. *CELEA Journal*, 29(6), 96-103.

**Dirección de contacto:** Dr. Jaleh Hassaskhah, Department of English language and literature, Faculty of humanities, University of Guilan, Rasht-Iran, Zip code: 416 351 159. E-mail: hassas@guilan.ac.ir

# Comparativa de la eficiencia educativa de Europa y Asia: TIMSS 2015

## Comparison of educational efficiency in Europe and Asia: TIMSS 2015

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-372

María Luisa Martí Selva

Rosa Puertas Medina

*Universitat Politècnica de València*

### Resumen

La publicación del último informe de TIMSS (2017) pone de relieve la necesidad de seguir realizando estudios que valoren comparativamente los patrones seguidos por distintos países, para introducir mejoras que supongan avances en los sistemas de aprendizaje. Las políticas de educación necesitan datos para fundamentar sus posiciones ante cambios que faciliten el desarrollo profesional y social de la población. El objetivo del artículo es realizar un estudio comparativo de la eficiencia educativa de los países de dos continentes culturalmente muy separados pero con calificaciones formativas, en ocasiones, muy cercanas. Primeramente, se obtienen los niveles de eficiencia en matemáticas y ciencias entre solo países de Europa, y a continuación se amplía la muestra a los asiáticos para comprobar cuáles de estos últimos destaca frente a los europeos. El análisis empírico es realizado mediante la técnica Análisis Envoltante de Datos (DEA) a partir de TIMSS correspondiente a 2015. Los resultados muestran unos niveles de eficiencia bastante altos en la muestra de solo países europeos, por tanto, con poco esfuerzo podrían alcanzar el nivel máximo. Destacan Inglaterra, Rusia y Noruega como países completamente eficientes en ambas materias y grados analizados. Al introducir en el análisis los países asiáticos aumenta la variabilidad de la muestra y tan sólo Noruega e Inglaterra son capaces de competir y mantenerse en los niveles máximos de eficiencia junto con los asiáticos situados en las primeras posiciones de TIMSS,

como Singapur o Corea. Por tanto, en algunos países se cumplen las coincidencias entre las valoraciones de TIMSS y el nivel de eficiencia alcanzado, tal es el caso de Rusia, Corea, Inglaterra, Japón, Singapur u Hong Kong. Sin embargo, otros países no tan bien valorados obtienen altos niveles de eficiencia, demostrando la necesidad de aumentar la utilización de *inputs* para mejora el rendimiento académico, como es el caso de Kuwait.

*Palabras clave:* Educación, ciencias, matemáticas, TIMSS, eficiencia, comparativa internacional

### **Abstract**

The publication of the last TIMSS' report (2017) embosses the necessity to keep performing studies that value comparatively the patterns followed by different countries, to introduce improvements that mean developments on the learning systems. Educational politics need data to fundament their positions on changes that will facilitate the professional and social development of the population. The objective of the article is to perform a comparative study of the educative efficiency of countries from two very cultural separated continents but with formative qualifications, in occasions, very nearby. Primarily, there will be obtained the levels of efficiency in mathematics and science between only European countries, and in continuation, the sample will be enlarged with Asian countries to check which one of these highlights against the Europeans. The empirical analysis will be performed through the technic DEA from TIMSS corresponding to 2015. The results show pretty high efficiency levels on the simple of European countries, therefore, with Little effort they could reach the maximum level. England, Russia and Norway highlight as countries completely efficient on both subjects and analyzed degrees. When introducing on the analysis the Asian countries, the variability of the simple increases and only Norway and England are capable of competing and keeping themselves on the maximum levels of efficiency besides the Asians placed on the first positions of TIMSS, such as Singapore or Korea. Therefore, in some countries coincidences between the TIMSS valuations and the efficiency level obtained are accomplished, such as Russia, Korea, England, Japan, Singapore or Hong Kong. Nevertheless, other not so well valued countries obtain high efficiency levels, proving the necessity to increase the use of inputs to improve the academic performance, like in the case of Kuwait

*Key words:* Education, science, mathematics, TIMSS, efficiency, comparative international

## Planteamiento del problema

La presión política para evaluar el rendimiento de los estudiantes ha provocado la existencia de sistemas de evaluación educativa que aporten periódicamente información sobre la situación internacional de los procesos de aprendizaje. Estos permiten realizar comparaciones entre países y se utilizan como una medida relativa de la calidad global existente. Según la OCDE (*Organization for Economic Cooperation and Development*) los resultados educativos dependen de muchos más factores que simplemente la renta *per cápita* de un país, por lo que todas las naciones podrían mejorar el rendimiento de sus alumnos si implementaran las políticas adecuadas. Los programas de evaluación internacionales más importantes son el informe PISA (*Programme for International Student Assessment*) y TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*). Ambos dotan de información relevante a los gobiernos, pudiendo valorar si el dinero invertido en educación está ayudando a obtener buenos rendimientos.

PISA es un proyecto promovido por la OCDE desde finales de los años 90, con el objetivo de valorar el resultado de las competencias adquiridas por alumnos de 15 años en su proceso formativo, generando indicadores que permiten cuantificar el grado de adquisición de conocimientos. Por su parte, los datos de TIMSS comenzaron su publicación en 1995 y cada cuatro años se han ido actualizando proporcionando la oportunidad de plantear, igualmente, una comparación internacional en materia educativa a nivel regional o nacional. El proyecto TIMSS evalúa el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y ciencias, cuantificando el alcance del aprendizaje en estas dos materias, así como del contexto en el que ocurre. Pretende encontrar factores directamente relacionados con el estudio que puedan verse influenciados por políticas educativas, tales como el currículo, la asignación de recursos o las prácticas de enseñanza (Acevedo, 2005). Así pues, en ambas evaluaciones se califican competencias instrumentales tales como la comprensión lectora, matemáticas o ciencias y siempre en términos de comparación de los promedios alcanzados entre países. Sin embargo, los criterios adoptados por cada una de ellas son diferentes y, en ocasiones, conducen a conclusiones distintas en una misma población (Jornet y Backhoff, 2004).

En la literatura, a nivel nacional, se pueden encontrar diversos trabajos donde se ha utilizado la base TIMSS para realizar comparaciones entre

diferentes zonas geográficas. Concretamente, Cordero y Manchón (2014) identifican las principales variables explicativas de los resultados obtenidos por los alumnos españoles de 4º curso de primaria en matemáticas a partir de TIMSS 2011, llegando a las siguientes conclusiones: resulta importante comenzar la etapa de primaria a una edad adecuada, hay que fomentar la lectura de libros y a mayor experiencia del profesorado mejores resultados académicos. Siguiendo esta línea de investigación y utilizando la técnica DEA, Santín y Sicilia (2014) realizan un estudio de eficiencia del nivel educativo en la etapa de primaria, demostrando que los centros evaluados podrían incrementar en media los resultados obtenidos en un 12%, dada su dotación actual de recursos educativos.

Igualmente, en un ámbito internacional, Giménez et al (2003) evalúan la eficiencia y eficacia de los sistemas educativos de 31 países con la información suministrada por TIMSS 1999, en él los asiáticos son los que resultan ser mejores gestores de sus sistemas educativos. Otras naciones desarrolladas como Austria o Canadá son ineficientes, desvelando la existencia de cierto potencial para mejorar sus resultados. Posteriormente, en 2016 los mismos autores han cuantificado la eficiencia de los sistemas educativos de 28 países dándole un enfoque dinámico, y utilizando para ello los datos de TIMSS 2007 y 2011. En términos generales se demuestra un deterioro en promedio del rendimiento de todos los sistemas educativos, tan solo Italia y Singapur consiguen mejorar su desempeño.

Siguiendo esta línea de investigación, el presente artículo plantea diversos objetivos. En primer lugar, determinar la eficiencia educativa en matemáticas y ciencias entre países europeos, comprobando si existen diferencias significativas entre ambas materias a nivel de 4º y 8º grado. En segundo lugar, se ampliará la muestra incluyendo países del continente asiático (Próximo Oriente y Asia) y se realizará un análisis similar con la finalidad de identificar si los asiáticos son verdaderos rivales en materia de educación, comprobando cuáles de ellos destaca frente a los europeos. El estudio estará referido a información de 2015, utilizando la base de datos TIMSS publicada en 2017.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se describen las principales características diferenciadoras de los sistemas educativos objeto de estudio, asiático y europeo. En la sección 3 se desarrolla la metodología utilizada para la medición de la eficiencia, así como la muestra y variables que definen el análisis empírico. En la sección 4 se explican los resultados obtenidos en los países europeos

analizados de forma aislada. En la sección 5 se presentan los resultados de eficiencia de los europeos y asiáticos. Por último, en la sección 6 se resumen las principales conclusiones.

## **Antecedentes: Descripción de los sistemas educativos de Asia y Europa según TIMSS**

El desarrollo de las evaluaciones realizadas en TIMSS está coordinado por la Asociación Internacional de la Evaluación del Logro Educativo (IEA). En él se identifican claramente tres áreas de actuación: el objetivo de aprendizaje de los estudiantes, la manera de organizar la enseñanza y el contexto donde se desarrolla (Vázquez y Manassero, 2002). La información se recoge por medio de cuestionarios de contexto con objeto de obtener la apreciación más completa posible del nivel académico alcanzado. Así el marco tomado como referencia comprende los siguientes contextos: nacional y comunitario, escolar, aula y características, y actitudes de los estudiantes (Mullis et al, 2009). De esta forma, se proporciona datos valiosos a los responsables de las políticas de educación, mostrando hasta qué punto los estudiantes de cada país han adquirido, en los primeros años de la etapa de educación primaria, la base suficiente como para enfrentarse a los retos del futuro.

La publicación periódica de este informe ha facilitado el conocimiento de las tendencias de los sistemas educativos en cada área geográfica, mostrando cómo países en vías de desarrollo aparecen en posiciones por encima de la media de los resultados de TIMSS (como es el caso de Kazajstán). Su argumentación se fundamenta en que, en general, los aprendizajes escolares de los países emergentes suelen apoyarse mayoritariamente en enfoques orientados a la interpretación de conocimientos, cuestión clave en la evaluación de los estudios mediante TIMSS (Froemel, 2006).

Así, por el ejemplo, en la zona asiática el éxito de su sistema educativo podría explicarse por tres cuestiones claves: la disciplina militar, el respeto absoluto al profesor y el hecho de estudiar hasta doce horas diarias. Pearson (2014)<sup>1</sup> valora Corea del Sur como el mejor sistema educativo

---

<sup>(1)</sup> Se trata de un informe que proporciona una interpretación de la situación de los sistemas educativos a nivel internacional.

del mundo, siendo el segundo puesto para Japón, seguido de Singapur y Hong Kong. Por tanto, los cuatro países con mejores calificaciones son asiáticos, en ellos se premia el “esfuerzo” por encima de la “inteligencia *per se*”, tienen metas educativas claras y una fuerte cultura basada en el sentido del compromiso y la responsabilidad. Igualmente, desde los inicios de las publicaciones de TIMSS, los asiáticos han ocupado las primeras posiciones.

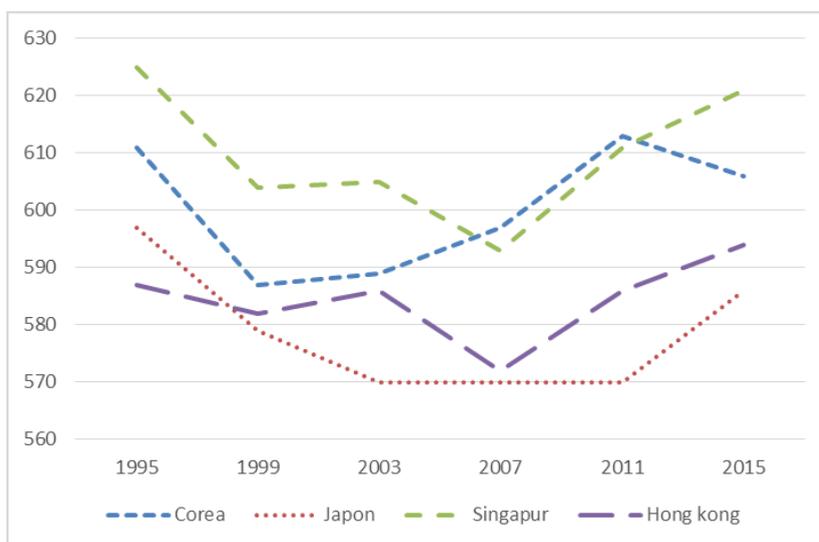
Una de las características del sistema educativo coreano es su excelencia, se apuesta por estudiantes muy brillantes, intentando reconducirlos para que aprovechen toda su capacidad. En este sentido, García y Arechavaleta (2011) acreditan que las altas puntuaciones de estos alumnos en las diversas evaluaciones internacionales pueden ser atribuidas, de modo especial, a dos aspectos que constituyen un legado de la ética confuciana en este país: la alta estima social por la educación, y la estructura, objetivos y prácticas de la familia coreana. Por su parte, Singapur se ha convertido en una de las sociedades más avanzadas y cívicas del planeta. Cuenta con un modelo formativo muy centralizado, donde los profesores tienen mucho prestigio, los alumnos aprenden en inglés y en su lengua nativa de forma absolutamente práctica y lógica, reduciendo el temario a los conocimientos más útiles.

En el Gráfico I se muestra la evolución de los países con mayores rendimientos desde los primeros datos publicados por TIMSS. Singapur y Corea han ido alternando su primera posición, y Japón cedió en 1999 el tercer puesto a Hong Kong.

Tal y como se observa en el Gráfico I, aunque en estos 20 años ha habido modificaciones que han oscilado unos 50 puntos, todos ellos se encuentran en valores iguales o superiores a 570, considerado nivel de excelencia de desempeño académico. Sin embargo, en el extremo opuesto se encuentran otros asiáticos con puntuaciones que no llegan a alcanzar los 400 puntos (Kuwait con 392 puntos, Jordania con 386 o Arabia Saudí con 368). En ellos la reforma del sistema educativo se ha convertido en una necesidad clave para asegurar el desarrollo económico-social del país. Los esfuerzos deben centrarse en la construcción de nuevas habilidades de pensamiento, en el respeto a la diversidad de creencias e ideas de la ciudadanía, siguiendo lo establecido por las normas legislativas y sus principios. La educación ha de ser una herramienta para eliminar la influencia más extrema extendida por la cultura musulmana, animando a la renovación y modernización de los planes de estudios. Los materiales

de enseñanza tienen un impacto directo en la vida cotidiana y en el comportamiento de los estudiantes (Al Fuzai, 2016).

**GRÁFICO I.** Resultados en matemáticas de los principales países asiáticos (8º grado)



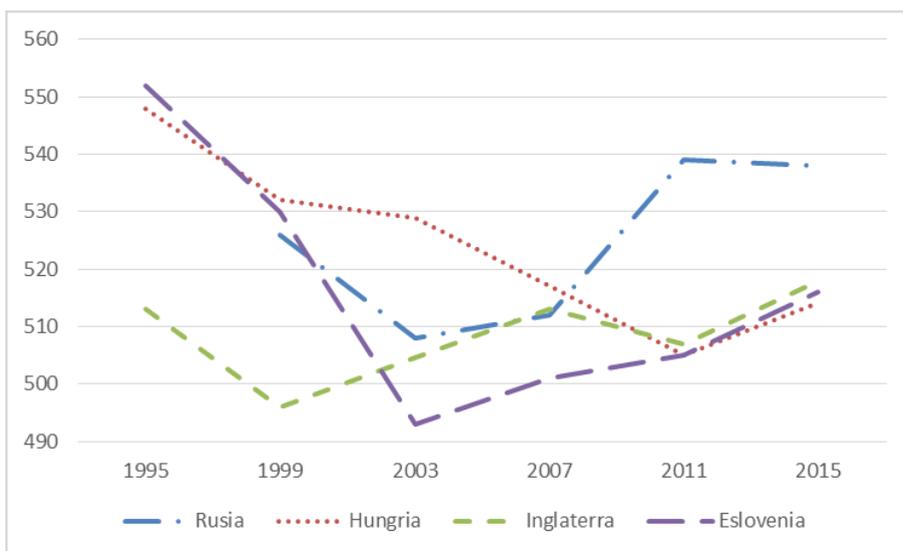
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de TIMSS (varios años)

En el caso concreto de Arabia Saudí, la educación nunca ha estado separada de las raíces del islam. Según su cultura, los currículos deben desarrollarse conforme a lo establecido por la Sharia y el Corán, y los roles de género continúan quitando oportunidades de educación a las mujeres (Hernández, 2016). Se trata de una cultura que precisa incorporar sistemas de aprendizaje igualitarios, garantizando así una nueva generación capaz de competir en un sistema globalizado como el actual.

Sin embargo, en la cultura occidental, Europa dista mucho de alcanzar la mínima puntuación de los cuatro asiáticos mejor situados, no siendo el régimen político una característica diferenciadora del nivel alcanzado por los países europeos. A partir del 2007 destaca la posición de Rusia, situándose por encima de Hungría, Inglaterra y Eslovenia. Inglaterra

ocupa el tercer puesto, siendo un país donde se apuesta por la creatividad, autonomía e interactividad, destinando un montante considerable de su presupuesto a la educación, incluso por encima de la media de la UE (Gráfico II).

**GRÁFICO II.** Resultados en matemáticas de los principales países europeos (8º grado)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de TIMSS (varios años)

A nivel particular es muy llamativo el caso de Alemania, considerada como uno de los principales motores económicos de la UE y, sin embargo, situada a nivel de educación en posiciones muy alejadas de los asiáticos. Las causas no pueden atribuirse a alumnos perezosos o poco inclinados al estudio, sino más bien deben buscarse en las características intrínsecas de su propio sistema educativo (Bos y Schwippert, 2009). Concretamente, en matemáticas de 4º grado el país alcanzó rendimiento de 525 en 2007 y 522 en 2015, muy por debajo de Rusia o Inglaterra. A pesar de la resistencia a las reformas debido a su estructura de estado federal, el sistema educativo alemán ha pasado por distintas transformaciones desde la publicación de los resultados de PISA en 2001. Inicialmente,

todo su esfuerzo de cambio estuvo focalizado en las siguientes áreas: habilidades lingüísticas, conexión entre las etapas de educación pre-escolar y primaria, atención a los alumnos con necesidades especiales, asegurar la calidad de la enseñanza e incentivar la jornada completa en las escuelas. No obstante, los resultados no están siendo los esperados y la introducción de innovaciones educativas se siguen sucediendo, aplicándolas a todas las fases y etapas de escolarización, desde la educación infantil a la formación del profesorado.

También a nivel europeo, actualmente los países con peores logros en matemáticas son Noruega (487), Italia (494), Malta (494) y Suecia (501), todos ellos se encuentran dentro del denominado “nivel intermedio”, correspondiendo a un rango entre 475 y 550 lo que implica la capacitación del alumno para utilizar conocimientos matemáticos elementales en problemas básicos. Según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2016) España ha obtenido 505 puntos en Matemáticas, es decir, 5 puntos más que el promedio de TIMSS (500) pero con una puntuación por debajo de la media europea (519).

Así pues, la finalidad de los estudios como PISA, TIMSS, IALS (*International Assessment of Literacy Survey*) o PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) debe ser facilitar la comparación internacional de los sistemas educativos y extraer conclusiones que permitan la mejora continua de los procesos de aprendizaje. La información suministrada por ellos ha permitido reemplazar alguna cuestión, *a priori*, clave en torno al tamaño de los grupos o a la duración de las clases, en favor de otras, cuya comparativa entre países ha desvelado más relevantes, destacando entre ellas: la forma de enseñanza, la efectividad en el tiempo de la clase, o la reacción del docente ante el tamaño, homogeneidad o heterogeneidad del grupo. Así pues, los resultados deberían constituir la base para la planificación de las enseñanzas a nivel nacional.

## Metodología: variables y muestra

El análisis empírico realizado ha permitido obtener los niveles de eficiencia del sistema educativo en diversos países mediante la aplicación de la técnica no paramétrica DEA. Dicho procedimiento es uno de los más utilizados para evaluar la eficiencia en este ámbito, por su flexibilidad se adapta mejor a la complejidad productiva del sector educativo, facilitando

la medición de la eficiencia relativa de unidades homogéneas. Además, la existencia de múltiples *inputs* y *outputs* reafirma su idoneidad en este tipo de estudios. Se trata de determinar cuáles son las mejores observaciones a través de la comparación de cada una con todas las combinaciones lineales posibles de las variables del resto de la muestra, pudiendo definir posteriormente con ellas una frontera de producción empírica. Así, la eficiencia de cada unidad analizada se mide como la distancia a la frontera.

Siguiendo al trabajo pionero de Farrell (1957), el modelo DEA fue desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), con el objetivo de encontrar el conjunto óptimo de pesos que maximicen la eficiencia relativa ( $h_0$ ) de la observación evaluada, definida ésta como el cociente entre la suma ponderada de *outputs* e *inputs*, sujeto a la restricción de que ninguna otra observación puede tener una puntuación de eficiencia mayor que la unidad usando los mismos pesos. En concreto, el problema de programación lineal original basado en la orientación *input* y con rendimientos constantes de escala fue el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{u,v} h_0 &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r * y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i * x_{i0}} \\ \text{s.a. } \frac{\sum_{r=1}^s u_r * y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i * x_{ij}} &\leq 1 \quad (1) \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned}$$

donde:

$x_{ij}$ : cantidades de *input*  $i$  ( $i=1,2, \dots, m$ ) consumidos por la  $j$ -ésima observación

$x_{i0}$ : cantidades de *input*  $i$  consumidos por la observación evaluada

$y_{rj}$ : cantidades de *output*  $r$  ( $r= 1,2, \dots, s$ ) producidos por la  $j$ -ésima observación

$y_{r0}$ : cantidades de *output*  $r$  producidos por la observación evaluada

$u_r$ : pesos de los *outputs*

$v_i$ : pesos de los *inputs*

Sin embargo, en este trabajo se ha aplicado otro modelo transformado, dado las limitaciones que presenta el original. En primer lugar, la función

objetivo no es lineal, complicando el cálculo del óptimo y, en segundo lugar, en el estudio se ha resuelto el problema dual correspondiente al modelo (1) linealizado, porque de esta forma el número de variables es mayor que el de las restricciones. Esto conlleva implícitamente la limitación de no conocer directamente las ponderaciones de las variables consideradas.

En la aplicación de la técnica DEA la elección de la orientación depende de la habilidad de cada observación para controlar la cantidad de *outputs* / *inputs*. Como la educación pública de los países tiene *a priori* unos *inputs* establecidos en los presupuestos, se ha realizado un enfoque de orientación *output*, donde se trata de maximizarlo sujeto a unos *inputs* establecidos.

La medida de eficiencia está comprendida entre los valores 0 y 1, siendo su interpretación la siguiente:

- Si  $h_0=1$ , la observación (el país) es eficiente en relación a las otras y, por tanto, estará situada en la frontera de producción.
- Si  $h_0<1$ , otra observación (país) es más eficiente que la analizada.

Sin embargo, la técnica Análisis Envolvente de Datos no está exenta de limitaciones. Se le atribuye el hecho de no contemplar el error aleatorio de los datos (errores en la base de datos o debidos al azar), toda desviación del óptimo es considerada ineficiencia. Además, los resultados se pueden ver afectados por presencia de observaciones atípicas (*outliers*), que muchas veces tienen su origen en errores de la base de datos, y los test de hipótesis estadísticas son difíciles de aplicar por ser un método no paramétrico.

La aplicación de esta metodología requiere inicialmente la definición de la función de producción que permita posteriormente resolver el problema de programación matemática. Siguiendo el trabajo de Gimenez et al (2016), la especificación del modelo se ha realizado utilizando las siguientes variables:

- *Output*: logro académico, identificado como los resultados de aprendizaje de matemáticas y de ciencias aportados por TIMSS en una escala cuyo rango oscila entre 0 a 1000 puntos, con un promedio internacional estandarizado de 500 puntos y una desviación típica de 100 puntos.
- *Inputs*: horas de enseñanza en matemáticas y ciencias, y calidad del profesorado medido a través del porcentaje de estudiantes

cuyos profesores se sienten “muy bien” preparados para enseñar estas materias. Dada las características del estudio empírico, se ha considerado relevante incluir un tercer *input*, los años de experiencia del profesorado, traducidos en adquisición de habilidades y destrezas y, por tanto, en un mayor rendimiento del alumno.

La evaluación de las pruebas de habilidades cognitivas realizadas en TIMSS es mediante la metodología de valores plausibles. Dicho enfoque utiliza todos los datos disponibles, las respuestas de los estudiantes a los ítems que fueron administrados junto con todos los datos de fondo, para estimar directamente las características de las poblaciones y subpoblaciones estudiantiles. Así, el método de los valores plausibles habituales consiste en generar puntuaciones imputadas múltiples, denominadas valores plausibles, a partir de las distribuciones de capacidades estimadas y utilizarlas en los análisis e informes, haciendo uso del software estadístico estándar. Al incluir todos los datos de referencia disponibles en el modelo, un proceso conocido como “condicionamiento”, las relaciones entre estas variables de referencia y las competencias estimadas se contabilizarán adecuadamente en los valores plausibles.

Por tanto, los análisis realizados utilizando valores plausibles proporcionarán una representación precisa de estas relaciones subyacentes y garantiza la exactitud de las estimaciones de las distribuciones de competencia para el conjunto de las poblaciones del TIMSS y, en particular, para las comparaciones entre subpoblaciones. Otra ventaja adicional de este método es que la variación entre los cinco valores plausibles generados para cada estudiante refleja la incertidumbre asociada con las estimaciones de competencia para estudiantes individuales. Sin embargo, retener este componente de incertidumbre requiere que se utilicen procedimientos analíticos adicionales para estimar las competencias de los estudiantes (Martin et al, 2016)

La función de producción previamente definida es aplicada inicialmente sobre una muestra de 25 países europeos<sup>2</sup> para 4º grado de matemáticas y ciencias<sup>3</sup>, viéndose reducida a 11 países europeos en el 8 grado de ciencias y a 10 países en el 8º grado de matemáticas. Posteriormente, se

---

<sup>(2)</sup> Países europeos: Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, Rep. Checa, Dinamarca, Inglaterra, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Irlanda, Italia, Lituania, P.Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, Rusia, Serbia, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia y Turquía.

<sup>(3)</sup> La muestra está condicionada a la información suministrada por TIMSS.

incorporan 16 asiáticos<sup>4</sup> en 4º y 17 asiáticos en 8º. A continuación, en la Tabla I se muestran los principales estadísticos de las variables utilizadas en el análisis de los países europeos.

TABLA I. Principales estadísticos del *output* y los *inputs* de los países europeos (4º y 8º grado)

	MATEMÁTICAS								CIENCIAS							
	25 países europeos (4º grado)				10 países europeos (8º grado)				25 países europeos (4º grado)				11 países europeos (8º grado)			
	L	H	S	E	L	H	S	E	L	H	S	E	L	H	S	E
<b>Med</b>	525	148	48	20	506	141	46	15	526	70	47	19	519	132	49	14
<b>Max</b>	564	275	66	28	538	194	66	25	567	124	66	27	551	243	75	23
<b>Min</b>	483	105	30	11	458	113	29	9	481	32	28	10	481	87	27	8
<b>D.Tip</b>	19	43	10	4	22	23	13	4	21	22	10	5	22	48	16	4

Nota: (L): Logro académico; (H): Horas impartidas; (S): Calidad del profesorado; (E): Años experiencias del profesor

Fuente: Elaboración propia

En estas 4 muestras se observan diferencias entre grados y materias impartidas. Así, mientras que en 4º el éxito de los alumnos (L) es muy similar en matemáticas y en ciencias, las horas impartidas en esta última son menos de la mitad de las dedicadas a matemáticas, siendo la calidad y los años de experiencia levemente inferiores en ciencias. El comportamiento es muy distinto cuando se avanza en el grado de estudio. En 8º el logro académico (L) alcanzado en ciencias supera al de matemáticas con menor volumen de horas impartidas, mayor calidad del profesorado y similar experiencia del profesorado. En definitiva, se observa que en Europa, durante los primeros años de aprendizaje, se dedica más tiempo a tareas instrumentales propias de las matemáticas en detrimento de otras más específicas como las ciencias, no traduciéndose, sin embargo, en mejores calificaciones en esta materia.

Posteriormente, la función de producción también se aplica a otras cuatro muestras compuesta por estudiantes europeos y asiáticos. A continuación, en la Tabla II se muestran sus principales estadísticos:

<sup>(4)</sup> Países asiáticos: Bahréin, China (Taipéi), Georgia, Hong Kong, Indonesia, Irán, Japón, Jordania, Kazakstán, Corea, Kuwait, Omán, Catar, Arabia Saudí, Singapur y Emiratos Árabes Unidos.

**TABLA II.** Principales estadísticos del *output* y los *inputs* de los países europeos y asiáticos (4º y 8º grado)

	MATEMÁTICAS								CIENCIAS							
	25 países europeos y 16 asiáticos (4º grado)				10 países europeos y 17 asiáticos (8º grado)				25 países europeos y 16 asiáticos (4º grado)				11 países europeos y 17 asiáticos (8º grado)			
	L	H	S	E	L	H	S	E	L	H	S	E	L	H	S	E
<b>Med</b>	510	147	52	17	492	137	47	16	507	78	51	17	500	137	46	15
<b>Max</b>	618	275	83	28	621	194	66	27	590	125	83	27	597	243	75	24
<b>Min</b>	353	100	23	9	368	99	26	9	337	32	27	8	396	71	19	8
<b>D.Tip</b>	63	37	13	5	68	22	12	5	56	24	13	5	52	51	14	5

Nota: (L): Logro académico; (H): Horas impartidas; (S): % estudiantes con profesor satisfecho; (E): Años experiencias del profesor

Fuente: Elaboración propia

La introducción de los países asiáticos en el análisis modifica levemente las características de las muestras utilizadas. Destaca el menor volumen de horas impartidas en ciencias de 4º grado para obtener resultados académicos del mismo orden de magnitud. Mientras que en 8º empleando en media el mismo número de horas al estudio a ambas materias, se supera levemente el rendimiento de los alumnos de ciencias. Además, la consideración de los asiáticos ha aumentado la variabilidad del logro académico y horas impartidas de docencia, siendo parecido la satisfacción del estudiante y los años experiencia. Ello se debe al hecho de que entre los asiáticos existen países muy avanzados y otros que precisan cambios drásticos para mejorar sus puntuaciones (desviaciones típicas del L en torno a 20 considerando sólo los europeos y en torno a 60 cuando se unen europeos y asiáticos).

Estas son las 8 muestras, correspondientes a 4º y 8º grado, que van a utilizarse para cuantificar la eficiencia del sistema de aprendizaje. Los resultados permitirán realizar un análisis comparativo que facilitará la extracción de conclusiones válidas para las futuras políticas educativas.

## Resultados y discusión de la eficiencia educativa europea en matemáticas y ciencias

El análisis de eficiencia se ha realizado en primer lugar para la muestra de países europeos sobre alumnos de 4º y 8º grado en matemáticas y ciencias. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del programa DEAP<sup>5</sup> se muestran en el Anexo 1 (Tablas A1, A2, A3 y A4), resumiendo en la Tabla III las principales características de las cuatro estimaciones. Se debe tener presente que las muestras utilizadas no son idénticas, la ausencia de información ha reducido la de 8º grado de 25 países a 10 para matemáticas y a 11 para ciencias, por lo que la comparación entre ambos niveles podría verse afectada.

TABLA III. Resultados de eficiencia según materia entre países europeos en 4º grado

	4º Grado		8º Grado	
	Matemáticas	Ciencias	Matemáticas	Ciencias
Eficiencia media	0,96	0,95	0,975	0,954
Eficiencia Máxima	1	1	1	1
Eficiencia Mínima	0,875	0,872	0,913	0,873
% Países eficientes	32%	32%	50%	36,4%

Fuente: Elaboración propia

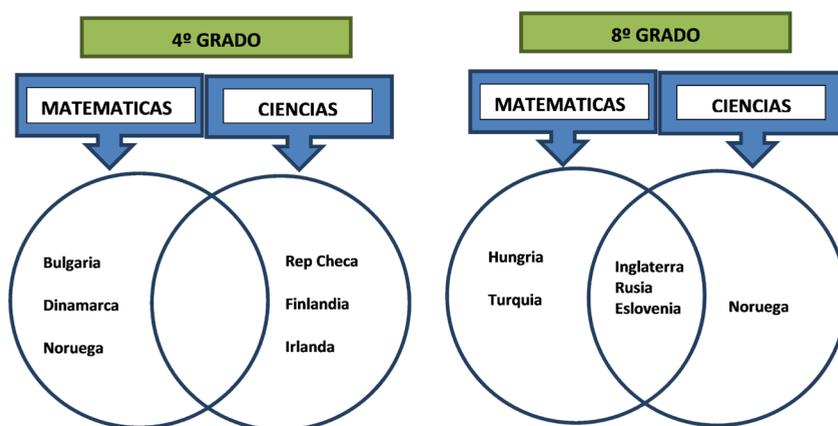
La primera consideración importante es la ausencia de diferencias significativas entre las materias analizadas, a pesar de las disparidades existentes en cuanto a la carga docente se refiere. El nivel medio de eficiencia alcanzado en ambos cursos es muy alto, pudiendo afirmar que el continente europeo trabaja de forma eficiente la docencia de matemáticas y ciencias, en media se supera el 0,95. Además, un 32% de los países analizados son completamente eficientes en 4º grado en ambas materias, llegando al 50% y superando el 36% en matemáticas y ciencias, respectivamente en 8º. En todos los casos la eficiencia mínima supera el 0,87, es decir, con poco esfuerzo los países europeos podrían alcanzar el nivel máximo de eficiencia (con los *inputs* disponibles tienen margen para mejorar su *output* en menos de un 13%).

<sup>5</sup> DEAP 2.0 es el programa informático diseñado por Coelli (1996).

Los resultados obtenidos permiten constatar que, a nivel europeo, el sistema educativo de los alumnos de 10 y 14 años es adecuado. Con los recursos disponibles, estos países son capaces de obtener casi el máximo logro académico posible. En definitiva, pueden considerarse un buen modelo a seguir por otras áreas geográficas cultural y económicamente parecidas.

En el gráfico III se muestran los países que han sido totalmente eficientes en cada uno de los niveles analizados.

GRÁFICO III. Países europeos totalmente eficientes según materia



Fuente: Elaboración propia

En 4º grado destaca el hecho de que, en matemáticas, el nivel de eficiencia alcanzado no va unido a los rendimientos, es decir, a las puntuaciones otorgadas en TIMSS. Tal es el caso de Francia, Bulgaria y Suecia, estando por debajo de la media europea según el último informe de TIMSS, la utilización eficiente de sus *inputs* les permite obtener el mayor logro académico posible, sus sistemas educativos han resultado ser totalmente eficientes. Cuestión que no se verifica en ciencias, en este caso existe una coincidencia entre la eficiencia alcanzada y la puntuación obtenida en la valoración de TIMSS. Así, por ejemplo, Rusia que obtiene la máxima puntuación es totalmente eficiente en ambas materias utilizando

menos *inputs* que otros países (por ejemplo, 49 horas lectivas frente a otros que llegan a las 124).

En 8º grado la muestra se ha reducido 10 países, y aunque los resultados no son completamente comparables con el grado inferior, se observa que Inglaterra y Rusia se mantienen en la lista de los eficientes en ambas materias. Al igual que ocurría en 4º, en este caso Hungría y Turquía, aun no estando en las primeras posiciones del ranking de TIMSS, han sabido gestionar de forma muy eficiente sus *inputs* obteniendo el máximo logro académico posible.

## Resultados y discusión de eficiencia educativa europea y asiática en matemáticas y ciencias

A continuación, se ha incluido en la muestra de países europeos a los asiáticos con objeto de cuantificar la eficiencia y valorar el comportamiento de los mejor calificados en TIMSS en términos de eficiencia, pudiendo detectar las divergencias existentes entre ellos. El objetivo es mostrar en términos de eficiencia la distancia existente en 2015 entre los históricamente mejor situados en el ranking de TIMSS y los europeos. La aplicación del método DEA ha permitido obtener los siguientes resultados para los dos grados analizados (Tabla IV y Tablas A5, A6, A7 y A8 del Anexo 2). Nuevamente los resultados no son comparables porque la información disponible impide valorar los mismos países en 4º y 8º grado.

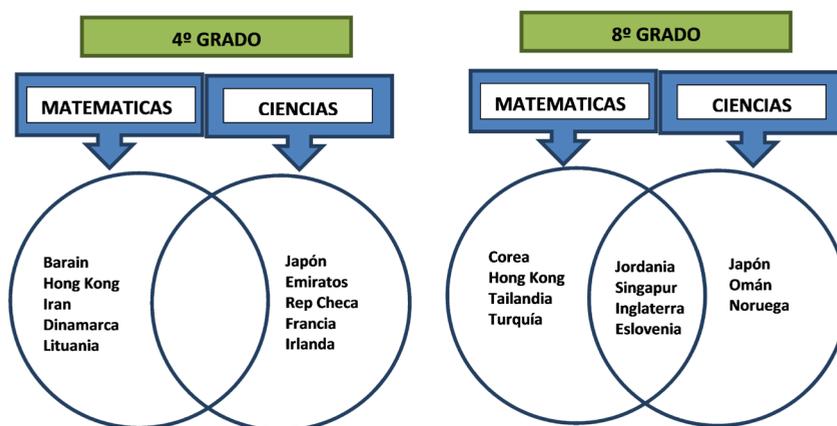
Al valorar la eficiencia conjuntamente de países asiáticos y europeos los resultados empeoran, la eficiencia media desciende de forma general en torno a un 10% y la mínima en más del 30% de lo obtenido cuando se valoraba tan sólo la eficiencia europea. Hay que tener en cuenta que se han incluido algunos países asiáticos cuyos sistemas educativos resultan distanciados del global analizado. El porcentaje de asiáticos totalmente eficientes en 4º grado supera a los europeos, siendo parecido en 8º, se trata de un continente en donde los países avanzados en temas de educación (Singapur, Japón o Corea) superan al viejo continente. En determinadas culturas asiáticas se ha apostado por un aprendizaje diferenciado, premiando el esfuerzo y la dedicación de las partes (alumno y profesor). Sin embargo, su eficiencia mínima es inferior a la europea debido a la consideración de países culturalmente más atrasados como Arabia Saudí, Irán o Indonesia.

**TABLA IV.** Resultados de eficiencia según materia de europeos y asiáticos

	4º grado		8º grado	
	Matemáticas	Ciencias	Matemáticas	Ciencias
<b>Europeos y asiáticos</b>				
Eficiencia media	0,888	0,910	0,882	0,896
Eficiencia Máxima	1	1	1	1
Eficiencia Mínima	0,647	0,667	0,611	0,708
% Países eficientes	21,9%	25%	30%	25%
<b>Europeos</b>				
Eficiencia media	0,880	0,924	0,897	0,909
Eficiencia Máxima	1	1	1	1
Eficiencia Mínima	0,791	0,819	0,797	0,806
% Países eficientes	12%	20%	36,3%	25%
<b>Asiáticos</b>				
Eficiencia media	0,899	0,886	0,871	0,885
Eficiencia Máxima	1	1	1	1
Eficiencia Mínima	0,647	0,667	0,611	0,708
% Países eficientes	37,5%	33,33%	29,41%	25%

Fuente: Elaboración propia

**GRÁFICO IV.** Países europeos y asiáticos totalmente eficientes



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico IV se observa como la inclusión de los asiáticos ha desplazado de los niveles máximos de eficiencia a europeos como Polonia, Suecia y Finlandia en 4º grado, y Rusia y Hungría en 8º. Ello coincide con los resultados de TIMSS 2015, el enorme poder de los asiáticos y la buena gestión en el ámbito de la educación los sitúa por delante de muchos países del viejo continente. El sistema educativo de Inglaterra y Singapur, además de estar muy bien valorado en el último informe de TIMSS, han sido capaces de gestionar sus *inputs* de forma que se alcance el mayor logro posible. Se trata de dos países, uno europeo y otro asiático, cuyos sistemas educativos debería tomarse como modelo para el desarrollo de otras áreas geográficas que necesitan introducir avances en sus procesos de aprendizaje.

## Conclusiones

La evaluación de los sistemas educativos debe facilitar a los países la correcta toma de decisiones en materia de política educativa. El artículo se ha centrado en la medición de la eficiencia de los países europeos y asiáticos en matemáticas y ciencias durante 2015, con objeto de poder detectar similitudes y diferencias que pudieran ser utilizadas en posibles reformas del sistema educativo.

La base de datos TIMSS ha permitido obtener información suficiente de los países analizados, de forma que se ha construido una función de producción con un *output*, representado por el desempeño de los alumnos, y tres *inputs* (horas docentes, años de experiencia de los profesores y porcentaje de alumnos con profesores satisfechos en su docencia). Además, se ha considerado la metodología DEA como la óptima para este tipo de análisis estático.

Resulta muy interesante comparar países tan dispares como los europeos y los asiáticos. No obstante, es importante tener en cuenta que los rendimientos de los estudiantes son resultado de una multiplicidad de factores relacionados con el ámbito escolar y las políticas educativas nacionales y locales. Asimismo, las condiciones sociales, culturales, políticas y económicas que contextualizan el desarrollo integral de los estudiantes y sus familias. Con lo cual, las comparaciones tienen limitaciones y no siempre son pertinentes. TIMSS ha hecho un importante esfuerzo por mejorar algunos de esos defectos, pero conserva parte de

ellos porque sigue siendo un estudio de evaluación del currículo común a países muy distintos.

A nivel europeo, los niveles de eficiencia media superan el 0,95, es decir, con poco esfuerzo podrían alcanzar el nivel máximo. Se demuestra que el régimen político-social de los países europeos no condiciona los resultados, destacando Inglaterra, Rusia y Noruega como países completamente eficientes en ambas materias y grados analizados. Además, se demuestra que países muy eficientes como Francia y Noruega no ocupan puestos relevantes en el ranking establecido por TIMSS (se sitúan por debajo de la media de 500 en 4º grado de ciencias). Las políticas educativas deberían ir dirigidas a aumentar los *inputs* utilizados, pues éstos aun siendo adecuados para el rendimiento obtenido son insuficientes, no les permiten alcanzar puesto avanzados en TIMSS. Así pues, los resultados muestran que la mejora de los procedimientos de aprendizaje pasa, en ocasiones, por aumentar el gasto público dedicado a este fin. El sistema demanda más recursos, los actualmente disponibles resultan insuficientes para optimizar los logros académicos.

Al introducir en el análisis los países asiáticos aumenta enormemente la variabilidad de la muestra y tan sólo Noruega e Inglaterra son capaces de competir y mantenerse en los niveles máximos de eficiencia junto con los asiáticos situados en las primeras posiciones de TIMSS, como Singapur o Corea. También en este caso Kuwait debería adoptar políticas educativas dirigidas a aumentar el número de horas de docencia, la calidad de la enseñanza y los años de experiencia, pues aun siendo totalmente eficiente sus logros académicos no se hayan en la media mundial, siendo el país de menos puntuación en 4º grado de ciencias.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo, J.A. (2005). TIMSS y PISA. Dos proyectos internacionales de Evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 2, N° 3, pp. 282-301.
- Al Fuzai, M. (2016). La reforma educativa en Kuwait. [www.otrasvoceseneducacion.org/archivo/13809](http://www.otrasvoceseneducacion.org/archivo/13809)

- Boss, W. y Schwippert, K. (2009). Timss, Pisa, IGLU y demás: Razón y sinrazón de los estudios internacionales de rendimiento escolar. Profesorado. *Revista de currículum y formación de profesorado*, vol.13, nº 2 pp. 1-15.
- Charnes, A., Cooper W.W., y Rhodes E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operation Research*, nº 2, pp. 429-444.
- Coelli, T. (1996). A guide to deap Version 2.1: A data envelopment analysis (Computer) program, Cepa Working Paper 96/08.
- Cordero, JM y Manchón, C. (2014). Factores explicativos del rendimiento en educación primaria: un análisis a partir de TIMSS 2011. *Estudios sobre educación*, vol. 27, pp. 9-35.
- Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society* nº. 120, pp. 253-290.
- Froemel, J.E. (2006). Los estudios internacionales del rendimiento y los países en vías de desarrollo: participación, resultados y relevancia. *Revista de Educación*, nº. extraordinario, pp. 131-152.
- García, MJ., y Arechavaleta, C. (2011). ¿Cuáles son las razones subyacentes al éxito educativo de Corea del Sur?. *Revista Española de Educación Comparada*, vol.18, pp. 203-224.
- Giménez, V., Prior, D y Thieme, C. (2003). Eficiencia y Eficacia en educación. Una comparación internacional. Ponencia presentada en el X Encuentro de Economía Pública. Santa Cruz de Tenerife.
- Giménez, V., Tortosa-Ausina, E., Thieme, C y Prior, D (2016). Una comparación internacional de la eficiencia de sistemas educativos. Un enfoque dinámico para el periodo 2007-2011. *Investigaciones de Economía a la educación*, 11, pp. 653-669.
- Hernández, R.M. (2016). Rasgos principales del sistema educativo en Arabia Saudita. [www.otrasvoceseneducacion.org](http://www.otrasvoceseneducacion.org)
- INEE (2016). España, el país de la UE cuyo rendimiento aumenta más en matemáticas en el informe TIMSS 2015. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <http://blog.educalab.es/inee/2016/11/29>
- Jornet, J. y Backhoff, E. (2004). Análisis diferencial de perfiles de rendimiento y variables asociadas en los proyectos mexicanos EXANI I, TIMSS y PISA. En: CENEVAL (ed.) Evaluación de la educación en México. Indicadores de EXANI-I. México: Centro Nacional de Evaluación para el Educación Superior A.C.

- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., y Hooper, M. (Eds.). (2016). *Methods and Procedures in TIMSS 2015*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center
- Mullis, I, Martin, M., Ruddock, G., O'Sullivan, C. y Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement
- Pearson (2014) *The Learning Curve: The Global Index of Cognitive Skills and Educational Attainment*
- Santín, D. y Sicilia G. (2014). ¡Quiero cambiar a mi hijo de grupo!. Factores explicativos de la eficiencia técnica de los colegios en España” *Revista de Evaluación de programas y políticas públicas*, N° 2, pp. 79-109.
- Vázquez, A. y Manassero, M. (2002). Las clases de ciencias a partir de los resultados de TIMSS. *Revista de Enseñanza*, 20, pp. 25-49.

**Dirección de contacto:** María Luisa Martí Selva. Universitat Politècnica de València, Facultad de Administración y Dirección de Empresas. Camino de Vera S/N, 46022, Valencia. E-mail: mlmarti@esp.upv.es

## Anexo I

TABLA AI. Resultados de eficiencia de países europeos. 4º grado de ciencias

<b>Países</b>	<b>Eficiencia</b>
Bélgica	0.921
Bulgaria	0.976
Croacia	0.942
Chipre	0.895
Rep. Checa	1
Dinamarca	0.999
Inglaterra	1
Finlandia	1
Francia	1
Alemania	0.947
Hungría	0.963
Irlanda	1
Italia	0.916
Lituania	0.931
Países Bajos	0.931
Noruega	0.992
Polonia	1
Portugal	0.903
Rusia	1
Serbia	0.938
Rep. Eslovaquia	0.923
Eslovenia	0.96
España	0.925
Suecia	1
Turquía	0.872

Fuente: Elaboración propia

**TABLA A2.** Resultados de eficiencia de países europeos. 8º grado de ciencias

<b>Países</b>	<b>Eficiencia</b>
Inglaterra	I
Hungría	0.965
Irlanda	0.962
Italia	0.906
Lituania	0.942
Malta	0.873
Noruega	I
Rusia	I
Eslovenia	I
Suecia	0.947
Turquía	0.895

Fuente: Elaboración propia

**TABLA A3.** Resultados de eficiencia de países europeos. 4º grado de matemáticas

<b>Países</b>	<b>Eficiencia</b>
Bélgica	0.984
Bulgaria	I
Croacia	0.892
Chipre	0.947
República Checa	0.979
Dinamarca	I
Inglaterra	I
Finlandia	0.976
Francia	I
Alemania	0.947
Hungría	0.956
Irlanda	0.997
Italia	0.919
Lituania	0.949
Países Bajos	0.958

Noruega	I
Polonia	I
Portugal	0.966
Rusia	I
Serbia	0.929
Rep. Eslovaquia	0.894
Eslovenia	0.924
España	0.904
Suecia	I
Turquía	0.875

Fuente: Elaboración propia

---

**TABLA A4.** Resultados de eficiencia de países europeos. 8º grado de matemáticas

---

<b>Países</b>	<b>Eficiencia</b>
Inglaterra	I
Hungría	I
Irlanda	0.997
Italia	0.923
Lituania	0.97
Noruega	0.913
Rusia	I
Eslovenia	I
Suecia	0.946
Turquía	I

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2

**TABLA A5.** Resultados de eficiencia de países europeos y asiáticos. 4º grado ciencias

<b>Países</b>	<b>Eficiencia</b>
Bahréin	0,856
Bélgica	0,879
Bulgaria	0,976
China	0,941
Croacia	0,904
Chipre	0,884
Rep. Checa	1
Dinamarca	0,898
Inglaterra	1
Finlandia	0,94
Francia	1
Georgia	0,765
Alemania	0,919
Hong Kong	0,953
Hungría	0,941
Indonesia	0,673
Irán	0,714
Irlanda	1
Italia	0,88
Japón	1
Kazajstán	0,959
Rep. De Corea	1
Kuwait	1
Lituania	0,926
Países Bajos	0,876
Noruega	0,906
Omán	0,956
Polonia	0,978

Portugal	0,861
Catar	0,813
Rusia	1
Arabia Saudí	0,667
Serbia	0,893
Singapur	1
República Eslovaquia	0,916
Eslovenia	0,92
España	0,878
Suecia	0,921
Turquía	0,819
Emiratos Árabes	1

Fuente: Elaboración propia

**TABLA A6.** Resultados de eficiencia de países europeos y asiáticos. 8º grado de ciencias

<b>Países</b>	<b>Eficiencia</b>
Bahréin	0,809
China	0,997
Inglaterra	1
Georgia	0,751
Hong Kong SAR	0,976
Hungría	0,955
Irán	0,783
Irlanda	0,894
Italia	0,836
Japón	1
Jordania	1
Kazajstán	0,948
Cora	0,938
Kuwait	0,727
Lituania	0,904

Malasia	0,871
Malta	0,806
Noruega	1
Omán	1
Catar	0,825
Rusia	0,947
Arabia Saudí	0,708
Singapur	1
Eslovenia	1
Suecia	0,882
Tailandia	0,834
Turquía	0,863
Emiratos Árabes	0,824

Fuente: Elaboración propia

**TABLA A7.** Resultados de eficiencia de países europeos y asiáticos. 4º grado de matemáticas

Países	Eficiencia
Bahréin	0,955
Bélgica	0,883
Bulgaria	0,896
China	0,977
Croacia	0,822
Chipre	0,85
Rep. Checa	0,907
Dinamarca	0,891
Inglaterra	0,926
Finlandia	0,892
Francia	0,803
Georgia	0,756
Alemania	0,851
Hong Kong	1
Hungría	0,87

Indonesia	0,647
Irán	0,707
Irlanda	0,89
Italia	0,82
Japón	1
Jordania	1
Kazajstán	0,889
Corea	1
Kuwait	1
Lituania	0,88
Países Bajos	0,869
Noruega	1
Omán	0,952
Polonia	1
Portugal	0,875
Catar	0,904
Rusia	0,959
Arabia Saudí	0,656
Serbia	0,843
Singapur	1
Rep. Eslovaquia	0,815
Eslovenia	0,848
España	0,821
Suecia	1
Turquía	0,791
Emiratos Árabes	0,943

Fuente: Elaboración propia

**TABLA A8.** Resultados de eficiencia de países europeos y asiáticos. 8º grado de matemáticas

<b>Países</b>	<b>Eficiencia</b>
Arabia Saudí	0,611
Jordania	1
Kuwait	0,794
Omán	0,868
Tailandia	1
Irán	0,721
Catar	0,704
Georgia	0,801
Bahréin	0,732
Turquía	1
Malasia	0,889
Emiratos Árabes	0,749
Noruega	0,805
Italia	0,797
Malta	0,878
Suecia	0,818
Lituania	0,823
Hungría	1
Eslovenia	1
Inglaterra	1
Irlanda	0,876
Kazajstán	0,987
Rusia	0,88
Japón	0,981
Hong Kong	1
China	0,978
Corea	1
Singapur	1

Fuente: Elaboración propia

# PISA 2015: Predictores del rendimiento en Ciencias en España

## PISA 2015: Predictors of Science Performance in Spain

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-373

Jesús Miguel Rodríguez-Mantilla

M<sup>a</sup> José Fernández-Díaz

Gonzalo Jover Olmeda

*Universidad Complutense de Madrid*

### Resumen

Dada la creciente expansión y uso de los resultados de los estudios de PISA sobre la evaluación de los alumnos en sus competencias científicas, matemáticas y lingüísticas, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el efecto de un conjunto de predictores del rendimiento en Ciencias en los alumnos españoles participantes en PISA 2015. Para el estudio se ha tomado una muestra de 32.330 alumnos de 15 años de 17 Comunidades Autónomas y se han utilizado modelos jerárquico-lineales que permiten el análisis del posible efecto de los distintos predictores, contemplando el anidamiento de los datos en distintos niveles (Alumnos, Centro y Comunidad Autónoma). Como variables independientes se han seleccionado 64 predictores, algunos de ellos incluidos en los cuestionarios de alumnos y de centros de PISA 2015 y de la base de datos facilitada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016a), como *ansiedad del alumno*, *relación profesor-alumno*, *hábitos deportivos*, *interés hacia la ciencia*, *recursos de los centros*, *porcentaje de alumnos extranjeros* y *cantidad de alumnos por profesor* en cada Comunidad Autónoma, entre otros. Además, se incluyeron variables consideradas como “clásicas” en este tipo de estudios (*sexo*, *nivel académico de los padres*, *titularidad* y *tamaño del centro*, *inversión económica* por Comunidad Autónoma, etc.). Entre los principales resultados encontramos que 27 variables (24 de Alumno y 3 de Centro y ninguna de Comunidad Autónoma) resultaron predictores significativos del rendimiento en Ciencias, analizando la varianza explicada. El trabajo concluye con la discusión fundamentada en otros

estudios coincidentes o con resultados contrarios sobre las variables que han resultado significativas y no significativas en el modelo propuesto.

**Palabras clave:** PISA, Educación Obligatoria, Estudio Predictivo, Competencia en Ciencias, Modelos Jerárquico-Lineales.

### **Abstract**

Given the increasing expansion and use of the results of PISA studies on the evaluation of the scientific, mathematical and linguistic competences of the students, this paper aims to analyze the effect of a set of predictors of performance in Science in Spanish students participating in PISA 2015. For the study, a sample of 32,330 15-year-olds from 17 Autonomous Communities has been taken and hierarchical-linear models have been used that allow the analysis of the possible effect of the different predictors contemplating the nesting of the data at different levels (Students, School Center and Autonomous Community). 64 predictors were selected as independent variables, some of them included in the questionnaires of PISA 2015 students and centers and the database provided by the Ministry of Education, Culture and Sport (2016a), such as *anxiety of the student, teacher-student relationship, sports habits, interest in science, resources of the centers, percentage of foreign students and number of students per teacher* in each Autonomous Community, among others. In addition, variables considered as “classic” were included in this type of studies (*gender, academic level of the parents, ownership and size of the center, economic investment* by Autonomous Community, etc.). Among the main results we found that 27 variables (24 of Student and 3 of Center and none of Autonomous Community) were significant predictors of Science performance, analyzing the explained variance. The paper concludes with the discussion based on other coincident studies or with contrary results on the variables that have been significant and not significant in the proposed model.

**Keywords:** PISA, Compulsory Education, Predictive study, Competency in Science, Hierarchical-Linear Models.

## **Introducción**

La preocupación por la calidad es una realidad cada vez más evidente en el ámbito de la educación, tanto a nivel nacional como internacional. Durante las últimas décadas, la evaluación en el campo educativo resulta una prioridad para las autoridades educativas de todo el mundo y se ha

convertido en una herramienta útil para orientar las políticas educativas, un mecanismo de rendición de cuentas y un medio que ayuda a encontrar soluciones en busca de la excelencia académica.

PISA (Programme for International Student Assessment) es un estudio de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) que se realiza cada tres años y que evalúa lo que los estudiantes de 15 años son capaces de hacer con lo que han aprendido, sopesando sus elecciones y tomando decisiones, en las áreas de Lectura, Matemáticas y Ciencias, además de un área de innovación (en la edición de 2015 se evalúa la competencia en resolución de problemas colaborativos). Igualmente, en cada edición una de las áreas de conocimiento se examina detalladamente, siendo en 2015 el área de Ciencias (OCDE, 2016).

Tal es la expansión y el impacto de esta evaluación, que varios países han llevado a cabo reformas educativas tras conocer sus resultados en las pruebas de PISA (Pongratz, 2013). En PISA 2015 han participado más de 500.000 alumnos de más de 70 países, siendo Singapur (556), Japón (538), Estonia (534) y Finlandia (531) los países con resultados más altos en Ciencias. España consigue una puntuación media en Ciencias de 493, la misma que el promedio de la OCDE (493) y 2 puntos por debajo de la media de la Unión Europea (495).

Respecto a las Comunidades Autónomas (CCAA) españolas, Castilla y León (519), Comunidad de Madrid (516), Navarra (512), y Galicia (512) obtienen las puntuaciones más altas en Ciencias. Islas Canarias (475), Extremadura (474) y Andalucía (473) obtienen las puntuaciones más bajas (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016b) (Tabla I).

La existencia de estas diferencias entre CCAA no es algo novedoso en la edición 2015, y ello ha servido de motivación para numerosos estudios desde que España participara en la primera edición en 2000, aplicando diversas técnicas estadísticas de análisis e incluyendo diferentes variables en los estudios (Villar, 2013; Wheeler, 2013; Stacey, 2015). Pero no sólo han de tenerse en cuenta y analizar las diferencias entre CCAA. Hay que tener presente que los alumnos, unidad última de estudio, se encuentran anidados o agrupados en centros y estos, a su vez, se agrupan por CCAA. Dada la estructura jerárquica que muestran los datos, una de las técnicas más adecuadas para este tipo de estudios es la que aquí llevaremos a cabo, aplicando modelos jerárquico-lineales.

Este tipo de evaluaciones (como PISA, TIMSS -Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias-, PIRLS -Estudio Internacional de Progreso en

Comprensión Lectora-, etc.) no están exentas de defensores y detractores. Algunos justifican la utilidad de estos estudios en la estimulación que suponen las comparaciones resultantes (necesarias para valorar la propia situación) o en que permiten realizar estudios que sobrepasan el ámbito localista más reducido y con menor representatividad (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016b; Fernández-Díaz, Rodríguez-Mantilla, & Martínez-Zarzuelo, 2016). Otros consideran que estas evaluaciones, y en concreto PISA, carecen de valor como un elemento de orientación para los docentes y para la mejora de los centros (Carabaña, 2017). Se trata, por ello, de darles su justo valor, sin negar su utilidad y sin pretender convertirlas en un recurso que eclipse el debate político en torno a la educación (Jover, Prats & Villamor, 2017). Pero no es el objetivo de este trabajo ahondar en este tipo de argumentaciones, sino más bien tratar de analizar el efecto de diversos predictores (variables del Alumno, del Centro y de las CCAA) en el rendimiento en Ciencias.

Partiendo de los datos ofrecidos por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016a) y de los cuestionarios aplicados a estudiantes y directores de centros escolares en PISA 2015, se pretende analizar el posible efecto que tienen en el rendimiento en Ciencias características de Comunidad Autónoma (*PIB per cápita, gasto público en educación, etc.*), características de Centro (*titularidad, ubicación, cantidad de alumnos y de profesores, etc.*) y de aspectos personales y familiares del Alumno (*sexo, nivel de estudio de los padres, absentismo, etc.*). Todas ellas son variables “clásicas” incluidas en gran parte de los estudios educativos multinivel. Sin embargo, este trabajo presta especial atención a otras variables de Alumno, Centro y Comunidad Autónoma.

Entre las variables de Alumno, se pretende incluir como predictor la *ansiedad del alumno ante la evaluación*, entendida ésta como una preocupación relacionada con la posibilidad de obtener un rendimiento inferior al esperado y sus posibles consecuencias. Según Furlan (2013) la ansiedad puede suponer valoraciones y atribuciones negativas que el alumno hace de su fracaso, pudiendo disminuir su autoestima, generarle sentimientos de incompetencia, contribuyendo al abandono de su carrera académica. Como consecuencia de ello, la *motivación hacia el logro* del alumno puede desaparecer, pudiendo causar insatisfacción con la vida o frustración (Lens, Matos, & Vansteenkiste, 2008).

Un elemento relacionado con la motivación es el *interés* del alumnado. Muchos estudios muestran la relación entre el rendimiento escolar y el

interés hacia aspectos relacionados con la materia, afirmando que el interés es el verdadero motor que hace posible la implicación necesaria para alcanzar un adecuado rendimiento (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2013; Klug, Krause, Schober, Finsterwald, & Spiel, 2014).

TABLA I. Resultados en Ciencias por Comunidades Autónomas

	CIENCIAS	
	Media	DT
Castilla y León	519,69	79,13
Madrid	516,42	81,55
Navarra	512,41	79,78
Galicia	512,24	82,64
Aragón	508,39	81,23
Cataluña	504,71	84,38
Asturias	501,79	83,64
La Rioja	498,51	87,20
Castilla la Mancha	497,09	80,90
Cantabria	496,21	80,06
Comunidad Valenciana	494,37	76,47
<b>ESPAÑA</b>	<b>493,35</b>	<b>83,09</b>
Islas Baleares	485,71	82,36
Murcia	484,06	82,76
País Vasco	483,38	80,74
Islas Canarias	475,13	83,99
Extremadura	474,60	83,83
Andalucía	473,27	84,22

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016b)

Otra variable interesante son los *hábitos deportivos y de salud*. Dado que son muchos los estudios que muestran evidencias del efecto que el deporte tiene en el desarrollo cognitivo y académico del alumnado (Rodríguez, Delgado, & Bakieva, 2011; González & Portolés, 2014; Ruiz-Ariza, Ruiz, de la Torre-Cruz, Latorre-Román, & Martínez-López, 2016), parece pertinente su inclusión en el trabajo.

Con relación a la *clase de Ciencias* y la *relación profesor-alumno*, Rodríguez Mantilla y Fernández Díaz (2015) señalan la importancia de cuidar aspectos como el clima de aula, el trato del profesor hacia el alumno o la claridad expositiva, entre otros, para el correcto desarrollo del proceso de aprendizaje. Es decir, además de una adecuada práctica docente por parte del profesor, es necesario cuidar el entorno afectivo en el aula.

Respecto a variables de Centro, prestamos atención, por un lado, a la *cantidad de recursos y equipamiento* como posibles predictores, dado que no toda la literatura especializada muestra acuerdo sobre el efecto que estas variables tienen en el rendimiento académico (Cordero, Manchón, & Simancas, 2012; Flores, 2014; Mediavilla & Escardíbul, 2015; Fernández-Cruz, 2016). Por otro lado, habiendo señalado la importancia que tienen en el aprendizaje ciertos aspectos como la motivación y el interés, se cree necesario incluir en el estudio variables relacionadas con *actividades organizadas por el centro* (concursos y actividades deportivas, musicales, científicas, etc.) como elementos que pueden resultar beneficiosos (Lieury & Fenouillet, 2016).

Entre las variables de Comunidad Autónoma, además de las económicas ya señaladas, se pretende estudiar el posible efecto del *porcentaje de alumnos con retrasos en Educación Primaria*, de *alumnos extranjeros* o la *cantidad media de alumnos por profesor*.

Así, el objetivo general de este trabajo es analizar el efecto simultáneo de un conjunto de predictores del rendimiento en Ciencias en los alumnos españoles participantes en PISA 2015, en cada uno de los niveles de agregación de los datos (Nivel 1: Alumno, Nivel 2: Centro y Nivel 3: Comunidad Autónoma), mediante el uso de modelos jerárquico-lineales.

## Método

### Diseño y metodología

La metodología de investigación de este trabajo es de carácter cuantitativo, con un diseño no experimental, enmarcado dentro de los estudios ex-post-facto.

## Muestra

Para este estudio se han utilizado las bases de datos proporcionadas por la OCDE procedentes del estudio PISA 2015, tomando únicamente los datos de España. La muestra total quedó configurada por 32.330 estudiantes, correspondientes a 976 centros educativos de 17 CCAA (Tabla II), de los que el 50,4% son chicos y el 49,6% chicas. El 66,2% de los centros participantes son públicos, el 28,4% Concertados y el 5,4% Privados.

TABLA II. Composición de la muestra

Comunidades Autónomas	Centros	Alumnos
Andalucía	54	1.813
Aragón	53	1.798
Asturias	54	1.790
Cantabria	56	1.924
Castilla la Mancha	55	1.889
Castilla y León	57	1.858
Cataluña	52	1.769
Comunidad Valenciana	53	1.625
Extremadura	53	1.809
Galicia	59	1.865
Islas Baleares	54	1.797
Islas Canarias	54	1.842
La Rioja	47	1.461
Madrid	51	1.808
Murcia	53	1.796
Navarra	52	1.874
País Vasco	119	3.612
<b>Total</b>	<b>976</b>	<b>32.330</b>

Fuente: elaboración propia

## Variables

Como variable dependiente se ha tomado la competencia en Ciencias, área examinada con mayor detalle en la convocatoria 2015 de PISA, entendida como la capacidad de explicar científicamente fenómenos, evaluar y diseñar una investigación científica e interpretar datos y pruebas científicas (OCDE, 2016).

Los datos de la variable dependiente se escalaron con el modelo de Rasch y se expresó mediante la asignación de diez valores plausibles (OCDE, 2016), presentándose en una escala continua en la que se hace equivaler a 500 puntos el promedio de los países de la OCDE donde la desviación típica está estandarizada a 100 puntos (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016b).

Respecto a las variables independientes, para el Nivel 1: Alumno, se han tomado como predictores 35 de los ítems que configuran el cuestionario aplicado a los alumnos en PISA 2015, cuyas dimensiones y aspectos evaluados se muestran en la Tabla III. Los valores en cada variable han sido recodificados para su correcta inclusión en el modelo.

TABLA III. Variables de Nivel I: Alumno

Dimensión	Ítem	Nombre	Valores recodificados
Características personales, escolares y familiares	1*	Sexo	0=Chico 1=Chica
	2*	Nivel de estudios que terminó tu madre	0=Ed. Primaria 1=ESO
	3*	Nivel de estudios que terminó tu padre	2=FP Grado Medio 3=Bachillerato
	4	Número de cambios de colegio	0=Ningún cambio
			1=1 Cambio
2=2 o más			
5	En las últimas dos semanas, ausencias al colegio	0=Ninguna 1=1 ó 2 veces 2=3 ó 4 veces 3=5 veces o más	
En tu casa hay:	6	Una habitación para ti solo	0=No 1=Si
	7	Un sitio tranquilo para estudiar	
	8*	Un ordenador que puedas utilizar para estudiar	
	9*	Conexión a Internet	
	10	Televisores	0=Ninguno 1=1 2=2 3=3 o más
11	Libros	0=0-10 1=11-25 2=26-100 3=101-200 4=201-500 5=Más de 500	
Ansiedad y Logro	12	Incluso estando bien preparado para un examen me encuentro muy nervioso	0=Tot. en desacuerdo 1=En desacuerdo 2=De acuerdo 3=Tot. de acuerdo
	13	Estoy muy tenso cuando estudio para un examen	
	14*	Quiero ser uno de los mejores alumnos de clase	
Relación con profesores	15	Los profesores me han dado la impresión de que creen que soy menos inteligente de lo que soy	0=Nunca/casi nunca 1=Algunas veces al año 2=Algunas veces al mes 3=Una vez a la semana o más
	16	Los profesores me han castigado con mayor dureza que a otros	
	17	Los profesores se han burlado de mí delante de otros	
	18	Los profesores me han dicho cosas insultantes delante de otros	

Práctica deportiva	19	¿Cuántos días a la semana vas a clases de educación física?	0-7 (días)
	20	Después de salir del centro hago ejercicio	0=No 1=Sí
	21	Antes de ir al centro hago ejercicio	
	22+	Durante la última semana, fuera del centro, he realizado actividades físicas moderadas	0-7 (días)
	23	Durante la última semana, fuera del centro, he realizado actividades físicas intensas	
	24+	Desayuno antes de ir al centro	0=No 1=Sí
Clases de Ciencias	25+	Número de clases por semana	Centrado respecto a la media de la muestra
	26	Horas adicionales por semana	
	27-	Hay ruido y falta de orden	0=Nunca/casi nunca 1=En alguna clase 2=En la mayoría de las clases 3=En todas las clases
	28	Los alumnos podemos exponer nuestras ideas	
	29	Pasamos tiempo en el laboratorio realizando experimentos	
	30+	El profesor explica con claridad la importancia de los conceptos científicos para la vida	
	31	Realizamos investigaciones para comprobar ciertos conceptos	
Interés hacia la ciencia y tecnología	32+	Veo programas científicos en televisión	0=Nunca/casi nunca 1=Alguna vez 2=Regularmente 3=Muy a menudo
	33+	Visito webs científicas	
	34+	Leo revistas o artículos sobre ciencia	
	35+	Me gusta utilizar dispositivos digitales	

Fuente: elaboración propia. *Nota:* -Ítems que han mostrado un efecto significativo y negativo. +Ítems que han mostrado un efecto significativo y positivo

Para el Nivel 2: Centro, se han tomado 21 de los ítems que configuran el cuestionario de centro aplicado en PISA 2015 a los directores. Las dimensiones, aspectos evaluados y valores recodificados se muestran en la Tabla IV.

TABLA IV. Variables de Nivel 2: Centro

Dimensión	Ítem	Nombre	Valores recodificados	
Titularidad y ubicación	36	Tipo de centro	0=Privado 1=Concertado 2=Público	
	37	Ubicación	0=Área rural (menos de 3.000 personas) 1=Pequeño pueblo (3.000-15.000 personas) 2=Pueblo (15.000-100.000 personas) 3=Ciudad (100.000-1.000.000 personas) 4=Gran ciudad (más de 1.000.000)	
Cantidad Alumnos	38	Nº total de estudiantes	Centrado respecto a la media de la muestra	
	39	Nº de chicos		
	40	Nº de chicas		
Cantidad profesores	41	Nº de profesores a tiempo completo		
	42	Nº de profesores a tiempo parcial		
Recursos TIC	43	Nº de pizarras digitales en total		
	44	Nº de proyectores en total		
	45	Nº de ordenadores con internet para los profesores		
Actividades ofrecidas	46	Grupo musical, orquesta o coro		0=No 1=Sí
	47	Informática/Tecnología		
	48	Deportes		
	49*	Competiciones científicas		
Clases de Ciencias	50*	Existe suficiente material de laboratorio		
	51	Hay personal adicional de laboratorio de apoyo a la enseñanza de las ciencias		
	52	El centro gasta dinero extra en actualizar el equipamiento		
Evaluación de los alumnos	53	Se utilizan pruebas estandarizadas		
	54	Se utilizan pruebas elaboradas por los profesores		
Evaluación del centro para la mejora	55	Realizamos evaluaciones internas o autoevaluaciones	0=No 1=Sí, por iniciativa propia 2=Sí, de forma obligatoria	
	56	Se realizan evaluaciones externas		

Fuente: elaboración propia. *Notas:* -Ítems que han mostrado un efecto significativo y negativo. +Ítems que han mostrado un efecto significativo y positivo

Para el Nivel 3: Comunidad Autónoma, se han tomado las 8 variables (Tabla V) (datos facilitados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016a). Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, estas variables han sido centradas respecto a la media de la muestra.

**TABLA V.** Variables de Nivel 3: Comunidad Autónoma

Dimensión	Ítem	Nombre
Económica	57	PIB per cápita (euros)
	58	Gasto público por alumno público y concertado (euros)
	59	Gasto público por alumno público (euros)
Proporción centros públicos	60	% centros públicos
Alumnado	61	% alumnos que acumuló retrasos en Educación Primaria
	62	% alumnos extranjeros
	63	Número medio de alumnos por profesor
	64	% alumnado participante en experiencias de aprendizaje integrado de contenidos y lengua extranjera en ESO

Fuente: elaboración propia

## Análisis de datos

Para alcanzar el objetivo de estudio propuesto se han utilizado modelos jerárquico-lineales ya que ofrecen la posibilidad de poder recoger la estructura anidada de los datos en sus distintos niveles (en nuestro caso: Alumno, Centro y Comunidad Autónoma). El uso de esta metodología permite distinguir con mayor precisión los efectos debidos a cada uno de dichos niveles. Para el análisis de los datos se ha utilizado el programa informático MLwin 2.36.

## Resultados

A continuación, se presenta parte del proceso de modelización para el análisis multinivel: el modelo nulo y el definitivo, sobre el que se hace la interpretación final.

## Estimación del modelo nulo

El modelo nulo (Tabla VI) permite evaluar la adecuación del uso de modelos multinivel. El parámetro fijo indica el valor del intercepto (rendimiento medio en Ciencias para el conjunto de sujetos de la muestra = 489,967).

TABLA VI. Estimación del modelo nulo

<b>PARTE FIJA</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Estimación (Error Estándar)</b>
Constante	489,967(3,083)
<b>PARTE ALEATORIA</b>	
<b>Nivel 1: Alumno</b>	
Varianza en Ciencias	6.225,496(45,068)
<b>Nivel 2: Centro</b>	
Varianza en Ciencias	590,640(35,754)
<b>Nivel 3: Comunidad Autónoma</b>	
Varianza en Ciencias	154,936(56,966)
<b>Razón de verosimilitud</b>	<b>453.611,400</b>
<b>Número de parámetros</b>	<b>4</b>
<b>N</b>	<b>32.330</b>

Fuente: elaboración propia

La parte aleatoria del modelo muestra las varianzas de los residuos en los tres niveles. Los parámetros obtenidos han resultado estadísticamente significativos en los diferentes niveles considerados<sup>1</sup>, por lo que los Alumnos difieren entre ellos en el rendimiento en Ciencias (6.225,496/45,068 > 1,96). Los Centros y las CCAA también difieren en sus rendimientos medios (590,640/35,754 y 154,936/56,966, respectivamente, son superiores a 1,96). La significación de estos parámetros indica la existencia de varianza no explicada en los tres niveles, lo que justifica

<sup>(1)</sup> Siguiendo a Gaviria y Castro (2004) se toma como criterio para decidir si un parámetro es significativo o no es (para  $\alpha=0,05$ ) si el cociente entre la estimación del parámetro y su error típico es superior a 1,96.

continuar con la expansión del modelo con el fin de explicar la mayor cantidad de varianza posible. Para ello, se incorporan predictores de primer, segundo y tercer nivel en la parte fija y aleatoria del modelo.

La razón de verosimilitud tiene un valor de 453.611,400 para un modelo con 4 parámetros, valor que será comparado con el obtenido en el modelo definitivo, lo que permitirá evaluar el ajuste del último modelo.

## Modelo expandido

En primer lugar, se han introducido las variables de primer nivel (incluidas en la Tabla III) en la parte fija y aleatoria del modelo, desestimando aquellas que no mostraron parámetros significativos. El proceso se repitió con las variables de segundo y tercer nivel (incluidas en las Tablas IV y V). 24 variables de primer nivel, 3 de segundo nivel y ninguna de tercer nivel mostraron parámetros significativos (ver Tabla VII).

TABLA VII. Modelo definitivo

PARTE FIJA	
Parámetro	Estimación(Error Estándar)
Constante	446,326(4,895)
Ítem	
1	- 12,104(0,915)
2	6,669(0,505)
3	6,665(0,460)
4	- 16,202(0,726)
5	- 12,242(0,792)
8	13,199(1,917)
9	12,271(2,745)
10	- 4,185(0,620)
12	- 7,956(0,498)
13	- 7,199(0,533)
14	12,083(0,500)
15	- 4,314(0,502)

16	- 4,604(0,603)
18	- 2,882(0,762)
21	- 31,953(0,931)
22	2,242(0,180)
24	4,383(1,266)
25	8,037(0,247)
27	- 3,517(0,502)
30	2,905(0,485)
32	3,317(0,676)
33	8,319(0,702)
34	3,055(0,740)
35	10,150(0,660)
36	- 3,868(0,923)
49	5,981(1,146)
50	3,334(1,111)
<b>PARTE ALEATORIA</b>	
<b>Nivel 1: Alumno</b>	
Varianza en Ciencias	3.552,683(37,049)
<b>Nivel 2: Centro</b>	
Varianza en Ciencias	205,196(47,906)
Ítem	
3	22,696(7,641)
5	49,189(16,192)
25	4,162(1,045)
33	49,784(11,109)
<b>Nivel 3: Comunidad Autónoma</b>	
Varianza en Ciencias	72,403(26,526)
<b>Razón de verosimilitud</b>	<b>236.126,100</b>
<b>Número de parámetros</b>	<b>35</b>
<b>N</b>	<b>32.330</b>

Fuente: elaboración propia

Atendiendo a la parte fija del modelo, el rendimiento medio en Ciencias ha bajado a 446,326. Este valor se refiere al rendimiento medio

estimado para estudiantes *varones*, cuyos *progenitores terminaron la Ed. Primaria*, sin *ningún cambio de centro* en su vida escolar, *sin haber faltado al centro* en las últimas dos semanas, *sin ordenador* en casa *sin conexión a internet* y *sin televisor* en el hogar. Igualmente, este promedio corresponde a estudiantes que *no se sienten nerviosos ni tensos* al estudiar para un examen, que *quieren ser uno de los mejores de clase*, que no sufren *menosprecio, castigos duros o insultos* por parte de sus profesores; que *desayunan* y practican *deporte de forma moderada antes de ir al centro*; con una *cantidad de sesiones de Ciencias por semana* igual a la media de la muestra (3), que pertenecen a clases donde existe *orden* pero en las que el *profesor explica con poca claridad la importancia de los conceptos científicos aplicados a la vida cotidiana*; son alumnos que *no muestran interés hacia la ciencia y la tecnología*, y que pertenecen a centros *privados* donde no celebran *competiciones en ciencias* ni existe suficiente *material de laboratorio*.

En la parte aleatoria del modelo aún queda varianza sin explicar en el rendimiento en Ciencias y en los tres niveles. No obstante, los valores de los parámetros aleatorios se han reducido respecto de los valores iniciales del modelo nulo. Este aspecto se analizará más adelante.

Los resultados muestran la significatividad de algunos de los predictores. En las variables relacionadas con *Características personales, familiares, escolares y del hogar*, la media del rendimiento en Ciencias sería de 12,104 puntos menos en el caso de las *chicas*. Por cada nivel más alto de *estudios terminados* por la madre y el padre, el rendimiento medio del alumno aumenta 6,66 puntos en ambos casos, y por cada *cambio de colegio* y *ausencia a clase* la media en Ciencias desciende 16,20 y 12,24 puntos respectivamente. Los alumnos que tienen *ordenador* en casa con el que pueden estudiar aumentan en 13,19 puntos la media, y si disponen de *internet* 12,27 puntos más. Mientras que la existencia de más o menos *libros* en casa no muestra un valor significativo en el modelo, los alumnos con un *televisor* en casa disminuyen la media en 4,18 puntos (siendo el doble de puntuación en el caso de alumnos con 2 televisores, y el triple en el caso de 3 o más televisores).

Respecto a *Ansiedad y Logro*, por cada grado que aumenta en el alumno el nivel *tensión al estudiar* y el nivel de *nerviosismo antes de un examen*, el rendimiento medio desciende 7,19 y 7,95 puntos, respectivamente. Sin embargo, por cada grado en que aumenta el deseo del alumno por ser *uno de los mejores estudiantes en clase*, la media aumenta 12,08 puntos.

En el caso de la *Relación del profesorado con los alumnos*, los predictores que han resultado significativos han mostrado todos ellos un efecto negativo. Así, el rendimiento medio en Ciencias desciende 4,31 puntos por cada grado que aumenta la percepción del alumno sobre la *infravaloración que hace el profesor de su inteligencia*; desciende 4,60 puntos por cada nivel que aumenta la percepción del alumno de ser *castigado con mayor dureza respecto a otros compañeros* y desciende 2,88 por cada grado que aumenta el uso de *insultos* por parte del docente hacia el estudiante.

Con relación a la *Práctica deportiva*, por cada día que los alumnos realizan *actividades físicas de forma moderada fuera del centro* aumentan en 2,24 el rendimiento medio en Ciencias (en el caso de realizar *actividades físicas intensas* no se ha encontrado un efecto significativo). Sin embargo, los resultados muestran que aquellos que practican *ejercicio antes de ir a clase* disminuyen en 31,95 puntos su promedio. Por otro lado, se observa que aquellos que *desayunan antes de ir a clase* aumentan la media en 4,83 puntos.

Respecto a las *Clases de Ciencias*, por cada *sesión de más* respecto a la media de la muestra (3 sesiones/semana) el rendimiento aumenta 8,03 puntos (no resultando significativo el efecto de *horas adicionales* fuera del centro). Por cada grado que aumenta el *ruido y la falta de orden en el aula*, la media disminuye 3,51 puntos. Por su parte, mientras que variables como la *oportunidad dada a los alumnos para que expongan sus ideas*, la *realización de experimentos prácticos en laboratorio* y de *investigaciones* no han mostrados valores significativos, por cada grado que aumenta la *claridad con la que el profesor explica la importancia de los conceptos científicos en la vida cotidiana*, el rendimiento medio aumenta 2,90 puntos.

Todos los predictores relacionados con el *Interés hacia la ciencia y la tecnología* han resultado significativos y con un efecto positivo. Así, por cada grado que aumenta el *visionado de programas científicos en televisión*, la *visita de páginas web científicas* y la *lectura de revistas o artículos científicos*, la media aumenta 3,31, 8,31 y 3,05 respectivamente. Igualmente, la media aumenta 10,15 puntos por cada grado que aumenta el *uso de dispositivos digitales*.

Respecto a variables del Centro, se ha encontrado significativa la *Titularidad*, mostrando 3,86 puntos menos en la media de Ciencias los alumnos de centros concertados y 7,72 menos los de centros públicos

respecto a los alumnos de centros privados. Los alumnos de centros donde se realizan *competiciones de ciencias* y que *disponen de material de laboratorio suficiente* obtienen 5,98 y 3,33 puntos más de media, respectivamente. El resto de variables de centro (*ubicación, número de alumnos y profesores, recursos tecnológicos, tipos de evaluaciones que se realizan a los alumnos, evaluaciones del centro, etc.*) no han mostrado valores significativos.

De igual modo, ninguna de las variables de nivel de Comunidad Autónoma (*PIB per cápita, gasto público por alumno, porcentaje de centros públicos, etc.*) han mostrado ser predictores significativos en el modelo.

Para determinar el ajuste del modelo definitivo respecto al nulo comparamos la *razón de verosimilitud* de ambos modelos. La diferencia muestra un descenso del valor estadístico de ajuste en el modelo final, lo que indica una diferencia de un chi-cuadrado de 217.485,30 con 31 grados de libertad, valor que resulta significativo al 0,01, confirmando así el mejor ajuste del modelo definitivo respecto al nulo.

Para conocer cuánta varianza de la variable dependiente queda explicada por el conjunto de variables predictoras del modelo y para analizar la proporción de varianza asociada a cada uno de los tres niveles es necesario comparar los valores de los parámetros aleatorios del modelo definitivo y nulo, a través del coeficiente  $R^2$  (Snijders & Bosker, 2012). Los 27 predictores incluidos en el modelo permiten explicar cerca del 43% de las diferencias entre los alumnos ( $R^2=0.429$ ), el 65% de las diferencias entre centros ( $R^2=0.652$ ) y el 53% de las diferencias entre las CCAA ( $R^2=0.532$ ). Por su parte, la varianza explicada en el caso del rendimiento en Ciencias es del 45% ( $R^2=0.4505$ ).

## Discusión y conclusiones

El principal objetivo de este trabajo ha sido generar evidencia empírica sobre los predictores del rendimiento en Ciencias de los alumnos españoles participantes en PISA 2015. Para ello, se ha estimado un modelo de regresión multinivel que ha permitido identificar una serie de factores que, tomados conjuntamente, han mostrado un efecto significativo sobre la adquisición de la competencia en Ciencias.

El modelo final, configurado por 24 variables de Nivel 1: Alumno y 3 de Nivel 2: Centro, permiten explicar el 43% de las diferencias

entre alumnos, el 65% entre centros y el 53% entre CCAA, sin haber encontrado ninguna variable de Nivel 3: Comunidad Autónoma, que haya resultado significativa. Si bien estos valores no son excesivamente altos, tampoco son desdeñables, puesto que, además de haber podido identificar predictores significativos, se han podido desestimar otros que podrían parecer relevantes. A continuación, se presentan las principales conclusiones que se derivan del estudio realizado.

Respecto a las variables del Alumno:

- El *sexo* del estudiante resulta un predictor significativo del rendimiento en Ciencias, siendo las alumnas las que obtienen un promedio más bajo (resultados coincidentes con Ruiz de Miguel, 2009 y Rodríguez et al., 2011). En este sentido, cabe destacar cómo la literatura especializada señala la relevancia de variables de personalidad, intereses, competencias desarrolladas en los años previos a la escolarización y posibles limitaciones socioculturales, en el rendimiento en chicas y chicos (Inda-Caro, Rodríguez-Menéndez, & Peña-Calvo, 2010), por lo que resulta necesario seguir ahondando en la identificación de factores asociados a estos resultados diferenciales, con el fin de eliminar las posibles brechas existentes entre género en el campo educativo.
- Aunque estudios como los de Cordero et al. (2012) muestran la inexistencia de relación entre el *nivel de estudios de los padres* y los resultados académicos, en el presente estudio se encuentra un efecto significativo tanto en el caso del nivel de estudios de la madre como del padre. Así, cuanto más alto sea el nivel académico de los padres, los alumnos obtienen un rendimiento mayor en Ciencias. En este sentido, y dado el peso tan importante que supone la estimulación y la motivación en el seno familiar sobre el rendimiento académico de los hijos (Van Ewijk & Slegers, 2010; Moledo, Rego, & Otero, 2012), si bien el nivel de estudios de los progenitores no es un elemento susceptible de ser modificado, resulta necesario adoptar estrategias colaborativas y de trabajo con las familias.
- El *número de cambios de centro*, así como las *ausencias a clase*, muestran efectos negativos. Parece evidente que los cambios de centro escolar del alumnado (sea por causas disciplinarias, laborales de los padres o de otra índole) resultan perjudiciales para la competencia en Ciencias medida en PISA, quizás debido a cierto sentimiento de inadaptación (Arrebola, 2013). Igualmente, muchos

estudios inciden en el efecto negativo del absentismo escolar sobre la formación (Choi de Mendizábal & Calero Martínez, 2013; Mediavilla & Escardíbul, 2015; Izquierdo, 2016), por lo que nos encontramos con dos aspectos a tener en consideración, fundamentalmente, por parte de los centros y las familias.

- Con relación a ciertas posesiones básicas en el hogar, se observa que a medida que aumenta la *cantidad de televisores* en casa, disminuye significativamente el rendimiento en Ciencias del alumno. Por otro lado, disponer o no de una *habitación individual*, un lugar *donde estudiar tranquilo* o la *cantidad de libros en casa* no han mostrado valores significativos. Esto puede ser un indicador, como señalan Cordero et al. (2012), de que el nivel adquisitivo de la familia no tiene por qué condicionar el rendimiento académico del alumno, aunque otros autores opinan lo contrario (Ruiz de Miguel, 2009). Sin embargo, se observa que el hecho de disponer en casa de un *ordenador para estudiar*, además de *conexión a internet*, tiene un efecto positivo en el aprendizaje de las Ciencias (resultados coincidentes con Fernández-Cruz, 2016).
- Los sentimientos de *tensión, inseguridad y ansiedad ante el estudio o ante una prueba de evaluación* merman significativamente el rendimiento de los estudiantes en Ciencias, mientras que aquellos alumnos que sienten una alta *motivación y deseo de ser uno de los mejores estudiantes* muestran promedios más altos. En este sentido, parece evidente el papel que desempeña el autoconcepto y la autoconfianza del estudiante, al ser factores que pueden contribuir al descenso de la ansiedad y nerviosismo ante la evaluación y el estudio (Alegre, 2013). Por ello, parece aconsejable desarrollar en los alumnos estrategias que mejoren estas facultades, a través de talleres, seminarios u otras actividades en las escuelas.
- La percepción por parte de los alumnos de *relaciones pobres con el profesor* (minusvaloraciones, castigos e insultos) disminuye el rendimiento en Ciencias, así como la percepción de *falta de orden en las clases* (resultados coincidentes con Ruiz de Miguel, 2009). Por su parte, a mayor *claridad en las explicaciones del profesor* y a mayor cantidad de *horas semanales de Ciencias*, se produce un aumento en el rendimiento. Queda así patente el importante papel de las variables afectivas (el trato y respeto hacia los alumnos) y docentes (control del clima de aula y claridad expositiva) del

profesor (Rodríguez Mantilla & Fernández Díaz, 2015; Fernández Díaz, Rodríguez Mantilla, & Fernández Cruz, 2016), siendo estas variables susceptibles de modificación para mejorar el desarrollo de las competencias en Ciencias del alumnado.

Respecto a los hábitos deportivos o de salud de los alumnos, si bien llama la atención que los que *hacen deporte antes de ir al colegio* obtienen resultados significativamente más bajos, *desayunar antes de ir al centro escolar* y practicar *deporte de forma moderada fuera del centro* a lo largo de la semana tienen un efecto positivo en el rendimiento en Ciencias. En esta línea, son diversos los estudios que muestran el efecto positivo de la realización de actividad física sobre el rendimiento académico (Ruiz-Ariza et al., 2016), el funcionamiento del cerebro, la concentración (Rodríguez et al., 2011; Ardoy et al., 2014) y sobre la motivación educativa y conductas asociadas a la salud (González & Portolés, 2014), por lo que parece necesario cuidar el desarrollo físico en los centros como un factor asociado al adecuado proceso de aprendizaje de los alumnos.

Los alumnos que disfrutan con el *uso de dispositivos tecnológicos*, que leen *artículos*, ven *programas en televisión* y consultan *webs de carácter científico* obtienen resultados más altos en Ciencias. Si entendemos que el interés es uno de los componentes de la motivación intrínseca y una de las razones por las que los estudiantes pueden disfrutar del aprendizaje (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016b), resulta razonable que aquellos alumnos con mayor interés en Ciencias obtengan resultados más altos. Por ello, se recomienda trabajar en los centros el desarrollo de estrategias que fomenten la implicación y motivación de los estudiantes (Camacho-Miñano, 2015).

Respecto a variables de Centro, la *titularidad* resulta un predictor significativo, siendo los centros privados los que obtienen resultados más altos. Son varios los estudios en esta línea (Flores, 2014; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016b), mientras que otros, como Cordero et al. (2012), muestran la inexistencia de diferencias entre los distintos tipos de centros. Autores como Choi de Mendizábal y Calero Martínez (2013) o Izquierdo (2016) explican la existencia de estas diferencias al relacionar la titularidad de los centros con el tipo de alumnado que reciben, la autonomía en la gestión de los recursos y del presupuesto, en la contratación del profesorado, así como en la evaluación. Con relación a estos aspectos, este estudio muestra las siguientes conclusiones:

- Si bien Mediavilla y Escardíbul (2015) constataron en la prueba de PISA 2012 que las variables TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) inciden en la adquisición de Matemáticas (más que en el resto de competencias evaluadas: Comprensión Lectora y Ciencias), en el presente trabajo, la *cantidad de recursos tecnológicos* en el centro no muestra un efecto significativo sobre el rendimiento en Ciencias. En este sentido, se considera importante la afirmación de Fernández-Cruz (2016) al afirmar que la mera presencia de recursos tecnológicos en los centros no es suficiente para desarrollar en los alumnos las distintas competencias, sino que resulta más importante el uso adecuado de dichos recursos.
- Los alumnos de centros donde se realizan *competiciones de Ciencias* y que cuentan con *suficiente material de laboratorio* aumentan significativamente el rendimiento en la competencia científica medida en PISA. Parece evidente la relación existente entre esta variable y la realización de competiciones científicas, pues varios estudios muestran los beneficios de este tipo de actividades sobre la motivación de los alumnos, el aprendizaje y el interés hacia la materia (Lieury & Fenouillet, 2016; Arrebola, Barreiro, Gómez, & Chocrón, 2017). No obstante, llama la atención que no resulte significativo el hecho de realizar un *gasto de dinero extra en actualizar el equipamiento* o de la *existencia de personal adicional de laboratorio* (que conllevan de forma explícita o implícita un mayor gasto económico). Ello puede indicar, nuevamente, que el correcto aprovechamiento de los recursos básicos para el desarrollo de las clases de Ciencias resulta más beneficioso para el aprendizaje de los alumnos que realizar una inversión extra de dinero.
- Igualmente, no resultaron significativas variables relacionadas con los recursos económicos del centro, como la *ubicación del centro* (área rural, pequeño pueblo, ciudad, gran ciudad, etc.) y del *tamaño* del mismo (operativizado a través de la cantidad de alumnos y profesores), por lo que centros grandes, medianos o pequeños, de áreas rurales, de ciudades o de grandes ciudades no deben sus diferencias a estas variables.
- Con relación al *tipo de evaluaciones* utilizadas en el centro, los resultados indican que ni utilizar evaluaciones elaboradas por los profesores ni evaluaciones estandarizadas resultan ser factores significativos en el rendimiento en Ciencias. El tema de la

evaluación es ampliamente tratado en la literatura especializada y, en ocasiones, genera más controversia que conformidad. La OCDE (2013) señala que un factor determinante para que los centros rindan mejor académicamente es la autonomía para la evaluación, indicando los beneficios del uso de resultados en evaluaciones externas y estandarizadas. No obstante, autores como Hopkins (2008) señalan que para que estas evaluaciones sean útiles han de ofrecer información relevante y actualizada que sirva para detectar la respuesta educativa que necesita cada estudiante. Quizás, por ello, cabe preguntarse si el problema reside en la calidad de la información de aportan dichas evaluaciones externas o en el uso incorrecto que se hace de la información obtenida.

- Según el INEE (2013), uno de los factores que influyen en el rendimiento del alumnado es la calidad y mejora de los procesos internos del centro (como el grado de autonomía y la eficiencia en la gestión de los procesos organizativos y educativos, entre otros). Para ello, resulta necesario realizar evaluaciones internas (o autoevaluaciones) y externas con el fin de determinar puntos fuertes y débiles y confeccionar así planes de mejora continua en el centro. En el presente estudio, el uso de *evaluaciones internas o externas* con este fin no han mostrado valores significativos en el rendimiento en Ciencias de los alumnos, por lo que cabe preguntarse si existe un verdadero impacto de la aplicación de estas evaluaciones y planes de mejora sobre el los resultados académicos de los alumnos.

Así, los resultados parecen no mostrar un claro efecto positivo y significativo del incremento de los recursos en las escuelas sobre el rendimiento de los alumnos (resultados coincidentes con Escardíbul y Calero, 2013).

Respecto a las variables de Comunidad Autónoma, autores como Martínez, Reverte y Manzano (2016) señalan que las diferencias existentes entre las CCAA españolas están relacionadas con características socioculturales, económico-laborales y educativas de cada región. Otros, como Bolívar y López (2009), indican que la inversión en educación de las distintas CCAA es un factor determinante en el éxito escolar de su alumnado. Sin embargo, en este estudio ninguna de las variables ha resultado significativa como predictor del rendimiento de los alumnos en Ciencias (ni *PIB per cápita*, *gasto público por alumno*, *ratio medio*

de alumnos por profesor, etc.). Estos resultados, sumados al hecho de que sólo las variables de Alumno y de Centro incluidas en el modelo permiten explicar más del 53% de la varianza existente entre CCAA, muestra la necesidad de una mayor reflexión sobre el verdadero impacto que las políticas educativas y económicas en el área de educación tienen en el proceso de aprendizaje de los alumnos. No obstante, hay que tener cautela a la hora de interpretar los resultados obtenidos, ya que en ningún momento podemos identificar relaciones de causalidad subyacentes al encontrarnos ante un estudio no experimental.

Finalmente, y más allá de esta limitación estadístico-analítica señalada, conviene resaltar la contribución que este trabajo supone al ámbito específico de la investigación en rendimiento escolar y de las evaluaciones PISA, en general, habiendo, además, aportado resultados consistentes con investigaciones anteriores y que abren nuevas perspectivas de estudio.

## Referencias bibliográficas

- Alegre, A. (2013). Ansiedad ante exámenes y estrategias de aprendizaje en estudiantes de secundaria de Lima Metropolitana. *Propósitos y representaciones*, 1(1), 107-130.
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., & Ortega, F. B. (2014). A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(1), 52-61. <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12093>
- Arrebola, I. A. (2013). El abandono escolar temprano en Melilla. *Diversidad cultural y educación intercultural*, 6, 79-96.
- Arrebola, I. A., Barreiro, C. C., Gómez, M. D. M. O., & Chocrón, R. B. (2017). Las orientaciones de meta en el alumnado de secundaria: un análisis en un contexto multicultural. *Publicaciones*, 45, 83-100.
- Bolívar, A., & López, C. (2009). Las grandes cifras del fracaso y los riesgos de exclusión educativa. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 13, 52-78.
- Camacho-Miñano, M. D. M. (2015). Impacto de la motivación intrínseca en el rendimiento académico a través de trabajos voluntarios: Un

- análisis empírico. *Revista Complutense de Educación*, 26(1), 67-80. [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.n1.42581](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n1.42581)
- Carabaña, J. (2015). *La inutilidad de PISA para las escuelas*. Madrid: Catarata,
- Cordero, J. M., Manchón, C., & Simancas, R. (2012). Análisis de los condicionantes del rendimiento educativo de los alumnos españoles en PISA 2009 mediante técnicas multinivel. *Presupuesto y Gasto Público*, 67, 71-96.
- Choi de Mendizábal, Á., & Calero Martínez, J. (2013). Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España en PISA-2009 y propuestas de reforma. *Revista de Educación*, 362, 562-593.
- Escardibul, J. O., & Calero, J. (2013). Two quality factors in the education system: teaching staff and school autonomy. The current state of research. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 13(3), 5-18.
- Fernández-Cruz, F. J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 24(46), 97-105. <http://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Fernández Díaz, M. J., Rodríguez Mantilla, J. M., & Fernández Cruz, F. J. (2016). Evaluación de competencias docentes del profesorado para la detección de necesidades formativas. *Bordón. Revista de pedagogía*, 68(2), 85-101. <http://dx.doi.org/10.13042/Bordon.2016.68206>
- Fernández-Díaz, M. J., Rodríguez-Mantilla, J. M., & Martínez-Zaruelo, A. (2016). PISA y TALIS ¿congruencia o discrepancia? *RELIEVE-Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(1), 1-16. <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.22.1.8247>
- Flores, J. G. (2014). Factores asociados a la brecha regional del rendimiento español en la evaluación PISA. *Revista de Investigación Educativa*, 32(2), 393-410.
- Furlan, L. A. (2013). Eficacia de una intervención para disminuir la ansiedad frente a los exámenes en estudiantes universitarios argentinos. *Revista colombiana de psicología*, 22(1), 75-89.
- Gaviria, J.L., & Castro, M. (2004). *Modelos Jerárquicos Lineales*. Madrid: La Muralla.
- González, J., & Portolés, A. (2014). Actividad física extraescolar: relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 9(1), 51-65.

- Hopkins, D. (2008). *Cada Escuela una Gran Escuela: El potencial del liderazgo Sistémico*. Buenos Aires: Santillana.
- Inda-Caro, M., Rodríguez-Menéndez, M. D. C., & Peña-Calvo, J. V. (2010). PISA 2006: la influencia del género en los conocimientos y competencias científicas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51(2), 1-12.
- (INEE) Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2013). *PISA 2012. Informe español*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Izquierdo, D. (2016). ¿Qué hacen los directores de centros escolares? Las prácticas de dirección en España a partir de los estudios internacionales PISA y TALIS. *Revista Complutense de Educación*, 27(3), 1193. [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2016.v27.n3.47610](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n3.47610)
- Jover, G.; Prats, E. & Villamor, P. (2017). Educational Policy in Spain. Between political bias and international evidence. En M.Y. Eryaman, & B. Schneider. (Eds.), *Evidence and Public Good in Educational Policy, Research and Practice*. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer.
- Klug, J., Krause, N., Schober, B., Finsterwald, M., & Spiel, C. (2014). How do teachers promote their students' lifelong learning in class? Development and first application of the LLL Interview. *Teaching and Teacher Education*, 17, 119-129. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2013.09.004>
- Lens, W., Matos, L., & Vansteenkiste, M. (2008). El profesor como fuente de motivación de los estudiantes: Hablando del qué y del porqué del aprendizaje de los estudiantes. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 4(1), 1-9. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.4.9>
- Lieury, A., & Fenouillet, F. (2016). *Motivación y éxito escolar*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez, M. L., Reverte, G. M., & Manzano, M. M. P. (2016). El fracaso escolar en España y sus regiones: Disparidades territoriales. *Revista de estudios regionales*, 107, 121-155.
- Mediavilla, M., & Escardíbul, J. O. (2015). ¿Son las TIC un factor clave en la adquisición de competencias? Un análisis con evaluaciones por ordenador. *Hacienda Pública Española*, 212, 67.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016a). *Las cifras de la educación en España. Estadísticas e indicadores. 2016*. Madrid: Secretaría General Técnica.

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016b). *PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Moledo, M. L., Rego, M. A. S., & Otero, A. G. (2012). Inmigración y educación. ¿Influye el nivel educativo de los padres en el rendimiento académico de los hijos?. Teoría de la Educación. *Revista Interuniversitaria*, 24(2), 129-148.
- OCDE (2013). *PISA 2012 results: What makes a school successful (volume IV): Resources, policies and practice*. Paris: OECD Publishing.
- OCDE (2016). *PISA 2015. Resultados clave*. París: OECD Publishing.
- Pongratz, L. (2013). La reforma educativa como estrategia gubernamental. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 17(2), 141-152.
- Rodríguez Mantilla, J. M., & Fernández Díaz, M. J. (2015). Diseño y validación de un instrumento de medida del clima en centros de Educación Secundaria. *Educación XX1*, 18(1), 71-98. <http://dx.doi.org/10.5944/educxx1.18.1.12312>
- Rodríguez, C. C., Delgado, P. S., & Bakieva, M. (2011). Actividades extraescolares y rendimiento académico: diferencias en autoconcepto y género. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 447-465.
- Ruiz de Miguel, C. (2009). Las escuelas eficaces: un estudio multinivel de factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas. *Revista de educación*, 348, 355-376.
- Ruiz-Ariza, A., Ruiz, J. R., de la Torre-Cruz, M., Latorre-Román, P., & Martínez-López, E. J. (2016). Influencia del nivel de atracción hacia la actividad física en el rendimiento académico de los adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(1), 42-50.
- Snijders, T. A., & Bosker, R. (2012). *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling*. London: Sage Publishers.
- Stacey, K. (2015). The international assessment of mathematical literacy: PISA 2012 framework and items. In *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 771-790). Switzerland: Springer International Publishing.
- Van Ewijk, R., & Sleegers, P. (2010). The effect of peer socioeconomic status on student achievement: A meta-analysis, *Educational Research Review*, 5(2), 134-150. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2010.02.001>
- Villar, A. (2013). Rendimiento, esfuerzo y productividad: análisis de los resultados en matemáticas de los estudiantes españoles según PISA (2012). *PISA*, 118-139.

Wheater, R. (2013). *Achievement of 15 year olds in England: PISA 2012 national report (OECD Programme for International Student Assessment)*. England: National Foundation for Educational Research.

**Dirección de contacto:** Jesús Miguel Rodríguez Mantilla. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Educación, Departamento de Investigación y Psicología en Educación. C/ Rector Royo Villanova, S/N, 28040, Madrid. E-mail: [jesusmro@ucm.es](mailto:jesusmro@ucm.es)

# El conocimiento epistémico en la evaluación de la competencia científica en PISA 2015<sup>1</sup>

## The epistemic knowledge of scientific competence in the evaluation PISA 2015

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-374

Ángel Vázquez-Alonso  
María Antonia Manassero Mas

*Universidad de las Islas Baleares*

### Resumen

La investigación didáctica en la enseñanza de la ciencia ha desarrollado una fructífera línea sobre contenidos de epistemología, sociología e historia de la ciencia (brevemente, naturaleza del conocimiento científico o naturaleza de la ciencia), porque se consideran hoy un componente esencial de la alfabetización científica y tecnológica de un ciudadano medio. Como novedad, PISA 2015 pregunta a los estudiantes sus opiniones acerca de la naturaleza y la validez del conocimiento científico bajo la etiqueta de conocimiento epistémico que constituye el objetivo de este estudio. Tres creencias básicas conforman el marco teórico de PISA 2015 para el conocimiento epistémico: el reconocimiento que el conocimiento científico cambia, la apreciación de que las evidencias empíricas son la base del conocimiento y la valoración del pensamiento crítico como medio para validar ideas y conocimientos. Desde este marco, PISA 2015 construye varios índices para caracterizar el conocimiento epistémico y desarrollar los análisis sobre las creencias de los estudiantes. Los estudiantes están muy mayoritariamente de acuerdo con las dos primeras creencias: el conocimiento científico cambia y la experimentación es muy importante para validar el conocimiento científico. El resultado más interesante es que, en todos los países, el aumento del índice de

---

<sup>(1)</sup> Proyecto EDU2015-64642-R (AEI/FEDER, UE) financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

conocimiento epistémico se asocia positiva y sistemáticamente con un aumento de la puntuación media del rendimiento de ciencias. La instrucción dirigida por el profesor, el buen equipamiento en material y personal del departamento de ciencias, la instrucción basada en la investigación y la instrucción adaptativa se relacionan positivamente con creencias más fuertes de conocimiento epistémico, mientras la cualificación del profesorado parece no tener influencia. Finalmente, se discuten los principales hallazgos del estudio, las limitaciones metodológicas de las seis frases epistémicas del cuestionario de los estudiantes y el impacto de la enseñanza basada en investigación.

*Palabras clave:* alfabetización científica y tecnológica, naturaleza de la ciencia, conocimiento epistémico, conocimiento procedimental, evaluación en ciencias, PISA 2015, métodos de enseñanza, enseñanza basada en investigación, formación del profesorado, dotación de la educación.

### **Abstract**

Science education research has developed a fruitful line on epistemology, sociology and the history of science contents (in short, nature of scientific knowledge or nature of science), because these contents are currently considered an essential component of scientific and technological literacy for average citizens. As a novelty, under the label of epistemic knowledge, PISA 2015 asks for students' opinions about the nature and validity of scientific knowledge that constitutes the aim of this study. Three basic beliefs make up the theoretical framework of PISA 2015 for the epistemic knowledge: the recognition that scientific knowledge changes, the appreciation that empirical evidence is the basis of knowledge and the assessment of critical thinking as a tool to validate ideas and knowledge. From this framework, PISA 2015 constructs several indices to characterize epistemic knowledge and develop analysis of students' beliefs. Students mostly agree with the first two beliefs: scientific knowledge changes and experimentation is very important to validate scientific knowledge. The most interesting result shows that, in all countries, the increase in the index of epistemic knowledge is positively and systematically associated with the increase of PISA science achievement average score. In addition, teacher-led instruction, material and personnel good equipment in science department, research-based instruction and adaptive instruction are positively related to stronger beliefs of epistemic knowledge, while teacher qualification seems to have no influence. Finally, the main findings of the study, the methodological limitations of the six epistemic phrases in the student questionnaire, and the impact of research-based teaching are discussed.

*Key words:* Scientific and technological literacy, nature of science, epistemic knowledge, procedural knowledge, science evaluation, PISA 2015, teaching methods, inquiry based teaching, teacher qualification, science department resources.

## Introducción

Hace lustros que los contenidos acerca de la epistemología, sociología e historia de la ciencia (o conocimientos sobre la naturaleza del conocimiento científico) constituyen una fructífera línea de investigación de la didáctica de las ciencias, ya que se consideran un componente esencial de la alfabetización científica y tecnológica (McComas, 1998; Vázquez & Manassero, 2012). PISA 2015 ha enfatizado estos contenidos como parte de la evaluación de la alfabetización científica bajo la denominación de conocimiento epistémico (CE) y el objeto de este estudio es analizar los resultados de esta novedosa inclusión (OECD, 2016a).

La naturaleza de la ciencia es la denominación empleada para designar los contenidos interdisciplinares acerca de qué es la ciencia y cómo funciona la ciencia en el mundo actual para justificar el conocimiento que produce, que reflejan el nivel meta-cognitivo del pensamiento y los procesos científicos. El rasgo más transversal a diferentes disciplinas científicas es, tal vez, la provisionalidad del conocimiento, es decir, su constante apertura a revisión y cambio continuos; otros rasgos generales son la base en pruebas empíricas y el uso de una variedad de métodos para proponer teorías, leyes y modelos explicativos de los fenómenos naturales, la naturaleza humana de la empresa científica y el presupuesto de orden y consistencia en los sistemas naturales (Vázquez & Manassero, 2012; McComas, 1998; Matthews, 2014). El marco teórico PISA 2015 para evaluar la alfabetización científica es el resultado de la evolución del marco previo, desarrollado para la evaluación de 2006. La alfabetización científica es todo aquello que los estudiantes de 15 años deberían conocer, valorar y ser capaces de hacer como “preparación para la vida” en sociedad. Las destrezas propias de la investigación científica son centrales, como capacidades y disposiciones básicas para participar en un discurso razonado sobre la ciencia y la tecnología (CyT) y tomar decisiones de la vida diaria. La capacidad de los estudiantes para hacer uso de estas destrezas depende de su conocimiento científico, sus actitudes positivas hacia las cuestiones científicas y la voluntad de involucrarse con temas relacionados con CyT.

Según PISA la alfabetización científica se define por las tres competencias siguientes:

- explicar los fenómenos científicamente (reconocer, ofrecer y evaluar las explicaciones de una gama de fenómenos naturales y tecnológicos),

- evaluar y diseñar la investigación científica (describir y evaluar las investigaciones científicas y proponer maneras de abordar las cuestiones científicamente), e
- interpretar datos y pruebas científicamente (analizar y evaluar los datos, las afirmaciones y los argumentos y sacar las conclusiones científicas apropiadas).

La alfabetización científica en PISA 2015 abarca no sólo el conocimiento del mundo natural y de los artefactos tecnológicos (conocimiento de contenidos), sino también el conocimiento y la comprensión acerca de cómo tales ideas son producidas por los científicos (conocimiento procedimental y epistémico) (OECD, 2016b). Los conocimientos científicos requeridos para el desarrollo de las competencias tienen tres componentes:

- Una comprensión de los principales hechos, conceptos y teorías explicativas que forman la base del conocimiento científico y que incluyen tanto el mundo natural como los artefactos tecnológicos (conocimiento de contenidos),
- el conocimiento de los procesos esenciales de la investigación científica para la producción y derivación de las ideas del conocimiento científico, que sustentan la recolección, el análisis y la interpretación de los datos científicos (conocimiento procedimental), y
- la comprensión de las razones subyacentes y las justificaciones de esos procedimientos y su uso para obtener datos válidos y confiables (conocimiento epistémico).

Los estudiantes deben usar estas competencias en contextos específicos, personales, locales / nacionales y mundiales, tanto actuales como históricos, y ello demanda cierta comprensión y actitudes hacia la CyT. Las actitudes comprenden disposiciones positivas y valoración de la investigación científica, junto con la percepción y conciencia sobre cuestiones ambientales. La capacidad de los estudiantes para aplicar sus competencias a contextos específicos está influenciada por sus actitudes, por su conocimiento de las ideas científicas y de cómo se producen y justifican (CE).

La principal novedad en el marco PISA 2015 es que el concepto general de “conocimiento sobre la ciencia” (2006) ha sido dividido en dos componentes: conocimiento procedimental y conocimiento epistémico

(CE). Precisamente, este estudio pretende presentar los hallazgos de PISA 2015 sobre este último (CE) como objetivo central.

El conocimiento procedimental se refiere a los procesos que implican variables dependientes e independientes, distinción entre diferentes tipos de medidas (cualitativa y cuantitativa, categórica y continua), formas de evaluar y minimizar la incertidumbre (repetir medidas y observaciones), estrategias de control de variables y su papel en el diseño experimental, comunicación y presentación de resultados y los diferentes grados de certeza (dependiendo de la naturaleza y cantidad de la evidencia empírica).

El CE se refiere a la comprensión de la naturaleza del conocimiento en la ciencia, y refleja la capacidad de los estudiantes para pensar y participar en un discurso razonado, semejante a los científicos. La epistemología es la teoría de la naturaleza, organización, justificaciones y fuentes del conocimiento humano; en otras palabras, la teoría sobre cómo se adquiere el conocimiento y cómo las personas saben que es válido (BonJour, 2002; Hofer y Pintrich, 1997). El CE es necesario para comprender la diferencia entre observaciones, hechos, hipótesis, explicaciones, modelos y teorías, pero también por qué ciertos procedimientos, como los experimentos, son esenciales para validar el conocimiento científico.

Las CE son representaciones personales sobre lo que cuenta como “verdadero” o cómo puede establecerse la validez de un argumento (Hofer y Pintrich, 1997). Los estudiantes adoptan un enfoque científico para la investigación al cuestionar declaraciones, buscar datos y su significado, exigir verificación, respetar la lógica y prestar atención a las premisas, disposiciones que conforman una actitud científica. De hecho, tanto creencias como disposiciones son rasgos que caracterizan el pensamiento científico y se ha demostrado que están directamente relacionadas con la capacidad de los estudiantes para aprender nuevos conocimientos y mejorar sus calificaciones escolares en ciencias (Mason, Boscolo, Tornatora y Ronconi, 2012).

Los CE cambian con la edad, como efecto del desarrollo cognitivo y la educación (Kuhn, 2012). Los mayores son más propensos a creer que el conocimiento científico es complejo, provisional y evolutivo, que no es propiedad de las autoridades científicas y que puede ser validado con evidencias confirmadoras (Mason et al., 2012). Las creencias acerca de la ciencia como cuerpo en constante cambio y la necesidad de experimentos científicos para justificar el conocimiento científico, también están

relacionadas con las creencias de los estudiantes sobre el aprendizaje, y particularmente, con la creencia de que el CE es incrementable (Chen y Pajares, 2010).

El objetivo de este estudio es analizar los resultados sobre CE de la evaluación PISA 2015 a través de creencias acerca de la ciencia, tales como la disposición positiva hacia el razonamiento científico, el compromiso a utilizar la evidencia empírica como base de las creencias y la valoración del pensamiento crítico como medio para validar de las ideas.

## Método

El conjunto de principios rectores y decisiones metodológicas para el desarrollo y la aplicación de la evaluación PISA 2015 de la competencia científica han sido ampliamente detallados (OECD, 2016a). Aquí se presentan algunos elementos básicos que permitan al lector seguir los resultados sobre el CE, objetivo central de este estudio.

## Muestra

PISA 2015 establece directrices y estándares para diseñar muestras representativas con el fin de lograr cierta precisión de medida. Así, se especifica un tamaño mínimo de estudiantes y escuelas participantes para lograr muestras representativas de la población en cada país, de modo que los datos recopilados permitan reflejar con precisión el nivel de alfabetización científica de los estudiantes en un país.

Aproximadamente, 535791 estudiantes que asisten a 18541 escuelas de 70 países completaron la evaluación PISA 2015, representando unos 29 millones de jóvenes de 15 años. La muestra de los 36 países de la OCDE tiene 248620 estudiantes pertenecientes a 9370 escuelas. En España, la muestra es de 37205 estudiantes de 980 escuelas (MECD, 2016).

## Instrumentos

Los contenidos del conocimiento de ciencia PISA 2015 se agrupan en tres áreas científicas:

- Sistemas físicos
- Sistemas vivos
- Tierra y espacio

Cerca de un tercio de todos los ítems de ciencias en PISA 2015 (61 de 184) se refieren a sistemas físicos, 74 a sistemas vivos, y los 49 restantes a sistemas terrestres y espaciales.

La alfabetización científica requiere una comprensión de los principales hechos, conceptos y teorías explicativas que forman la base del conocimiento científico de los campos de la física, la química, la biología, las ciencias de la tierra y del espacio, y cómo se aplican en contextos donde los elementos del conocimiento son interdependientes o interdisciplinarios. Se utilizaron tres formatos de respuesta:

- elección múltiple simple (selección de una única respuesta, a partir de cuatro opciones, o de un “punto caliente”, un elemento seleccionable dentro de un gráfico o texto)
- selección múltiple compleja (conjunto de respuestas que se califican como un solo elemento: serie de preguntas relacionadas, selección de varias respuestas de una lista, finalización de una oración mediante selección de opciones, llenar múltiples espacios en blanco, emparejar, ordenar o categorizar), y
- respuesta construida (requieren una respuesta escrita o dibujada, que varía desde una frase a un párrafo corto, un dibujo, un gráfico o un diagrama). Para asegurar resultados confiables y comparables y la coherencia de la codificación, se proporcionaron directrices detalladas en el Informe Técnico PISA 2015 y capacitación práctica.

Aproximadamente, un tercio de los ítems pertenecen a cada una de las tres categorías de respuesta anteriores.

Aproximadamente la mitad de todos los ítems de evaluación en PISA 2015 (98 de 184) evaluaron principalmente el conocimiento de contenido de los estudiantes. Tres cuartos de los ítems restantes evaluaron los conocimientos procedimentales (60) y los restantes (26 ítems, 10% del total) tenían como objetivo evaluar el CE de los estudiantes. La proporción de ítems que evalúan el conocimiento de ciencias de los estudiantes respecto a los que evalúan el conocimiento procedimental y epistémico es aproximadamente 3: 2.

Todos los ítems de la prueba científica PISA 2015 fueron asignados a una de esas tres categorías de conocimiento, pero a los efectos de

derivar subescalas, las dos últimas categorías se combinaron en una única subescala “conocimiento procedimental y CE”, porque había muy pocas tareas de “CE” para apoyar una subescala separada de CE con propiedades psicométricas adecuadas.

Por competencias, aproximadamente 50% de ítems se refieren a explicar los fenómenos científicamente, 30% a interpretar los datos y pruebas científicamente y 20% a evaluar y diseñar investigaciones científicas. La demanda cognitiva de los ítems tiene de. La combinación de competencias y la profundidad del conocimiento o demanda cognitiva (baja 30%, media 62% y alta 8%) ofrece una gama variable, que permite evaluar ponderadamente la competencia científica.

PISA 2015 evaluó la capacidad de los estudiantes para interpretar las declaraciones científicas a través de ítems de la prueba clasificados en la categoría de CE (por ejemplo, en la unidad INVESTIGACIÓN EN PIE). También evaluó las creencias personales sobre la naturaleza del conocimiento y los métodos de investigación como fuentes de conocimiento válido a través del cuestionario de antecedentes, donde los estudiantes manifestaron su grado de acuerdo, (“totalmente de acuerdo”, “de acuerdo”, “en desacuerdo” o “totalmente en desacuerdo”) con afirmaciones sobre CEs como las siguientes:

- A. Una buena manera de saber si algo es verdadero es hacer un experimento;
- B. Las ideas de ciencias a veces cambian,
- C. Las buenas respuestas se basan en la evidencia de muchos experimentos diferentes;
- D. Es bueno intentar los experimentos más de una vez para asegurar sus hallazgos;
- E. A veces, los científicos cambian de opinión acerca de lo que es cierto en ciencias;
- F. Las ideas de los libros de ciencia, a veces, cambian.

## Procedimiento

Los datos deben recogerse de manera equivalente en todos los países, utilizando materiales de evaluación equivalentes, para que los resultados de las pruebas sean comparables entre regiones y países.

PISA 2015 proporciona resultados de una escala global de alfabetización en ciencias, que se basa en todas las preguntas científicas, así como de las tres competencias científicas, las tres áreas de contenido y de las dos categorías de conocimiento procedimental y epistémico. La métrica para la escala científica global se basa en un promedio de 500 puntos y una desviación estándar de 100 puntos, establecidos desde PISA 2006.

Para caracterizar el CE PISA 2015 construye un índice normalizado, de manera que el estudiante medio de la OCDE tendría un valor índice de cero y, aproximadamente, dos tercios de la población estudiantil de la OCDE estaría entre los valores de -1 y 1 (desviación estándar 1). Los valores negativos (positivos) en el índice implican que los estudiantes respondieron menos (más) positivamente que la respuesta media en los países de la OCDE. Además, los autores han construido otro índice ponderado único (rango 1-4) para caracterizar cada una de las seis frases de CE para cada país.

## Resultados

El objetivo central de este estudio es presentar los resultados del conocimiento epistémico (CE), por su novedad en PISA 2015, y relacionarlo con otras variables. En primer lugar, se presentan los resultados de las tres principales variables de conocimiento empleadas. Después se presentan las relaciones del índice del CE con las puntuaciones de la competencia científica global, el análisis específico de las respuestas a las seis frases sobre epistemología de la ciencia mediante una elaboración propia y, finalmente, las relaciones del CE con diversas variables de contexto (OECD, 2016b, 2016c).

Las tablas de resultados con todos los países serían muy extensas y aquí se presentan solo parcialmente para respetar la extensión máxima del artículo; la tabla completa puede consultarse como datos complementarios.

## Conocimiento epistémico: resultados globales

La tabla I muestra los países y las calificaciones en PISA 2015 en cada una de estas tres dimensiones: el rendimiento general de los estudiantes

en ciencias, en conocimientos de contenidos y en conocimientos procedimentales y epistémicos. España se encuentra situada justamente sobre el valor promedio correspondiente a los países de la OCDE en las tres dimensiones del rendimiento en ciencias expuestos.

**TABLA I.** Comparación de países en las diferentes subescalas del conocimiento científico de PISA 2015

	Rendimiento medio en ciencias (Escala global de ciencia)	Rendimiento medio Subescalas del conocimiento científico		Fortalezas relativas en la ciencia: Rendimiento medio en las subescalas del conocimiento científico ...	
		Conocimiento de contenidos (co)	Conocimiento procedimental y epistémicos (pe)	... el conocimiento de contenidos (co) es mayor que (pe)	... el conocimiento procedimental y epistémico (pe) es mayor que (co)
Singapore	556	553	558		co
Japan	538	539	538		
Estonia	534	534	535		
Chinese Taipei	532	538	528	pe	
Finland	531	534	528	pe	
Macao (China)	529	527	531		co
Canada	528	528	528		
United States	496	490	501		co
Austria	495	501	490	pe	
France	495	489	499		co
Sweden	493	498	491	pe	
OECD average	493	493	493		
Czech Republic	493	499	488	pe	
Spain	493	494	492		
Latvia	490	489	492		co
Dominican Republic	332	331	330		

Las filas en blanco corresponden a un conjunto de países eliminados; la tabla completa se ofrece en los archivos complementarios. (Se respeta la denominación original de los países en el informe de PISA 2015).

La tabla I también muestra la relación existente entre el rendimiento en las dos escalas de conocimiento (el conocimiento de los contenidos y el conocimiento procedimental y epistémico), mostrando resaltadas las casillas correspondientes a aquellos países donde uno de los dos conocimientos es significativamente mayor que el otro. En la cuarta columna hay 16 países cuyo rendimiento en el conocimiento de contenidos es significativamente mayor que el rendimiento en conocimientos procedimentales y epistémicos mientras que la última columna contiene 12 países cuyo rendimiento en conocimientos procedimentales y epistémicos es significativamente superior a su rendimiento en conocimientos de contenidos.

Por ejemplo, entre los países que se sitúan cerca del promedio de la OCDE, Francia y Estados Unidos son significativamente más fuertes en la capacidad de sus estudiantes para resolver cuestiones relacionadas con el conocimiento procedimental y epistémico, mientras en Austria y la República Checa es mayor la capacidad de los estudiantes para resolver cuestiones relativas al conocimiento de contenidos. Sin embargo, a pesar de estas diferencias entre las subescalas de conocimiento, las puntuaciones medias de estos cuatro países en la escala científica general no son estadísticamente diferentes entre sí. España no tiene diferencias significativas entre ambos tipos de conocimientos (contenidos frente a procedimentales y epistémicos).

Las diferencias de género en el rendimiento global en conocimiento (no se muestran por falta de espacio), están a favor de los chicos, y son más pronunciadas en conocimientos de contenidos que cuando las preguntas se refieren a conocimientos procedimentales o epistémicos. En los países de la OCDE, la diferencia media entre chicos y chicas en los puntajes de ciencias es bajo (4 puntos); pero los chicos obtienen 12 puntos más que las chicas en la subescala de conocimiento de contenidos y las chicas 3 puntos más que los chicos en la subescala de conocimiento procedimental y epistémico. Esto sugiere que las chicas pueden estar más interesadas en saber cómo los científicos investigan y construyen teorías científicas, mientras los chicos están relativamente más interesados en las explicaciones de los fenómenos que proporciona la ciencia.

## Índice de conocimiento epistémico: relaciones con el rendimiento

En este apartado se compara el rendimiento medio en ciencias con el índice medio del componente puro de CEs (desprovisto del procedimental). La tabla II presenta la lista de países ordenada de mayor a menor valor del índice de CEs.

Los resultados de la tabla II permiten observar como algunos países con bajas puntuaciones en el rendimiento medio en ciencias (cómo Islandia e Israel) se encuentran en los primeros puestos (tercera y undécima posición, respectivamente), según el índice medio de CEs. Otros ejemplos análogos serían los países con una puntuación modesta del rendimiento medio en ciencias, situada en la media de la OCDE (Estados Unidos, Suecia y España) que también tienen altos índices medios de CEs (en los catorce primeros lugares).

Una situación simétrica parecida se da en los últimos puestos según el índice de CEs, dónde hay países con bajas puntuaciones del rendimiento global en ciencias, pero también se puede observar la presencia de algunos países con puntuaciones significativamente altas (Países Bajos y Alemania) y otros países cuyo rendimiento medio en ciencia se sitúa en el promedio de la OCDE (República Checa y Lituania).

El resultado más interesante de la tabla II se encuentra en la última columna, dónde se presenta el incremento de puntos en el rendimiento medio en ciencias por unidad del índice de CEs sobre la naturaleza y el origen del conocimiento científico. El promedio global de este incremento es 31 puntos, pero el rasgo más destacable de estas diferencias incrementales es que todas ellas son positivas, es decir, que un aumento del índice de CEs se asocia sistemáticamente a un aumento positivo del rendimiento medio en ciencias.

Aunque esta asociación es positiva y significativa en todos los países, las puntuaciones oscilan mucho entre los países, desde el máximo (54 puntos de Malta) hasta el mínimo (13 puntos de República Dominicana). Así, incluso los países cuyos índices de CE son los más bajos y negativos tienen asociadas diferencias de mejora en el rendimiento global en ciencias que no solo son positivas sino en algunos casos altas y superiores a la media. Por ejemplo, Hungría y la República Eslovaca, que ocupan el penúltimo y antepenúltimo lugar en el índice de CE (índices más bajos), tienen asociados valores de 35 y 36 puntos de incremento positivo en el rendimiento global en ciencia. España ocupa el lugar número 14 según

el índice de CE, aunque el incremento del rendimiento global en ciencias está sobre la media (30 puntos). En el otro extremo, la asociación es notablemente más débil en Argelia, Costa Rica, República Dominicana, Indonesia, Kazajstán, México y Túnez.

**TABLA II.** Índices que representan las creencias epistémicas (apoyo a los métodos científicos de investigación)

	Rendimiento medio en ciencias	Conocimiento epistémico sobre la naturaleza y el origen del conocimiento científico	
		Índice de conocimiento epistémico (apoyo a métodos científicos de investigación)	Diferencia de puntos de rendimiento por unidad en el índice de conocimiento epistémico
		Media	Índice medio
OECD average	493	0,00	33
Chinese Taipei	532	0,31	38
Canada	528	0,30	29
Iceland	473	0,29	28
Portugal	501	0,28	33
Australia	510	0,26	39
United States	496	0,25	32
United Kingdom	509	0,22	37
Singapore	556	0,22	34
New Zealand	513	0,22	40
Ireland	503	0,21	36
Israel	467	0,18	38
Denmark	502	0,17	32
Sweden	493	0,14	38
Spain	493	0,11	30
Slovak Republic	461	-0,35	36
Hungary	477	-0,36	35
Romania	435	-0,38	27

Las casillas con color azul representan puntuaciones de la variable significativamente superiores a la media; el color gris representa puntuaciones significativamente inferiores a la media; el color blanco representa puntuaciones cuya diferencia no es significativa respecto a la media.

Las filas en blanco corresponden a un conjunto de países eliminados.

Globalmente, menos del 6% de la variación en el desempeño científico puede explicarse por diferencias en los CEs científicas de los estudiantes (diferencia positiva menor de 20 puntos en el rendimiento medio asociado por unidad en el índice de las CEs). Sin embargo, para las chicas, la variación diferencial en el rendimiento científico atribuidas a su CE de ciencia representa aproximadamente 12%, un valor relativamente alto y comparable a la variación de desempeño asociada con el estatus socioeconómico de los estudiantes.

En los países de la OCDE, un aumento de una unidad en el índice de CE mejora la evaluación científica de PISA una media de 33 puntos en la escala de rendimiento en ciencia, que es aproximadamente el equivalente a un año de escolaridad. Entre los países con mayor rendimiento medio en ciencias hay una mayor variación en las creencias promedio de CE; en los países con menor rendimiento medio en ciencias, los estudiantes tienden a tener menores índices de CEs. Globalmente, el índice de CEs tiene una asociación moderadamente positiva con el rendimiento en ciencias, como indica una correlación media de 0,5.

En suma, el hecho que todas las diferencias de la cuarta columna sean valores positivos en todos los países, indica que mayores niveles de acuerdo con las preguntas que reflejan las CEs de los estudiantes están asociados con un mayor rendimiento. Este resultado indica una relación sólidamente positiva entre rendimiento en ciencias y comprensión epistémica, de modo que cuanto más firmemente de acuerdo estuvieron los estudiantes en que las ideas en la ciencia cambian con el tiempo y que los experimentos proporcionan buenas maneras de establecer si algo es verdadero, mejor es su rendimiento promedio en la prueba de ciencias PISA 2015.

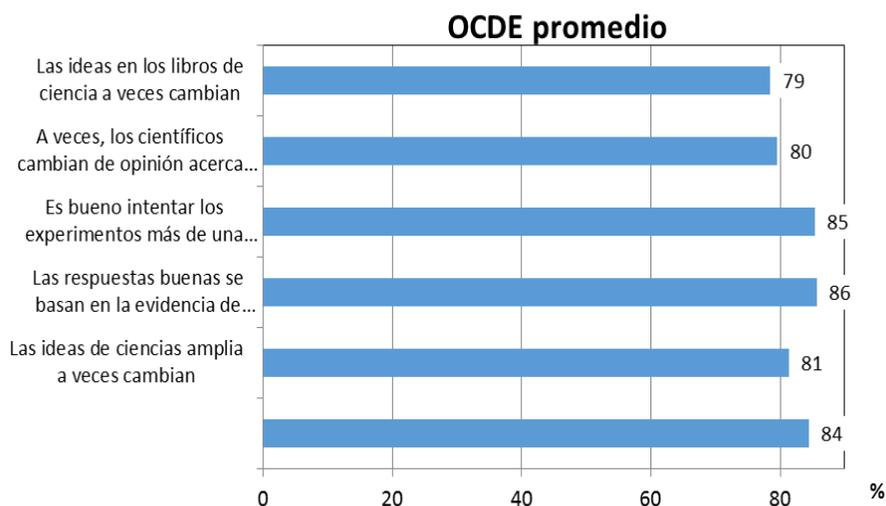
## **Conocimiento epistémico: resultados para las seis frases epistemológicas**

La parte más importante de los resultados sobre CEs está basada en las seis frases acerca de la naturaleza del conocimiento y la investigación científica, sobre las cuales los estudiantes debían manifestar su grado de acuerdo (o desacuerdo).

Los niveles medios de apoyo a estas seis declaraciones epistémicas de la encuesta muestran promedios muy altos en los países de la OCDE (en torno al 80% de respuestas de acuerdo o totalmente de acuerdo con

cada frase). Así, 84% de los estudiantes declararon acuerdo en que una buena forma de saber si algo es cierto es hacer un experimento; 81% estaban de acuerdo con que las ideas en la ciencia a veces cambian; 86% informaron que las buenas respuestas se basan en la evidencia de muchos experimentos diferentes; 85% estaban de acuerdo con que es bueno intentar experimentos más de una vez para asegurarse de los hallazgos, 80% estaban de acuerdo con que a veces los científicos cambian de opinión acerca de lo que es cierto en la ciencia y 79% estaban de acuerdo con que las ideas en los libros de ciencias a veces cambian (gráfico I).

**GRÁFICO I.** Porcentaje de estudiantes pertenecientes a países de la OCDE que están de acuerdo o totalmente de acuerdo con cada una de las 6 frases que representan diversas creencias epistémicas sobre el conocimiento científico y tecnológico.



Estos altos porcentajes de acuerdo varían entre los países. Mientras en Irlanda, Singapur y Taipei, más del 93% de los estudiantes informaron que las buenas respuestas se basan en pruebas de muchos experimentos diferentes, menos del 77% de los estudiantes de Albania, Argelia, Austria, Montenegro y Turquía estaban de acuerdo con esa afirmación. Análogamente, más de nueve de cada diez estudiantes en Australia, Irlanda, Nueva Zelanda, Portugal, Taipei, Reino Unido y Estados

Unidos coincidieron en que las ideas en la ciencia a veces cambian, pero apenas seis de cada diez estudiantes de Austria, Indonesia, Líbano, Rumania y Túnez estaban de acuerdo con ello.

Para elaborar un poco más en profundidad los resultados referidos a los grados de acuerdo tan altos de los estudiantes sobre estas seis cuestiones epistémicas, los porcentajes de respuesta directa sobre cada una de las cuatro categorías de la escala de formato Likert original (acuerdo-desacuerdo) sometida a los estudiantes se han colapsado en un índice medio ponderado de cada frase por país; este índice es el promedio de cada uno de los cuatro puntos de la escala (1-2-3-4) ponderados por los porcentajes de respuesta en cada punto. Este índice ponderado medio de grado de acuerdo tiene en cuenta de manera más precisa la distinta distribución de porcentajes sobre las cuatro categorías de acuerdo-desacuerdo y, a la vez, refleja de manera sencilla y sintética la posición de cada país sobre cada una de las frases (tabla III).

Se ofrecen los índices medios ponderados de los países OCDE ( $m = 3.02$ ) y los índices medios ponderados de los países socios ( $m = 2.97$ ) al final de la tabla III. La comparación entre los promedios globales de ambos grupos de países entre las seis cuestiones permite observar (gráfico II) que los países socios (partners) tienen sistemáticamente índices medios inferiores a los países de la OCDE y que las diferencias cuantitativas entre ambos grupos son muy pequeñas y similares en las seis frases examinadas (aproximadamente 0.05 puntos de la escala empleada 1-4).

Los perfiles medios de las frases en los dos grupos de países son aproximadamente paralelos, y los máximos y mínimos relativos son también los mismos en los dos grupos (gráfico II). En el grupo de países OCDE la frase D alcanza el índice ponderado más alto de todas ( $m = 3.15$ ) y muy cercano al de la frase C (ambas sobre la bondad de repetir experimentos); en cambio, las frases con las mínimas puntuaciones están todas en el grupo de países socios (frase B, E y F), aunque siempre dentro de la alta puntuación de acuerdo que todas ellas han alcanzado ( $m = 2.89$ ). La frase A se encuentra en una posición intermedia entre ambos máximos y mínimos relativos.

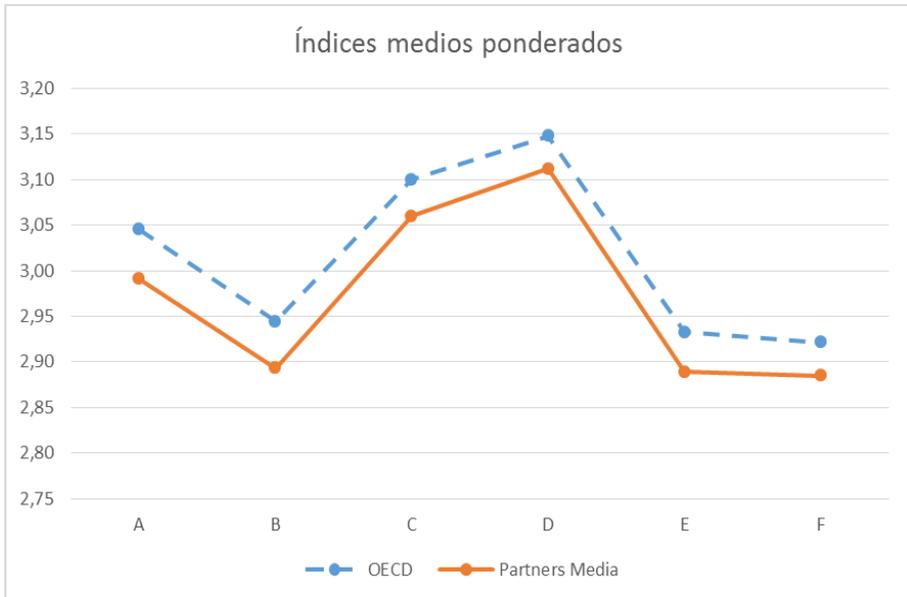
**TABLA III.** Índices medios ponderados de los grados de acuerdo/desacuerdo sobre las seis frases de creencias epistémicas para cada país, que aparecen ordenados de mayor a menor valor del índice medio sobre las seis frases (elaboración propia).

	Seis frases sobre las creencias epistémicas						Media
	A	B	C	D	E	F	
Portugal	3,15	3,17	3,17	3,28	3,15	3,17	3,18
Canada	3,13	3,17	3,25	3,27	3,12	3,12	3,18
Australia	3,10	3,17	3,24	3,33	3,09	3,06	3,16
Iceland	3,15	3,09	3,25	3,30	3,09	3,06	3,16
Ireland	3,24	3,10	3,27	3,37	2,96	2,97	3,15
United States	3,11	3,18	3,21	3,28	3,06	3,08	3,15
New Zealand	3,10	3,13	3,22	3,35	3,06	3,04	3,15
United Kingdom	3,11	3,15	3,19	3,34	3,06	3,05	3,15
Denmark	3,16	2,96	3,19	3,19	3,19	2,95	3,11
Israel	3,15	3,03	3,17	3,27	3,01	2,97	3,10
Sweden	3,05	3,03	3,15	3,23	3,05	3,03	3,09
Spain	3,12	2,95	3,18	3,25	2,96	2,99	3,08
<b>OECD average</b>	3,05	2,94	3,10	3,15	2,93	2,92	3,02
Finland	3,00	2,94	3,10	3,13	2,86	2,88	2,99
Slovak Republic	2,78	2,77	2,90	2,90	2,78	2,76	2,81
<b>Partners</b>							
Chinese Taipei	3,05	3,22	3,27	3,24	3,18	3,20	3,19
Singapore	3,16	3,06	3,27	3,36	3,05	3,03	3,16
Malta	3,08	3,03	3,21	3,34	2,88	2,90	3,07
Romania	2,82	2,67	3,03	3,00	2,69	2,63	2,81
<b>Partners Media</b>	2,99	2,89	3,06	3,11	2,89	2,89	2,97

Las filas en blanco corresponden a países no mostrados aquí.

- A. Una buena manera de saber si algo es verdadero es hacer un experimento;
- B. Las ideas de ciencias a veces cambian,
- C. Las respuestas buenas se basan en la evidencia de muchos experimentos diferentes;
- D. Es bueno intentar los experimentos más de una vez para asegurar sus hallazgos;
- E. A veces, los científicos cambian de opinión acerca de lo que es cierto en ciencias;
- F. Las ideas en los libros de ciencia a veces cambian.

**GRÁFICO II.** Índices medios ponderados de los países de la OCDE y de los países socios participantes en el estudio PISA 2015 en las seis cuestiones de conocimiento epistémico (A, B, C, D, E, y F)



Las diferencias por género en los CE de los estudiantes son generalmente pequeñas. Cuando son apreciables, el patrón más frecuentemente observado es que las chicas apoyan más que los chicos los enfoques empíricos de la investigación como fuente de conocimiento y que están más de acuerdo en que las ideas científicas son provisionales y sujetas a cambios. La mayor diferencia entre chicas y chicos ocurre en Jordania (86% de chicas estaban de acuerdo con que una buena manera de saber si algo es cierto es hacer un experimento, frente sólo 62% de chicos). Otros países con grandes diferencias a favor de las chicas son Georgia, Lituania y Eslovenia.

### **Conocimiento epistémico: relaciones con otras variables contextuales**

Este apartado explora las relaciones entre las CE y diversas variables del contexto escolar, como por ejemplo, los recursos escolares dedicados

a la ciencia y las prácticas de enseñanza en la escuela, extraídas de los cuestionarios de antecedentes respondidos por directores y estudiantes.

Los recursos escolares examinados incluyen la calidad y disponibilidad de laboratorios de ciencias, las cualificaciones del personal docente y la disponibilidad de actividades extracurriculares relacionadas con la ciencia. Los métodos para la enseñanza de la ciencia considerados incluyen variables como instrucción, retroalimentación, instrucción adaptativa e instrucción basada en la investigación.

### **Instrucción dirigida por el profesor**

Los resultados de PISA 2015 muestran que cuando los profesores frecuentemente explican y demuestran ideas científicas y discuten las preguntas de los estudiantes (instrucción dirigida por el profesor), los estudiantes obtienen resultados más altos en rendimiento en ciencias, creencias epistémicas más fuertes sobre el valor de la investigación científica y mayores expectativas de trabajo futuro en una ocupación relacionada con la ciencia.

Según los informes de los estudiantes, en los países de la OCDE, los profesores de las escuelas aventajadas explican o demuestran una idea científica (instrucción dirigida por el profesor) con mayor frecuencia media que los profesores de escuelas desfavorecidas. Los estudiantes que informaron que sus profesores de ciencias usan con frecuencia estos métodos y adaptan su enseñanza para satisfacer las necesidades de los estudiantes tienen un puntaje más alto en ciencias y muestran CEs más fuertes.

### **La dotación del departamento de ciencias**

En los países de la OCDE, los datos medios generales indican que los estudiantes obtienen mejores resultados en ciencias y muestran CEs más fuertes cuando los directores escolares informan que el departamento de ciencias de la escuela está mejor equipado en material y personal.

Los estudiantes de escuelas cuyos directores informaron que el departamento de ciencias está bien equipado y con buena plantilla, en general, se desempeñan mejor en ciencias (tres puntos más en promedio

por cada declaración positiva del director acerca de la dotación del departamento de ciencias) después de controlar el perfil socioeconómico de los estudiantes y las escuelas. Sin embargo, un departamento científico bien equipado y dotado de personal está menos relacionado con las creencias de los estudiantes acerca del CE; sólo en 12 países los estudiantes tienen fuertes CEs cuando el departamento de ciencia de su escuela está bien equipado. España no se encuentra en este grupo, a pesar de alcanzar un índice relativamente alto en CEs.

### **La cualificación del profesorado de ciencias**

Este factor es considerado en PISA 2015 a través de dos variables: la cualificación general para ejercer de profesor y la especialización en ciencias con título universitario. En la mayoría de los sistemas educativos, la proporción de profesores de ciencias certificados no muestra relación alguna con el rendimiento de los estudiantes en ciencias.

En todos los países de la OCDE, por cada diez puntos porcentuales de aumento en el número de profesores de ciencias plenamente certificados, el rendimiento en ciencias de los estudiantes mejora sólo 1,2 puntos, después de controlar el perfil socioeconómico de los estudiantes y las escuelas. La relación entre la proporción de profesores de ciencias plenamente certificados y las CEs de los estudiantes parece ser aún más débil, y son escasos los países donde esta relación es perceptible.

En promedio, en los países de la OCDE y en otros 13 países, los estudiantes obtienen mejores resultados en ciencias cuando en sus escuelas hay una mayor proporción de profesores de ciencias con un título universitario y una especialidad en ciencias. En Países Bajos y Qatar, por ejemplo, un aumento de diez puntos porcentuales en el número de profesores de ciencia con un título universitario y especialidad en ciencias se asocia con una mejora de casi ocho puntos en el rendimiento científico, después de controlar el perfil socioeconómico, tanto de estudiantes como de escuelas. Sin embargo, en la mayoría de los sistemas educativos, el porcentaje de profesores con un título universitario y calificaciones científicas no está relacionado con los resultados de los estudiantes. Similarmente, en los países de la OCDE, una mayor proporción de profesores cualificados no se traduce necesariamente en creencias epistemológicas más fuertes entre los estudiantes de una escuela.

## **Instrucción adaptativa**

Adaptar la enseñanza a las necesidades de los estudiantes, a través de proporcionar ayuda individual a los estudiantes que se esfuerzan, o cambiar la estructura de una lección sobre un tema, que la mayoría de los estudiantes encuentran difícil, también está relacionado con puntuaciones más altas de ciencias y CEes más fuertes.

Es interesante observar que, en casi todos los sistemas educativos que participaron en PISA 2015, los estudiantes que informaron que sus profesores de ciencias usan instrucción adaptativa obtienen con más frecuencia puntajes más altos en la evaluación científica del PISA, y estos estudiantes también tienen CEes más fuertes. La asociación con el desempeño estudiantil es particularmente fuerte en los países nórdicos y en Países Bajos, Qatar, Singapur y Emiratos Árabes Unidos, mientras que la asociación con CEes es más fuerte en la República Dominicana, Qatar y Emiratos Árabes Unidos.

Los estudiantes de las escuelas desfavorecidas y rurales muestran más probabilidades de informar que sus profesores les proporcionaban retroalimentación; sin embargo, en estas escuelas, la percepción de la retroalimentación de los profesores de ciencias se asocia con un desempeño más pobre de ciencias, probablemente porque los estudiantes menos capaces reciben más retroalimentación que los estudiantes con mejor desempeño.

En los países OCDE, los estudiantes que asisten a escuelas donde hay actividades extracurriculares relacionadas con la ciencia tienen creencias de CEes más fuertes.

## **Instrucción basada en la indagación**

Un resultado sorprendente es que en ningún sistema educativo donde los estudiantes informaron estar expuestos frecuentemente a enseñanza basada en la investigación (se practica la experimentación y las actividades prácticas) obtienen resultados más altos en ciencias. Sin embargo, después de controlar el perfil socioeconómico de los estudiantes y las escuelas, una mayor exposición a la instrucción basada en la investigación está incluso asociada negativamente con el desempeño de la ciencia en 56 países. Sin embargo, en los países de la OCDE, la enseñanza basada en

la investigación está positivamente relacionada con CE's más fuertes de los estudiantes.

## Discusión y conclusiones

Como novedad respecto a evaluaciones anteriores de la competencia científica, PISA 2015 planteó a los estudiantes preguntas sobre la naturaleza y la validez del conocimiento y la investigación científicos (conocimiento epistémico, CE). La relevancia como centro de interés para este estudio sobre PISA 2015 del tema surge no solo de su novedad, sino también de que el CE, cuyo referente son los contenidos de filosofía, sociología e historia de la ciencia constituyen una línea importante en la investigación actual en didáctica de la ciencia (Matthews, 2014).

Los resultados de España en el índice de CE's la colocan bien situada entre los primeros países, como demuestran los datos de la tabla III, en un puesto bastante mejor que el lugar alcanzado en los resultados del rendimiento global en ciencias, comparado con otros países.

El principal hallazgo de PISA 2015 es la sólida relación positiva entre CE y rendimiento en ciencias de los estudiantes. Los estudiantes cuyo CE está más de acuerdo con las concepciones actuales acerca de la naturaleza de la ciencia, también obtienen mejor rendimiento global en ciencias. Aunque el resultado demuestra una asociación incontrovertible y estrecha entre las dos variables, sin embargo, no puede interpretarse como prueba de una relación causal entre ambas.

Paralelamente, el diseño de la evaluación del CE exhibe algunas limitaciones cuya consideración debe contribuir a una mejor contextualización de los resultados. Resulta obvio que el escaso número de elementos utilizados para medir el CE (seis) compromete la fiabilidad de las medidas, pues el efecto reductor de un escaso número de cuestiones es bien conocido.

Los resultados sobre CE deben tomarse también con cautela debido a la potencial falta de equivalencia lingüística de las seis frases, entre las múltiples lenguas a las que han sido traducidas para evaluar a los estudiantes de muchos países. Estos elementos podrían entenderse de diferentes maneras en los diferentes idiomas, hecho que podría tener un impacto desconocido en el índice medio, y, como consecuencia, en las clasificaciones de los países. Además, la menor tasa de respuesta al

cuestionario de antecedentes, donde están alojadas las seis frases de CE, podría estar afectando a las comparaciones internacionales en una magnitud desconocida. Por ello, las medidas y las diferencias entre países derivadas de las escalas de CE deben interpretarse con cautela, ya que no es posible garantizar la equivalencia entre lenguas y países, con el mismo rigor que las pruebas.

En suma, si bien el resultado global indica una asociación sólida y positiva entre las CEs y el rendimiento en ciencias de los estudiantes, la naturaleza transversal de los datos y la incertidumbre sobre la equivalencia transcultural de la escala de CE no permite apoyar una posible relación causa-efecto.

Sin embargo, para la línea de investigación sobre la naturaleza de la ciencia este resultado es muy importante, pues aporta una prueba empírica una tesis muy extendida entre los investigadores, a saber: una mejor comprensión de los temas de CE tiene como consecuencia una mejora de la comprensión de otros temas y contenidos de la ciencia. Por tanto, la importancia de la relación positiva entre rendimiento en ciencias y CE encontrada en PISA 2015 reside en que constituye una prueba empírica inequívoca y sistemática de esta hipótesis ampliamente sostenida (Lederman, 2008).

Las seis frases que valoran el CE en PISA 2015 son simples y sencillas, tal como sugieren algunos investigadores para el CE (Matthews, 1998), pero este rasgo también las puede hacer susceptibles de algunas críticas. Su formulación es tan simple que permitiría a los estudiantes encontrar fácilmente ejemplos para corroborar su acuerdo con cada una de ellas; en cambio, los estudiantes no encontrarían tan fácilmente contraejemplos que puedan inducir su desacuerdo. Esta interpretación podría explicar las altas tasas de acuerdo obtenidas, cuya cercanía a la unanimidad las convierte en un resultado sorprendente en la investigación. No obstante, un resultado semejante de alto acuerdo sobre el cambio en la ciencia alto se obtuvo también con una frase sobre el mismo tema, aunque más compleja (El conocimiento científico cambia porque el conocimiento viejo antiguo es reinterpretado a la luz de los nuevos descubrimientos; por tanto, los hechos científicos pueden cambiar) de otro estudio (Vázquez-Alonso, Manassero-Mas & Talavera, 2010).

Desde la perspectiva de la investigación didáctica la forzada unión entre CEs y conocimientos procedimentales en una única variable, que PISA 2015 justifica por no garantizar su validez y fiabilidad, debido a

su escaso número de ítems (apenas 10% del total), resultaría polémica, ya que el conocimiento procedimental y el conocimiento acerca de la naturaleza de la ciencia (CE) se consideran conceptos claramente diferentes. En consecuencia, su confusión es perjudicial para clarificar la enseñanza y el aprendizaje de ambos, así como los potenciales resultados de investigaciones (Lederman y Lederman, 2012).

Los resultados referidos a la relación del CE con otras variables muestran una relación positiva, y en particular con la enseñanza basada en investigación en los sistemas educativos donde los estudiantes informaron estar frecuentemente expuestos a ella. Puesto que la enseñanza basada en la investigación permite que los estudiantes realicen más prácticas científicas, parece muy probable que estas prácticas induzcan en los estudiantes una mejor comprensión epistémica, aunque las cuestiones epistémicas no se hayan tratado explícitamente. Sin embargo, cabe resaltar que no obtienen mejores conocimientos en ciencias, reiterando el mismo resultado de PISA 2006; una justificación más amplia de este resultado aparentemente contradictorio puede verse en Romero-Ariza (2017).

Finalmente, la falta de relación entre cualificación del profesorado y desempeño de los estudiantes es consistente con estudios que sostienen que tener profesores altamente cualificados no es suficiente para mejorar el aprendizaje (Hanushek, Piopiunik y Wiederhold, 2014; Palardy y Rumberger, 2008).

## Referencias bibliográficas

- BonJour, L. (2002). Internalism and externalism. En P.K. Moser (Ed.), *The Oxford Handbook of Epistemology* (pp. 234-263). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Chen, J.A. y Pajares, F. (2010). Implicit theories of ability of grade 6 science students: relation to epistemological beliefs and academic motivation and achievement in science. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 75-87.
- Hanushek, E.A., Piopiunik, M. y Wiederhold, S. (2014). The value of smarter teachers: International evidence on teacher cognitive skills

- and student performance, no. w20727, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Hofer, B.K. y Pintrich, P.R (1997). The development of epistemic theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.
- Kuhn, D. (2012). *Enseñar a pensar*. Madrid: Amorrortu Editores.
- Lederman, N. G. (2008). Nature of science: Past, present, and future. En S. K. Abell y N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lederman, N. G. y Lederman, J. S. (2012). Nature of Scientific Knowledge and Scientific Inquiry: Building Instructional Capacity Through Professional Development. En B.J. Fraser, K. G. Tobin y C. J. McRobbie, (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 335-359). Dordrecht: Springer.
- Mason, L., Boscolo, P. Tornatora. M.C., y Ronconi, L. (2013). Besides knowledge: A cross-sectional study on the relations between epistemic beliefs, achievement goals, self-beliefs, and achievement in science. *Instructional Science*, 41, 49-79.
- Matthews, M. R. (1998). In defense of modest goals when teaching about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 161-174.
- Matthews, M. R. (ed.) (2014). *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Dordrecht: Springer.
- McComas W. (Ed.) (1998). *The nature of science in science education: rationales and strategies*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- MECD (2016). PISA 2015. *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- OECD (2016a). *PISA 2015 Science Framework, in PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: PISA OECD Publishing. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>.
- OECD (2016b). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: PISA OECD Publishing. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD (2016c). *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools*, Paris: PISA OECD Publishing. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264267510-en>

- Palardy, G. J. y Rumberger, R.W. (2008). Teacher effectiveness in first grade: The importance of background qualifications, attitudes, and instructional practices for student learning. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 30, 111-140.
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación, ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14, 286-299.
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, (1), 2-33.
- Vázquez-Alonso, A., Manassero-Mas, M. A., & Talavera, M. (2010). Actitudes y creencias sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología en una muestra representativa de jóvenes estudiantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), 333-352.

**Información de contacto:** Ángel Vázquez-Alonso, Universidad de las Islas Baleares, Centro de Estudios de Posgrado. Edificio Guillem Cifre de Colonya, Carretera de Valldemossa, km. 7.5, 07122 - PALMA DE MALLORCA. E-mail: angel.vazquez@uib.es

# Influencia de la riqueza familiar en el rendimiento lector del alumnado en PISA

## Influence of family wealth on student reading performance in PISA

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-375

**Pablo Sayans-Jiménez**

*Universidad de Almería*

**Esteban Vázquez-Cano**

*Universidad Nacional de Educación a Distancia*

**César Bernal-Bravo**

*Universidad Rey Juan Carlos*

### **Resumen**

Este artículo presenta una investigación cuyo principal objetivo es determinar la incidencia de la riqueza familiar en el rendimiento lector en PISA de forma comparada en una muestra de países latinoamericanos (Brasil, Chile, Uruguay, Argentina (BA), México, Perú, Costa Rica, República Dominicana y Colombia) y del norte de Europa (Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia). El estudio de la influencia de la riqueza familiar sobre el rendimiento lector se aborda de forma general analizando la relación de todos los recursos y artículos disponibles en el hogar de cada estudiante (variable Homepos) y su posible incidencia en el rendimiento lector. Subsiguientemente se estima la relación existente entre el rendimiento lector y variables socioeconómicas más específicas referidas; por un lado, a la riqueza familiar (variable Wealth) y, por otro, al número de recursos de las tecnologías de la información y de la comunicación (variable Ictres). Se ha empleado el análisis de regresión multigrupo que permite comprobar la similitud de la magnitud de la relación entre las variables indicadoras de la riqueza y el rendimiento lector entre los distintos países de este estudio. Los resultados muestran que, de forma general, la relación entre las variables relacionadas con la riqueza y el rendimiento lector es siempre mayor en el caso de los países

latinoamericanos. Adicionalmente, el análisis de los coeficientes de regresión no estandarizados permitió identificar distintos grupos de países en función del incremento en puntos de rendimiento lector que supone el aumento en los indicadores de riqueza. La agrupación de países latinoamericanos, por un lado, y del norte de Europa, por otro, se aprecia con mayor nitidez en las variables Wealth y Ictres que en la variable Homepos.

*Palabras clave:* PISA, rendimiento lector, riqueza familiar, Latinoamérica, norte de Europa.

### **Abstract**

This article presents a research for determining the relative impact of family wealth on reading performance in PISA in a sample of Latin American countries (Brazil, Chile, Uruguay, Argentina, Mexico, Peru, Costa Rica, Dominican Republic and Colombia) and northern Europe countries (Finland, Iceland, Norway and Sweden). The study of the influence of family wealth on reading performance is addressed in a general way by analyzing the relation of all household items at home (Homepos) and its possible impact on reading performance. Subsequently, the relationship between students reading performance and more specific socio-economic variables; firstly, with regard to family wealth (Wealth) and, secondly, to the number of ICT resources (Ictres). Multi-group regression analysis was used to verify the similarity of the magnitude of the relationship between the indicators of wealth and the reading performance among the different countries of this study. The results show that, in general, the relationship between the variables related to wealth and reading performance is always greater in the case of Latin American countries. In addition, the analysis of the non-standardized regression coefficients allowed the identification of different groups of countries according to the increase in points of reading performance derived from the increase in the indicators of wealth. The grouping of Latin American countries, on the one hand, and northern Europe, on the other, is more clearly seen in the variables Wealth and Ictres than in the variable Homepos.

*Key Words:* PISA, reading performance, family wealth, Latin America, northern Europe.

## **Introducción**

Los sistemas educativos son reguladores de las diferencias socioculturales (Bernstein, 1989; Bourdieu y Passeron, 2001) y económicas (Goldthorpe,

2000) de la población. Cada país toma diferentes opciones para regular la igualdad de oportunidades desde los distintos tipos de regímenes del estado del bienestar (Rodríguez, 2004), donde los sistemas educativos pertenecen al conjunto de instituciones públicas proveedoras de servicios sociales orientados a mejorar las condiciones de vida y a promocionar la igualdad de oportunidades (Barr, 1998, 2001).

Dicho esto, cada vez existen más estudios (UNESCO, 2015) que apelan a que no solo la diversidad entre los distintos sistemas educativos explica las diferencias entre países ante problemas como el fracaso escolar, el abandono escolar, el nivel de competencias básicas, etc. Por ejemplo, la desigualdad educativa mejora cuando las desigualdades sociales disminuyen claramente (Shavit y Blossfeld, 1993), como en Suecia. Para explicar estas diferencias se acude a otros aspectos que se agrupan en sociales, culturales y tecnológicos. Por ello, el análisis de la incidencia de factores socioeducativos en el rendimiento académico de los estudiantes es una de las posibles formas de intentar adoptar soluciones que permitan mejorar los resultados académicos y la calidad de los sistemas educativos. La comprensión de la incidencia de estos factores y su correcta interpretación puede ayudar a la macro y micro política educativa a orientar propuestas y entender los éxitos y fracasos de las mismas con la intención de poder mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y, por extensión, la calidad de la educación que recibe el alumnado. La incidencia de factores en la comprensión lectora de los estudiantes es un campo de estudio ampliamente investigado (Carlisle, Correnti, Phelps, y Zeng, 2009); más si cabe desde que la lectura se ha convertido en objeto de macroestudios internacionales como PISA y PIRLS (Mullis, Kennedy, Martin, y Sainsbury, 2006; OCDE, 2010, 2013). Estas macroevaluaciones internacionales analizan los posibles factores que inciden en el rendimiento lector de los estudiantes en tres niveles: (1) características de cada estudiante y sus familias, (2) los docentes y los centros educativos, y (3) los sistemas educativos.

El análisis de los sistemas y centros educativos afectan directamente a la política educativa y, por lo tanto, intervienen diferentes variables que oscilan significativamente entre países. Por el contrario, las características individuales de cada estudiante, así como el ambiente familiar o el género, son independientes de los sistemas educativos. El análisis y comprensión de su efecto puede incidir significativamente en la mejora del rendimiento lector y sus resultados pueden ser extrapolables a cualquier sistema educativo (Foorman y Moats, 2004). Hay que tener en cuenta que

el hecho de leer y entender lo que se lee de forma crítica y comprensiva es una competencia transversal que puede afectar significativamente al futuro académico, social y profesional de los estudiantes (Coulombe, Tremblay, y Marchand, 2004; Vázquez-Cano, 2017).

Este estudio pretende conocer, en el contexto del estudio PISA (OCDE, en prensa) cuál es la incidencia de la riqueza familiar en el rendimiento lector del alumnado y comparar sus diferencias entre dos grandes bloques de países: los países del norte de Europa y los países latinoamericanos. Establecer estas comparaciones puede ayudar a identificar si la riqueza familiar puede incidir en el rendimiento lector desde coordenadas socioculturales y geográficas muy diferentes e independientes del sistema educativo y poder arbitrar medidas que potencien su desarrollo.

## La competencia lectora y PISA

La competencia lectora es la capacidad para afrontar la información codificada en textos impresos (Perfetti y Marron, 1998), la habilidad para leer, escribir, comprender, interpretar y discutir diferentes textos a través de múltiples contextos (International Reading Association, 2012); constituye, por lo tanto, una habilidad esencial para el desempeño académico de los estudiantes en las diferentes asignaturas que conforman su desarrollo preuniversitario (Holloway, 1999). El concepto y comprensión de la competencia lectora ha variado a lo largo de las últimas décadas en consonancia con los cambios socioculturales y tecnológicos de la sociedad de la información y la comunicación. En este sentido, la competencia lectora se asocia a un desarrollo que abarca toda la vida y ya no se considera una capacidad que una persona adquiere en sus primeros años de vida y, posteriormente, perfecciona en la adolescencia. Por el contrario, se necesita una competencia lectora a lo largo de toda la vida que permita al individuo adecuarse a los diferentes formatos, formas de interacción y soportes físicos y virtuales de acceso a la lectura y a los textos. Hoy más que nunca la lectura, además de ser un proceso individual, es un proceso colectivo que precisa de procesos metacognitivos en continua reestructuración (Bruner, 1990; Schiefele, Schaffner, Möller, y Wigfield, 2012); más si cabe con los continuos cambios en el acceso a la información que suscitan las tecnologías de la información y la comunicación (Leu, 2007).

Por lo tanto, hemos pasado de un lector pasivo que solo recibía información de textos impresos en el siglo XX, a un lector activo que tiene

acceso un sinfín de lecturas digitales e impresas que precisan de nuevas estrategias cognitivas y que además es capaz de producir contenido en respuesta a los textos leídos (Dole, 2004; OCDE, 2010). En el proceso de lectura, el individuo crea un significado en respuesta al texto que lee y, para ello, recurre a su conocimiento sociocultural y lingüístico. En este proceso, el lector debe recurrir a diferentes y diversas estrategias discursivas y habilidades de comprensión y decodificación que le permitan acceder al significado e intención de los textos, en muchas ocasiones, desde la interpretación de un texto discontinuo o fragmentado como la lectura del microblogging y de las redes sociales (Vázquez-Cano, Mengual-Andrés, y Roig-Vila, 2015).

La determinación de la competencia lectora en los macroestudios internacionales se realiza desde una perspectiva lingüística y social. PIRLS define la competencia lectora del alumnado de cuarto curso como: “La habilidad para comprender y utilizar aquellas formas de lenguaje escrito exigidas por la sociedad y/o valoradas por el individuo” (Mullis et al., 2006, p. 3). Los lectores jóvenes pueden construir significados a partir de muy diferentes tipos de textos. Leen para aprender, para participar en comunidades de lectores dentro y fuera del centro, y por placer. En esta misma línea, PISA define la competencia lectora de los estudiantes de 15 años como: “Comprender, utilizar y reflexionar sobre los textos escritos para alcanzar objetivos personales, para desarrollar el conocimiento y el potencial propio y para participar en la sociedad” (OCDE, 2010, p. 14; OCDE 2016, p. 49).

En el estudio PISA 2015 se evalúa la competencia lectora de los estudiantes teniendo en cuenta que constituye un referente y requisito fundamental para el éxito en su trayectoria futura (Britt, Goldman, y Rouet, 2012; Murnane, Sawhill, y Snow, 2012). De hecho, una adecuada competencia lectora conlleva que la persona en el futuro desempeñe una participación activa en su comunidad y en su propia vida personal. Asimismo, para la economía y progreso social de los países supone un activo, ya que una ciudadanía alfabetizada con competencias sólidas, contribuye al desarrollo general del país en todas sus facetas, a saber, sociales, culturales, económicas y científicas, entre otras (Coulombe, Tremblay, y Marchand, 2004).

La evaluación de la competencia lectora en PISA se afronta desde una perspectiva multidimensional en la que convergen múltiples variables y factores. Por este motivo, el diseño de la prueba se desarrolla tomando en consideración tres grandes ámbitos: situación, texto y aspecto.

La situación toma como referencia el documento: “Common European Framework of Reference” (CEFR) desarrollado por el Consejo de Europa (Council of Europe, 1996) en el que se proponen cuatro posibles situaciones y un porcentaje de ítems asociados a cada una de ellas: personal (30%), pública (30%), educativa (25%) y laboral (15%). La escala de lectura de PISA se divide también en niveles de competencia, que diferencian y describen lo que se espera que normalmente un estudiante pueda realizar, asociando tareas a los distintos niveles de dificultad (OCDE, 2009; 2015). Los niveles de competencia lectora en PISA se estructuran en 7 niveles que oscilan desde el 1b (262 puntos) hasta el 6 (698 puntos).

## La riqueza familiar y su influencia en la competencia lectora

En los últimos años, se han realizado estudios que toman las posesiones de un hogar como un indicador de la riqueza familiar (Spiezia, 2010; Traynor y Raykov, 2013). Aunque el entorno socioeconómico de los estudiantes y las escuelas puede tener incidencia en el desempeño académico de los estudiantes, un contexto socioeconómico de nivel bajo no implica necesariamente que los resultados académicos sean inferiores a la media (OCDE, 2010). Además, la posible influencia del entorno socioeconómico puede verse neutralizada por la influencia positiva del contexto académico de las escuelas (Marks, 2010). Se considera que las posesiones de una familia en el hogar representan una medida de la riqueza más fiable que otros indicadores macroeconómicos.

Las investigaciones sobre el ambiente familiar se han realizado en la última parte del siglo XX desde la perspectiva ecológica (Bronfenbrenner, 1979). Una teoría que considera que el aprendizaje del niño se ve condicionado por factores de riqueza e interacción familiar, junto con factores contextuales diversos (Bronfenbrenner y Morris, 1998). El hogar como el contexto primario del niño es el primer momento en el que accede a la lectura en un proceso de interacción primaria denominado “proceso de aproximación”. Este proceso de aproximación se complementa con las relaciones exteriores y el contexto socioeducativo del niño, lo que se denomina el “nicho familiar” (Super y Harkness, 1986). Este “nicho” está conformado por la cultura que rodea al niño, el contexto de interacciones familiares, el contexto espacial y las posesiones de las que dispone en el hogar. Esta conformación afecta al inicio y posterior desarrollo de conocimientos y de la lectura (Beals y DeTemple, 1993). La incidencia de

la familia se ha considerado como un potente factor de condicionamiento para el desempeño académico de los estudiantes (Bronfenbrenner, 1994; Harkness, Super, Barry, Zeitlin, y Jennipher, 2009, p. 34). Así, la incidencia del contexto se ha mostrado como un factor influyente en la mejora de la competencia lectora en los países desarrollados (Farver, Xu, Eppe, y Lonigan, 2006).

Asimismo, estudios que analizan la influencia del ambiente familiar en países en desarrollo y con poblaciones más minoritarias también constatan resultados positivos (Aram y Levin, 2002; Ngorosho, 2011). Sabiendo que el proceso lector se va adquiriendo a través de un proceso visual y de percepción en el que es fundamental la decodificación ortográfica (Gough, Juel y Griffin, 1992), se considera fundamental la exposición del niño a materiales de lectura en los que visualizar y aproximarse al concepto de la lectura (Farver et al., 2013; Justice y Sofka, 2013). En la adquisición y perfección de la competencia lectora, los contextos de la escuela y la casa son altamente significativos y una positiva interrelación parece evidenciar mejores resultados en el desarrollo de la comprensión lectora (Bronfenbrenner, 1994; Epstein, 2001). Aunque se considera la escuela como el contexto con más incidencia en el desarrollo de las habilidades lectoras, también se ha destacado el papel del hogar en los momentos iniciales de adquisición de la escritura y lectura (Evans, Shaw, y Bell, 2000).

Las primeras manifestaciones de la lectura se realizan en casa (Neuman y Dickinson, 2002). Aunque la familia pasa a complementar la labor de la escuela en materia de lectura, de experiencias sociales, afectivas y por supuesto académicas (Farver, et al., 2006; Klauda y Wigfield, 2012). La casa se convierte en un contexto de “emergencia lectora” (Sulzby y Teale, 1991); en este espacio el niño empieza su desarrollo lector y, posteriormente, tanto las posesiones en el hogar como en el ambiente y las relaciones condicionan el desarrollo de la lectura (Roth, Speece, y Cooper, 2002). Por este motivo, los hogares en los que se promueve la lectura de manera formal, pero sobre todo informal, inciden positivamente sobre el desarrollo competencial de esta habilidad entre los niños y adolescentes (Kirby y Hogan, 2008; Reese y Gallimore, 2000). Por el contrario, en los hogares con menos ingresos económicos, baja formación de los padres y pocas posesiones se reduce el nivel de competencia lectora y desarrollo académico de los estudiantes (McLoyd, 1998; Farver, et al., 2006).

Asimismo, los estudiantes en familias con un bajo índice de riqueza pueden sufrir de baja autoestima y un ambiente menos ventajoso con

incidencia en su desarrollo académico (Blacksher, 2002). La literatura científica ha mostrado que la riqueza familiar puede considerarse un variable predictora del rendimiento académico. En parte, porque la baja riqueza familiar puede hacer que los padres se impliquen menos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus hijos (Zhao, Valcke, Desoete, y Verhaeghe, 2011). Estudios realizados entre 1918 y 1975 muestran una correlación media que puede llegar al 0.34 (Sirin, 2005), aunque esta incidencia varía sustancialmente de unos a otros países (Zhao et al., 2011). En PISA 2009 (OCDE, 2010) que midió preferentemente el rendimiento lector del estudiante los países con mayor riqueza obtuvieron resultados en lectura más altos, aunque se evidenciaron numerosas excepciones. Como podemos observar, las investigaciones demuestran en general, que el entorno familiar y la riqueza de la familia tiene un impacto significativo en el rendimiento escolar, aunque las excepciones y disparidades son numerosas (Breen y Jonsson, 2005).

Asimismo, como hemos visto, el rendimiento académico no solo depende de la escuela, sino del contexto socioeconómico del estudiante OCDE (2005). El efecto de este contexto socioeconómico en el rendimiento académico de los estudiantes ha sido un aspecto controvertido con resultados divergentes en el último tercio del siglo XX y los primeros años del siglo XXI (Tomul y Celik, 2009). Los resultados en PISA 2015 muestran que todos los países latinoamericanos se encuentran por debajo de la media de la OCDE en lectura (<493 puntos). Mientras que la gran mayoría de países del norte de Europa se encuentran por encima de ese resultado. Asimismo, la evolución en el rendimiento lector entre los resultados PISA (2000-2012) muestra que los países del norte de Europa han mantenido sus resultados en lectura y los países latinoamericanos los han aumentado ligeramente desde el año 2000. Los resultados de la influencia de la riqueza familiar en los resultados en lectura son muy divergentes entre los países de la OCDE y no se puede delimitar un patrón claro de influencia en las últimas evaluaciones PISA desde el año 2000 (OCDE, 2014).

En PISA 2015 esta riqueza familiar se mide mediante la variable *Homepos* que agrupaba en la variable ST011, 13 ítems, a los que se añaden 3 ítems más por cada país para contextualizar la riqueza familiar. Adicionalmente, también incluye los ítems de las variables ST012 y ST013 referidas a las posesiones y libros en el hogar del estudiante. Dichas variables se estructuran en el cuestionario en cuatro categorías: a) posesiones relacionadas con la riqueza familiar (*Wealth*), b) posesiones culturales

(CultPos), c) recursos educativos en casa (Hedres) y d) posesiones en el hogar relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación (Ictres).

## Metodología

Atendiendo a las cuatro variables consideradas en este estudio: a) posesiones relacionadas con la riqueza familiar (Wealth), b) posesiones culturales (CultPos), c) recursos educativos en casa (Hedres) y d) posesiones en el hogar relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación; el principal objetivo de este estudio es determinar la incidencia de la riqueza familiar de forma comparada entre dos contextos socioeducativos, culturales y económicos diferentes (i.e., países latinoamericanos y países del norte de Europa) y poder determinar si es significativa en el rendimiento lector del estudiante. Para ello, partimos de la siguiente hipótesis: “la posesión de recursos y artículos disponibles en el hogar de cada estudiante (variable Homepos) junto con el nivel de riqueza familiar (variable Wealth) y el número de recursos relacionados con las tecnologías de la información y de la comunicación (variable Ictres) puede incidir más acusadamente en el rendimiento lector de estudiantes de países latinoamericanos”.

## Muestra

La muestra empleada en este estudio se construyó con la base de datos PISA 2015 (OCDE, en prensa-a,b) usando los datos del cuestionario para estudiantes. Concretamente en este estudio se usaron los datos relativos a países del norte de Europa (Finlandia, Suecia, Islandia y Noruega) y países latinoamericanos (Brasil, Chile, Uruguay, Argentina –Buenos Aires–, México, Perú, Costa Rica, República Dominicana y Colombia). La composición de la muestra final por países puede verse en la Tabla I.

**TABLA I.** Composición final de la muestra.

<b>Países</b>	<b>n</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Brasil</b>	46282	23.5
<b>Chile</b>	7053	3.6
<b>Colombia</b>	23590	12.0
<b>Costa Rica</b>	13732	7.0
<b>Rep. Dominicana</b>	9480	4.8
<b>Finlandia</b>	17646	9.0
<b>Islandia</b>	6742	3.4
<b>México</b>	15136	7.7
<b>Noruega</b>	10912	5.5
<b>Perú</b>	13942	7.1
<b>Suecia</b>	10916	5.5
<b>Uruguay</b>	18186	9.2
<b>Argentina (BsAs)</b>	3314	1.7
<b>Total</b>	196931	100.0

Las personas que participan en este estudio pueden considerarse una muestra representativa de los estudiantes escolarizados de 15 años de cada uno de los países. Cada uno de los países participantes garantizó la representatividad de sus respectivas muestras usando estratos específicos (para un informe en profundidad sobre el procedimiento de muestreo y la composición final de la muestra ver OCDE, en prensa-b).

## **Variables**

Se procesó la variable del rendimiento lector; esta variable se calculó empleando el promedio de los 10 valores posibles para el rendimiento lector de cada alumno. Esta variable informa sobre el grado en que los estudiantes son capaces de usar su capacidad lectora para entender e interpretar distintos tipos de materiales escritos para conocer cuál es su nivel de desempeño lector que se emplea en la consecución de metas, para la participación en la sociedad y el desarrollo del conocimiento propio y potencial (OCDE, en prensa-a). La fiabilidad, estimada mediante alfa de Cronbach, de la puntuación promedio para cada país fue en todos los casos mayor a .98 (las propiedades psicométricas del test de rendimiento

lector pueden verse en OCDE, en prensa-b). Asimismo, se tomaron las variables relacionadas con la riqueza en el hogar. La composición de cada una de las variables puede verse en la Tabla II (el procedimiento para la estimación de la puntuación total y sus propiedades psicométricas pueden verse en OCDE, en prensa-b).

**TABLA II.** Composición de las variables empleadas en esta investigación.

ID	Item	Ítems usados para medir el índice		
		Homepos	Wealth	Ictres
ST011Q01TA	Mesa de estudio	X		
ST011Q02TA	Habitación propia	X	X	
ST011Q03TA	Un lugar tranquilo para estudiar	X		
ST011Q04TA	Un ordenador para realizar tareas escolares	X		
ST011Q05TA	Software educativo	X		X
ST011Q06TA	Conexión a internet	X	X	X
ST011Q07TA	Literatura clásica (ej. Shakespeare)	X		
ST011Q08TA	Libros de poesía	X		
ST011Q09TA	Obras de arte (ej. cuadros)	X		
ST011Q10TA	Libros para ayudar a realizar las tareas escolares	X		
ST011Q11TA	Libros técnicos de referencia	X		
ST011Q12TA	Un diccionario	X		
ST011Q16NA	Libros sobre arte, música o diseño	X		
ST011Q17TA	Ítem 1 de riqueza-específico de país	X	X	
ST011Q18TA	Ítem 2 de riqueza-específico de país	X	X	
ST011Q19TA	Ítem 3 de riqueza-específico de país	X	X	
ST012Q01TA	Televisiones	X	X	
ST012Q02TA	Coches	X	X	
ST012Q03TA	Habitaciones con baño o ducha	X	X	
ST012Q05NA	Teléfono móvil con acceso a internet (ej. smartphones)	X	X	X
ST012Q06NA	Ordenadores (ordenador de mesa, ordenador portátil)	X	X	X
ST012Q07NA	Tablet (ej. iPad®, BlackBerry® PlayBook™)	X	X	X
ST012Q08NA	Dispositivos de lectura de libros electrónicos (ej. Kindle™, Kobo, Bookeen)	X	X	X
ST012Q09NA	Instrumentos musicales (ej. guitarra, piano)	X		
ST013Q01TA	¿Cuántos libros hay en tu casa?	X		

La variable “Homepos” es un indicador resumen de todos los recursos y artículos disponibles que existen en el hogar de cada estudiante. Está compuesto por los indicadores referidos a la riqueza familiar (Wealth), las posesiones culturales (Cultpos), los recursos educativos (Hedress) y los recursos TIC (Ictres). La variable “Wealth” se utiliza como indicador indirecto de la riqueza familiar media a través de los enseres disponibles en el hogar del estudiante. La variable “Ictres” indica el número de recursos de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Estos dos últimos indicadores se emplearon para determinar si, de forma específica, la capacidad económica familiar ejerce influencia diferencial sobre el rendimiento lector del alumnado. Tanto las variables “Cultpos” como “Hedress” fueron excluidas del análisis por considerarse indicadores menos específicamente relacionados con la riqueza familiar (i.e., la capacidad económica para adquirir cualquiera de los recursos reflejados por las variables “Wealth” e “Ictres” tiene que ser necesariamente mayor, en cualquier país, que para adquirir los recursos reflejados en “Culpos” o “Hedress”).

## Procedimiento

El procedimiento seguido para la recogida de datos puede verse descrito con detalle en OCDE (en prensa-b). El análisis de la relación entre la competencia lectora y cada una de las variables indicadoras de la riqueza en el hogar se llevará a cabo mediante sendas regresiones lineales en cada uno de los países. Este tipo de análisis, en el marco de los análisis multi-grupo, permitirá comparar estadísticamente, entre todos los países incluidos en este estudio, la magnitud de la relación entre ambos tipos de variables. Adicionalmente, este tipo de análisis multi-grupo resultará de gran utilidad para conocer si existen similitudes entre distintos países en la magnitud de la relación entre las variables objeto de estudio. De este modo, se podrán agrupar los países en los que la magnitud de la relación entre el rendimiento lector y los indicadores de la riqueza en el hogar sean similares.

En primer lugar, se estimaron todos los estadísticos descriptivos para cada variable en función del país. Se llevó a cabo un ANOVA con comparaciones post hoc con corrección de Bonferroni para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas en las medias de las variables relacionadas con la riqueza en función del país. Seguidamente

se estimaron las correlaciones entre todas las variables relacionadas con la riqueza en función de cada país. Finalmente, empleando análisis de regresión simple multi-grupo, se trató de comprobar la capacidad predictiva de las puntuaciones de las variables relacionadas con la riqueza del hogar sobre las puntuaciones de rendimiento lector en función de cada país. La estructura original de estos análisis pretendía un análisis de regresión simple con la variable “Homepos” y un análisis de regresión múltiple empleando las variables “Wealth” e “Ictres”, pero dada la elevada colinealidad de estas dos últimas variables, se optó por realizar exclusivamente análisis univariados. El tratamiento de casos perdidos se llevó a cabo empleando el procedimiento de máxima verosimilitud con información completa (“Full Information Maximum Likelihood” en inglés).

La comparación del efecto moderador que ejerce la variable “país” en las relaciones entre las variables relacionadas con la riqueza en el hogar y el rendimiento lector se realizó contrastando un modelo sin constricciones sobre los coeficientes de regresión con modelos anidados cada vez más restrictivos (i.e., con mayor nivel de coeficientes de regresión fijados como iguales entre distintos países). El avance hacia los modelos más restrictivos se realizó siguiendo dos criterios: en función de la similitud entre los coeficientes de regresión no estandarizados y tratando de agrupar países del norte de Europa por un lado y países latinoamericanos, por otro lado. La identificación de los modelos sin constricciones será: “Homepos-Libre”, “Wealth-Libre”, “Ictres-Libre”. Los modelos con el máximo nivel de invarianza entre países se identificarán de la siguiente manera: “Homepos-Invariante”, “Wealth-Invariante”, “Ictres-Invariante”. La estimación de los intervalos de confianza al 95% se llevó a cabo aplicando el método delta (Raykov y Marcoulides, 2004).

El ajuste de los modelos se comprobó usando el índice de ajuste comparativo (CFI por sus siglas en inglés) y el test chi-cuadrado. Valores de CFI mayores a .95 son indicadores de un ajuste bueno (Hu y Bentler, 1999). Siguiendo las recomendaciones de Cheung y Rensvold (2002) se consideró que no existían diferencias ni prácticas ni estadísticamente significativas cuando las diferencias en CFI entre los modelos eran menores que .01. Todos los análisis fueron llevados a cabo con MPlus v7.0 (Muthén y Muthén, 1998-2011).

## Resultados

Los estadísticos descriptivos de todas las variables relacionadas con la riqueza pueden verse en la Tabla III. De cara al objetivo de esta investigación, el mero análisis de los estadísticos descriptivos permite apreciar, grosso modo, la influencia del tipo de país (i.e., latinoamericano v.s. del norte de Europa) sobre la distribución de cada una de las variables. Unido a unas mayores puntuaciones máximas, y promedio, en todas las variables en los países del norte de Europa, se podría destacar también el efecto que ejerce el tipo de país en la diferente dispersión de las variables. Siendo, generalmente, los países del norte de Europa los que tienen una mayor dispersión en las puntuaciones de rendimiento lector y menor dispersión en las variables relacionadas con la riqueza. De forma general, las tres variables relacionadas con la riqueza mostraron diferencias estadísticamente significativas en función del país: Homepos  $F(12, 191985) = 7770.60, p < .001$ , Wealth  $F(12, 190891) = 7326.99, p < .001$ , Ictres  $F(12, 189438) = 7415.22, p < .001$ . Las comparaciones post hoc confirmaron que las diferencias entre todos los países en todas las variables fueron estadísticamente significativas ( $p < .01$ ) excepto en la variable “Homepos” entre Argentina (BsAs) y Chile ( $p = .109$ ).

TABLA III. Estadísticos descriptivos, por país, de las variables objeto de estudio.

País	Variable	n	Mínimo	Máximo	Media (DT)
Brasil	Homepos	43552	-8.97	5.45	-1.32 (1.10)
	Ictres	42268	-3.38	3.50	-1.15 (0.96)
	Wealth	43064	-7.01	4.09	-1.22 (1.09)
	R. Lector	46275	86.92	711.10	404.69 (88.81)
Chile	Homepos	6994	-8.79	5.47	-0.37 (1.14)
	Ictres	6986	-3.27	3.50	-0.46 (1.02)
	Wealth	6989	-6.96	4.19	-0.38 (1.11)
	R. Lector	7053	185.75	712.37	475.69 (83.57)
Colombia	Homepos	23134	-9.01	3.66	-1.38 (1.26)
	Ictres	23006	-3.38	3.50	-1.09 (1.14)
	Wealth	23072	-7.18	4.10	-1.36 (1.29)
	R. Lector	23590	131.80	693.91	436.11 (82.31)

Costa Rica	Homepos	13452	-6.70	5.26	-1.23 (1.15)
	Ictres	13384	-3.27	3.50	-0.90 (1.00)
	Wealth	13424	-6.94	4.10	-1.16 (1.13)
	R. Lector	13732	180.01	701.28	427.07 (72.46)
República Dominicana	Homepos	9390	-9.10	3.57	-1.58 (1.21)
	Ictres	8944	-3.38	3.50	-1.39 (1.09)
	Wealth	9204	-6.98	4.09	-1.57 (1.27)
	R. Lector	9478	101.06	632.71	362.48 (78.79)
Finlandia	Homepos	17466	-8.75	5.17	0.13 (0.71)
	Ictres	17451	-3.27	3.50	0.11 (0.73)
	Wealth	17457	-6.98	4.13	0.17 (0.73)
	R. Lector	17644	79.53	749.22	527.85 (87.58)
Islandia	Homepos	6578	-5.70	5.42	0.51 (0.71)
	Ictres	6572	-3.27	3.50	0.39 (0.79)
	Wealth	6574	-3.26	4.08	0.28 (0.67)
	R. Lector	6742	134.44	781.04	482.6 (92.81)
México	Homepos	15024	-8.94	4.18	-1.52 (1.30)
	Ictres	14948	-3.38	3.50	-1.34 (1.15)
	Wealth	14986	-6.95	4.11	-1.42 (1.37)
	R. Lector	15136	178.73	675.23	429.21 (71.4)
Noruega	Homepos	10638	-8.75	5.14	0.63 (0.80)
	Ictres	10604	-3.27	3.50	0.61 (0.83)
	Wealth	10616	-6.98	4.09	0.60 (0.80)
	R. Lector	10912	54.31	807.14	513.36 (92.21)
Perú	Homepos	13886	-9.48	5.26	-1.71 (1.33)
	Ictres	13756	-3.38	3.50	-1.61 (1.17)
	Wealth	13788	-6.97	4.09	-1.90 (1.42)
	R. Lector	13939	131.59	661.20	398.94 (83.96)

Suecia	Homepos	10756	-8.75	5.40	0.42 (0.90)
	Ictres	10718	-3.27	3.50	0.50 (0.96)
	Wealth	10736	-7.00	4.44	0.49 (0.90)
	R. Lector	10915	149.73	758.09	500.02 (94.97)
Uruguay	Homepos	17898	-8.86	5.28	-0.80 (1.01)
	Ictres	17598	-3.38	3.51	-0.67 (0.94)
	Wealth	17772	-7.07	4.19	-0.81 (0.97)
	R. Lector	18186	161.40	724.98	438.39 (91.17)
Argentina	Homepos	3230	-4.01	3.11	-0.45 (0.99)
	Ictres	3216	-3.27	3.50	-0.33 (0.86)
	Wealth	3222	-3.85	4.28	-0.48 (0.96)
	R. Lector	3314	203.72	674.14	472.36 (82.13)

Las correlaciones de todas las variables relacionadas con la riqueza pueden verse en la Tabla IV. Estas correlaciones permiten apreciar la fuerte colinealidad existente entre los pares de variables “Homepos-Wealth” y “Wealth-Ictres”. Dicha colinealidad es causa directa del contenido compartido por las tres variables (ver Tabla II) y hace desaconsejable llevar a cabo análisis multivariados que permitan conocer, conjuntamente, cuál es la relación parcial de cada una de las variables con el rendimiento lector. No obstante, consideramos adecuado conocer cuál es la relación específica de cada una de estas variables con el rendimiento lector por separado puesto que cada una de ellas refleja distintos niveles de especificidad referida a la riqueza familiar.

TABLA IV. Correlaciones entre las variables independientes y coeficientes de regresión de los modelos invariantes en función del país.

País		Wealth	Ictres	Reading	R <sup>2</sup>	País		Wealth	Ictres	Reading	R <sup>2</sup>
Brasil	Homepos	0.91	0.29	.33 (.33:.33)	.11	México	Homepos	0.91	0.36	.36 (.35:.37)	.13
	n	42268	40218	43545			n	14948	14832	15024	
	Wealth		0.91	.33 (.32:.33)	.11		Wealth		0.91	.31 (.30:.32)	.10
	n		42268	43057			n		14948	14986	
	Ictres			.32 (.31:.32)	.10		Ictres			.33 (.32:.34)	.11
	n			42261			n			14948	
Chile	Homepos	0.90	0.37	.45 (.44:.46)	.20	Noruega	Homepos	0.80	0.24	.23 (.24:.23)	.05
	n	6986	6957	6994			n	10604	10452	10638	
	Wealth		0.90	.36 (.35:.36)	.13		Wealth		0.80	.00 (-.01:.01)	.00
	n		6986	6989			n		10604	10616	
	Ictres			.36 (.35:.36)	.13		Ictres			.02 (.01:.03)	.00
	n			6986			n			10604	
Colombia	Homepos	0.92	0.34	.41 (.42:.40)	.17	Perú	Homepos	0.90	0.25	.52 (.51:.53)	.27
	n	23006	22828	23134			n	13756	13686	13883	
	Wealth		0.92	.41 (.41:.42)	.17		Wealth		0.90	.47 (.46:.47)	.22
	n		23006	23072			n		13756	13785	
	Ictres			.40 (.39:.40)	.16		Ictres			.51 (.50:.52)	.26
	n			23006			n			13754	
Costa Rica	Homepos	0.90	0.42	.42 (.42:.43)	.18	Suecia	Homepos	0.81	0.23	.25 (.25:.26)	.06
	n	13384	13212	13452			n	10718	10382	10755	
	Wealth		0.90	.41 (.41:.42)	.17		Wealth		0.81	.00 (-.01:.01)	.00
	n		13384	13424			n		10718	10735	
	Ictres			.40 (.39:.41)	.16		Ictres			.02 (.01:.031)	.00
	n			13384			n			10717	
Rep. Dom.	Homepos	0.90	0.33	.31 (.30:.32)	.10	Uruguay	Homepos	0.90	0.39	.37 (.36:.37)	.13
	n	8944	8536	9388			n	17598	16374	17898	
	Wealth		0.90	.34 (.33:.36)	.12		Wealth		0.90	.29 (.29:.28)	.08
	n		8944	9202			n		17598	17772	
	Ictres			.39 (.38:.40)	.15		Ictres			.30 (.30:.31)	.10
	n			8942			n			17598	

Finlandia	Homepos	0.83	0.20	.22 (.22:.21)	.05	Argentina	Homepos	0.88	0.34	.40 (.39:.41)	.16
	n	17451	17298	17464			n	3216	3194	3230	
	Wealth		0.83	.00 (.01:-.01)	.00		Wealth		0.88	.32 (.31:.32)	.10
	n		17451	17455			n		3216	3222	
	Ictres			.02 (.02:.01)	.00		Ictres			.31 (.30:.31)	.10
	n			17449			n			3216	
Islandia	Homepos	0.72	0.20	.20 (.21:.20)	.04						
	n	6572	6546	6578							
	Wealth		0.72	-.14 (-.12:-.16)	.02						
	n		6572	6574							
	Ictres			.02 (.02:.01)	.00						
	n			6572							

Nota. Todas las correlaciones fueron estadísticamente significativas  $p < .001$

El ajuste de los modelos iniciales y finales se muestra en la Tabla V.

TABLA V. Ajuste de los modelos de regresión.

Variable independiente	Modelo	$\chi^2$	$\Delta \chi^2$	gl	$\Delta gl$	CFI	$\Delta CFI$
Homepos	Homepos-Libre	0.001		0		1.000	
	Homepos-Invariante	130.331	130.330	10	10	.995	.005
Wealth	Wealth -Libre	0.008		0		1.000	
	Wealth -Invariante	180.349	180.341	8	8	.992	.008
Ictres	Ictres -Libre	0.001		0		1.000	
	Ictres -Invariante	158.285	158.285	9	9	.993	.007

Nota.  $\chi^2$  = test Chi-cuadrado;  $\Delta \chi^2$  = diferencias en Chi-cuadrado; gl = grados de libertad;  $\Delta gl$  = diferencias en grados de libertad; CFI = índice de ajuste comparativo;  $\Delta CFI$  = diferencias en el índice de ajuste comparativo.

Los coeficientes de regresión estandarizados y sin estandarizar y los intervalos de confianza (95%) de todos los modelos pueden verse en los gráficos, I, II y III. Además, los valores de los coeficientes de regresión estandarizados de los modelos invariantes pueden verse en la Tabla IV.

GRÁFICO I. Coeficientes de regresión para la variable Homepos.

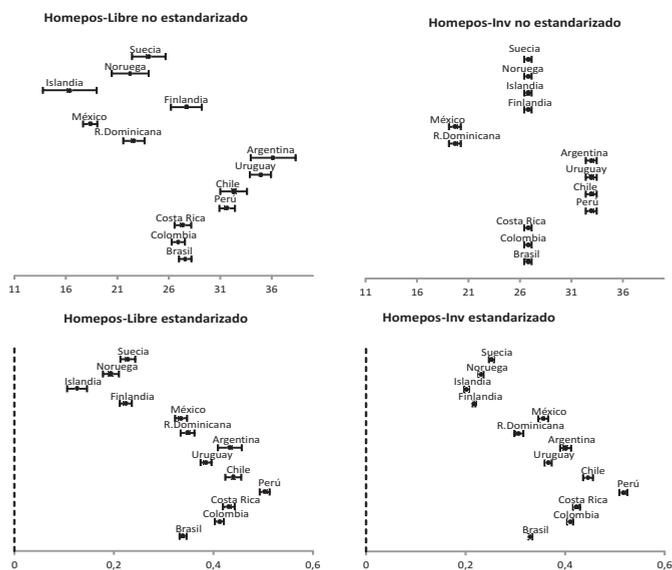


GRÁFICO II. Coeficientes de regresión para la variable Wealth.

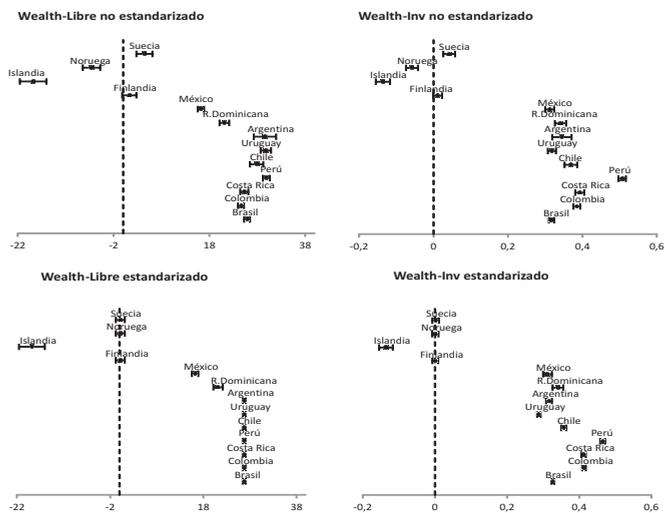
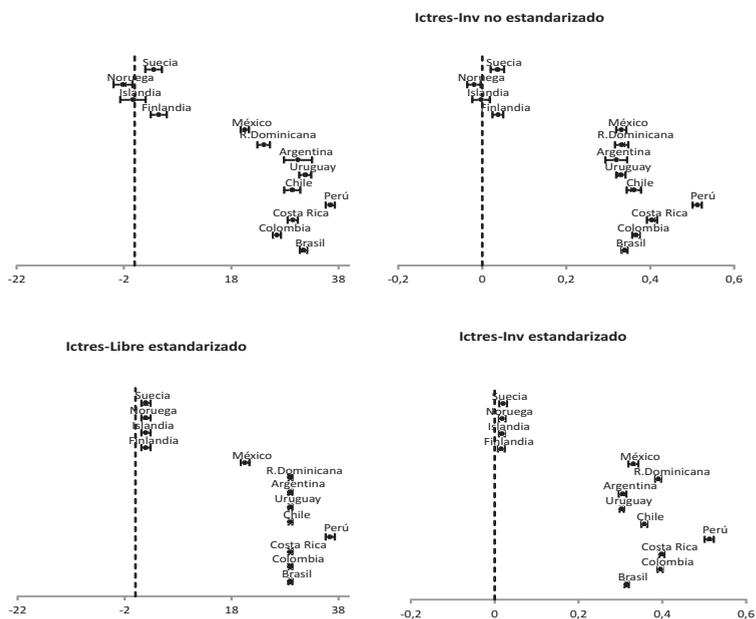


GRÁFICO III. Coeficientes de regresión para la variable Ictres.



### Comparación con los resultados obtenidos en informes PISA anteriores

La baja incidencia de la variable “Wealth” ya ha sido previamente analizada en estudios comparados entre países europeos, y se ha evidenciado que el contexto familiar no es una de las variables altamente significativa en el rendimiento educativo de los estudiantes del norte de Europa (Ammermüller, 2004). Los grupos indican las similitudes en los coeficientes de regresión no estandarizados entre los países que los componen, es decir, el aumento en una unidad en las variables independientes supone exactamente el mismo incremento en rendimiento lector dentro de cada grupo. Sin embargo, la menor dispersión en las variables de riqueza en el hogar y la mayor dispersión en rendimiento lector en los países del norte de Europa se traduce de forma generalizada en unos coeficientes de regresión estandarizados (i.e., correlación) inferiores a los de los países latinoamericanos. Estos resultados se confirmaron parcialmente en PISA

2009 (OCDE, 2010) donde en países como Chile, Argentina y Uruguay junto con Bulgaria y Turquía con resultados en lectura por debajo de la media, la incidencia de las variables asociadas a la riqueza familiar era sustancialmente más significativas.

El efecto de las variables socioeconómicas y la riqueza familiar en el rendimiento académico de los estudiantes ha evidenciado diferencias muy dispares entre los países de la OCDE (2005); por ejemplo, en estudios previos, en Alemania esta incidencia ha supuesto un 23% del rendimiento escolar del estudiante mientras que en Japón solo alcanzaba el 12% (Wößmann, 2004; OECD, 2005). Asimismo, las diferencias en el rendimiento lector atribuidas al contexto socioeconómico de la escuela en los países nórdicos no supera el 30%, mientras que el resto de la OCDE se encuentra en un 57% (OCDE, 2010). En los países latinoamericanos, principalmente, Chile México, Perú, Colombia y Argentina las diferencias entre escuelas son mucho mayores y producen una mayor variabilidad e incidencia en el resultado en lectura (OCDE, 2010).

## Discusión

En este estudio partíamos de la hipótesis de que la posesión de recursos y artículos disponibles en el hogar de cada estudiante (variable Homepos) junto con el nivel de riqueza familiar (variable Wealth) y el número de recursos relacionados con las tecnologías de la información y de la comunicación (variable Ictres) podía incidir más acusadamente en el rendimiento lector de estudiantes de países latinoamericanos. Los resultados obtenidos permiten corroborar la hipótesis de partida. El proceso de contraste de los coeficientes de regresión entre los diferentes países muestra, en líneas generales, cómo en los países del norte de Europa las variables relacionadas con la riqueza en el hogar afectan en menor medida (y de forma similar) al rendimiento lector que en los países latinoamericanos.

La regresión del rendimiento lector sobre la variable “Homepos” permitió identificar tres grupos de países en función de los coeficientes de regresión sin estandarizar. Ordenados de mayor a menor influencia de la variable “Homepos” los grupos serían: 1) Argentina, Uruguay, Chile y Perú; 2) Suecia, Noruega, Islandia, Finlandia, Costa Rica, Colombia y Brasil; 3) México y República dominicana. Estos resultados confirman también los obtenidos en PISA 2009 (OCDE, 2010: p. 44) donde Perú,

Uruguay y Chile alcanzaban valores altos en la influencia de las variables: “posesiones culturales y libros en casa” y “recursos educativos en casa” en el rendimiento lector de los estudiantes con respecto al resto de países. Asimismo, las posesiones en el hogar familiar han demostrado tener una relación media moderada ( $\beta = .30$ ,  $R^2 = .09$ ) en los resultados en lectura en PIRLS 2006 (Brese y Mirazchyski, 2010). En PISA 2006 la variable “Homepos” tuvo un índice de correlación con los resultados de lectura del .28 con una varianza explicada del 8% (Brese y Mirazchyski, 2010). Además, ya en estudios comparativos de la incidencia de “Homepos” con la denominación “posesiones en el hogar” entre los años 2000-2003 mostraban que era la variable con mayor poder predictivo en el rendimiento lector en Estados Unidos, Korea y Alemania (Schulz, 2005).

Con respecto a la influencia no estandarizada de la variable “Wealth”, se encontraron cinco grupos (de mayor a menor influencia): 1) Argentina, Uruguay, Chile, Perú, Costa Rica, Colombia y Brasil; 2) República Dominicana; 3) México; 4) Suecia, Noruega y Finlandia; 5) Islandia. Finalmente, en lo referente a la variable “Ictres” se encontraron cuatro grupos en función de su influencia no estandarizada sobre el rendimiento lector: 1) Perú; 2) Argentina, Uruguay, Chile, Perú, Costa Rica, Colombia, Brasil y República Dominicana; 3) México; 4) Suecia, Noruega, Islandia, Finlandia.

En su conjunto los resultados de este estudio permiten afirmar que la influencia de las variables relacionadas con la riqueza familiar en el rendimiento lector es sistemáticamente mayor en los países latinoamericanos que en los países del norte de Europa.

## Referencias bibliográficas

- Ammermüller, A. (2004). PISA: What Makes the Difference? *Explaining the Gap in PISA Test Scores Between Finland and Germany*. No 04-04, ZEW Discussion Papers, ZEW - Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Aram, D., y Levin, I. (2002). Mother-child joint writing and storybook reading: Relations with literacy among low SES kindergartners. *Merill-Palmer Quarterly*, 48, 202-224.

- Barr, N. A. (1998). *The economics of the welfare state*. Stanford university press.
- Barr, N. A. (2001). *The welfare state as piggy bank: information, risk, uncertainty, and the role of the state*. Oxford University Press.
- Beals, D. E., y DeTemple, J. M. (1993). Home contributions to early language and literacy development. En D. Leu, y C. Kinzer (Eds.), *Examining central issues in literacy research, theory and practice: Forty-second year-book of the National Reading Conference* (pp. 207-216). Chicago: National Reading Conference.
- Bernstein, B. (1989). *Clases, códigos y control*. Madrid: Akal.
- Blacksher, E. (2002). On being poor and feeling poor: Low socioeconomic status and the moral self. *Theoretical Medicine*, 3, 455-470.
- Bourdieu, P., y Passeron, J. C. (2001). *La reproducción*. Madrid: Editorial Popular.
- Breen, R., y Jonsson, J. O. (2005). Inequality of Opportunity in Comparative Perspective: Recent Research on Educational Attainment and Social Mobility. *Annual Review of Sociology*, 31, 223-243.
- Brese, F., y Mirazchiyski, P. (2010). *Measuring Students' Family Background in Large-scale Education Studies*. Proceedings 4<sup>th</sup> IEA International Research Conference. Recuperado de [http://www.iea.nl/fileadmin/user\\_upload/IRC/IRC\\_2010/Papers/IRC2010\\_Brese\\_Mirazchiyski.pdf](http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC/IRC_2010/Papers/IRC2010_Brese_Mirazchiyski.pdf)
- Britt, M., Goldman, S., y Rouet, J. (Eds.). (2012). *Reading: From words to multiple texts*. New York: Routledge.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. En T. Husen, y T. N. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education* (pp. 1643-1647). New York: Elsevier.
- Bronfenbrenner, U., y Morris, P. A. (1998). The ecology of developmental processes. En W. Damon, y R. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 4. Theories of development* (pp. 999-1058). New York: Wiley
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- Carlisle, J. F., Correnti, R., Phelps, G., y Zeng, J. (2009). Exploration of the contribution of teachers' knowledge about reading to their students' improvement in reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 22, 459-486.

- Cheung, G. W., y Rensvold, R. B. (2002). Evaluating Goodness-of-Fit Indexes for Testing Measurement Invariance. *Structural Equation Modeling*, 9, 233-255. doi: 10.1207/s15328007sem0902\_5
- Coulombe, S., Tremblay, J. F., y Marchand, S. (2004). *Literacy scores, human capital, and growth across fourteen OECD countries*. Canada, Ottawa: International Adult Literacy Surevey.
- Council of Europe (1996). *Modern Languages: Learning, Teaching, Assessment: A Common European Framework of Reference*. CC LANG, 95/5, Rev. IV, Council of Europe, Strasbourg.
- Dole, J. A. (2004). The changing role of the reading specialist in school reform. *The Reading Teacher*, 57(5), 462-471.
- Epstein, J. (2001). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools*. Boulder, CO: Corwin.
- Evans, M. A., Shaw, D., y Bell, M. (2000). Home literacy activities and their influence on early literacy skills. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54, 65-75.
- Farver, J. A. M., Xu, Y., Eppe, S., y Lonigan, C. (2006). Home environments and young Latino children's school readiness. *Early Childhood Research Quarterly*, 21, 196-212.
- Farver, J. A. M., Xu, Y., Lonigan, C. J., y Eppe, S. (2013). The home literacy environment and Latino head start children's emergent literacy skills. *Developmental Psychology*, 49, 775-791.
- Foorman, B. R., y Moats, L. C. (2004). Conditions for sustaining research-based practices in early reading instruction. *Remedial and Special Education*, 25(1), 51-60.
- Goldthorpe, J. H. (2000). *On Sociology*. Oxford: Oxford University Press.
- Gough, P., Juel, C., y Griffith, P. (1992). Reading, spelling and the orthographic cipher. En P. Gough, L.C. Ehri, y R. Treiman (Eds.), *Reading acquisition* (pp. 35-48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Harkness, S., Super, C., Barry, O., Zeitlin, M., y Jennipher, L. (2009). Assessing the environment of children's learning: The developmental niche in Africa. En E. Grigorenko (Ed.), *Multicultural psychoeducation assessment* (pp.133- 155). New York: Springer.
- Holloway, J. H. (1999). Improving the reading skills of adolescents. *Educational Leadership*, 57(2), 80-82.
- Hu, L., y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55. doi: 10.1080/10705519909540118

- International Reading Association (2012). *Adolescent literacy* (Position statement, Rev.2012 ed.). Newark, DE.: Author.
- Justice, L. M., y Sofka, A. E. (2013). *Engaging children with print: Building early literacy skills through quality read-alouds*. New York: Guilford.
- Kirby, J. R., y Hogan, B. (2008). Family literacy environment and early literacy development. *Exceptionality Education International*, 18, 112-130.
- Klauda, S. L. y Wigfield, A. (2012). Relations of perceived parent and friend support for recreational reading with children's reading motivations. *Journal of Literacy Research*, 44(1), 3-44.
- Leu, D. (2007). *Expanding the Reading Literacy Framework of PISA 2009 to include online reading comprehension*. Unpublished document.
- Marks, G. N. (2010). What aspects of schooling are important? School effects on tertiary entrance performance. *School Effectiveness and School Improvement*, 21(3), 267-287.
- McLoyd, V. C. (1998). Socioeconomic disadvantage and child development. *American Psychologist*, 53(2), 185-204.
- Mullis, I. V. S., Kennedy, A. M., Martin, M. O., y Sainsbury, M. (2006). *PIRLS 2006 assessment framework and specifications*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Murnane, R., Sawhill, I., y Snow, C. (2012). Literacy challenges for the twenty-first century: Introducing the issue. *The Future of Children*, 22(2), 3-15.
- Muthén, L. K., y Muthén, B. O. (1998-2011). *MPlus User's Guide. Sixth Edition*. Los Angeles, CA: Muthén y Muthén.
- Neuman, S. B., y Dickinson, D. K. (2002). *Handbook of early literacy research*. New York: Guilford.
- Ngorosho, D. (2011). Reading and writing ability in relation to home environment: A study in primary education in rural Tanzania. *Child Indicators Research*, 4, 369-388.
- OCDE (2005). *Learning for tomorrow's world first results from PISA 2003*. No.9264007245. Paris: OECD.
- OCDE (2010). *PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi:10.1787/9789264062658-en.
- OCDE (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi:10.1787/9789264190511-en.

- OCDE (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do- Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi:10.1787/9789264201118-en
- OCDE (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264255425-en
- OCDE (en prensa-a). *Programa internacional de evaluación de alumnos (PISA)*.
- OCDE (en prensa-b). *PISA 2015. Informe técnico*.
- Perfetti, C. A., y Marron, M. A. (1998). Learning to read: Literacy acquisition by children and adults. En D. A. Wagner (Ed.), *Advances in adult literacy research and development* (pp. 1-41). Hampton Press.
- Raykov, T., y Marcoulides, G. A. (2004). Using the Delta Method for Approximate Interval Estimation of Parameter Functions in SEM. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 11, 621-637. doi: 10.1207/s15328007sem1104\_7
- Reese, L., y Gallimore, R. (2000). Immigrant Latinos' cultural model of literacy development. *American Journal of Education*, 108, 103-134.
- Rodríguez Cabrero, G. (2004). *El Estado de Bienestar en España: debates desarrollo, y retos*. Madrid: Editorial Fundamentos.
- Roth, F. P., Speece, D. L., y Cooper, D. H. (2002). A longitudinal analysis of the connection between oral language and early reading. *Journal of Educational Research*, 95, 259-272.
- Schiefele, U., Schaffner, E., Möller, J., y Wigfield, A. (2012). Dimensions of reading motivation and their relation to reading behavior and competence. *Reading Research Quarterly*, 47(4), 427-463.
- Schulz, W. (2005). *Mathematics self-efficacy and student expectations. Results from PISA 2003*. Paper presented for the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal.
- Shavit, Y., y Blossfeld. H. P. (1993). *Persistent inequality*. Boulder: Westview Press.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-453.
- Spiezia, V. (2010). Does computer use increase educational achievements? Student-level evidence from PISA. *OECD Journal: Economic Studies*, 2010(1), 1-22.

- Sulzby, E., y Teale, W. H. (1991). Emergent literacy. En R. Bar, M. Kamil, P. Monsenthal, y D. P. Pearson (Eds.), *Handbook of reading research* (pp. 727-757). New York: Longman.
- Super, C., y Harkness, S. (1986). The developmental niche: A conceptualization at the interface of child and nature. *International Journal of Behavioral Development*, 9, 545-569
- Tomul, E., y Celik, K. (2009). *The relationship between the students' academic achievement and their socioeconomic level: cross regional comparison*. World Conference on Educational Sciences 2009, 1204-1210.
- Traynor, A., y Raykov, T. (2013). Household possessions indices as wealth measures: a validity evaluation. *Comparative Education Review*, 57(4), 662-688.
- UNESCO (2015). *Education for all 2000-2015: Achievements and challenges. Education for All Global Monitoring Report*. Paris: UNESCO.
- Vázquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S., y Roig-Vila, R. (2015). Análisis lexicométrico de la especificidad de la escritura digital del adolescente en Whastapp. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 53(1), 83-105.
- Vázquez-Cano, E. (2017). Analysis of Difficulties of Spanish Teachers to Improve Students' Digital Reading Competence. A Case Study within the PISA Framework. *Pedagogika*, 125(1), 175-194. DOI: <http://dx.doi.org/10.15823/p.2017.13>
- Wößmann, L. (2004). *How equal are educational opportunities? family background and student achievement in Europe and in US*. IZA Discussion Paper No. 1284. September 2004.
- Zhao, N., Valcke, M., Desoete, A., y Verhaeghe, J. (2011). The quadratic relationship between socioeconomic status and learning performance in China by multilevel analysis: Implications for policies to foster education equity. *International Journal of Educational Development*, 32, 412-422.

**Dirección de contacto:** Pablo Sayans-Jiménez. Universidad de Almería, Departamento de Psicología. Ctra. Sacramento S/N, 04120, La Cañada de San Urbano, Almería. E-mail: [psj242@ual.es](mailto:psj242@ual.es)

# Alumnado español de alto y bajo rendimiento en ciencias en PISA 2015: análisis del impacto de algunas variables de contexto<sup>1</sup>

## Spanish High and Low achievers in Science in PISA 2015: Impact analysis of some contextual variables

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-376

Javier Tourón

*Universidad Internacional de La Rioja*

Emelina López-González

*Universidad de Valencia*

Luis Lizasoain Hernández

*Universidad del País Vasco*

María José García San Pedro

*Universidad Internacional de La Rioja*

Enrique Navarro Asencio

*Universidad Complutense de Madrid*

### Resumen

En línea con los resultados anteriores del programa PISA, la edición de 2015 evidencia que uno de los principales problemas del sistema educativo español es que casi el 20% del alumnado se sitúa en los dos niveles inferiores de desempeño, y sólo 5% del alumnado consigue alcanzar los niveles más altos de competencia en la materia de ciencias. En relación a estos datos, el objetivo de este trabajo es doble. En primer lugar, caracterizar los grupos extremos de rendimiento en

---

<sup>(1)</sup> Esta investigación ha sido financiada parcialmente por UNIR Research (<http://research.unir.net>), Universidad Internacional de La Rioja (<http://unir.net>), dentro del Plan de investigación 3 [2015-2017]

ciencias en el alumnado evaluado en PISA 2015. En segundo lugar, identificar las variables que tienen un impacto significativo en el desempeño de estos grupos a fin de generar información que permita intervenciones por parte de autoridades educativas o centros. Con esta intención se realiza un análisis secundario sobre la base de datos de estudiantes españoles de PISA 2015. Las variables que se analizan son indicadores de diversos constructos medidos en los cuestionarios de contexto aplicados a estudiantes, docentes y directivos.

Los resultados muestran que las variables que más diferencian entre los dos grupos extremos de estudiantes son las relacionadas con la autoeficacia percibida en ciencias, el interés y disfrute por las cuestiones científicas y las creencias epistemológicas, entre otras. En el ámbito de la escuela, el indicador con más peso es el relacionado con los comportamientos del alumnado que dificultan el aprendizaje. El conjunto de variables que compone este factor apunta a la importancia de un clima escolar que favorezca y potencie un adecuado ambiente de trabajo en el aula.

*Palabras clave:* PISA 2015; variables de contexto; rendimiento académico; rendimiento en ciencias; análisis secundario

### **Abstract**

In line with the previous results, the 2015 edition of the PISA program shows that one of the main problems of the Spanish education system is that almost 20% of students are in the lower two levels of performance and only 5% of students achieve the highest levels of competence in science.

Firstly, this paper aims to characterize extreme performance groups of students in PISA 2015 Science. Second, to identify variables that have a significant impact on the performance of these groups in order to generate information that allows intervention by educational authorities or schools.

For this, a secondary analysis is performed on the database of PISA 2015 Spanish students. The variables analyzed in this paper are indicators of different constructs measured in the context questionnaires administered to students, teachers and principals.

The results show that the variables that most differentiate between the two extreme groups at student' level are those related to perceived self-efficacy in science, interest and enjoyment of scientific issues, epistemological beliefs, among others. And, at school level the most impact indicator is related to the behaviors that make learning difficult emerge. The set of variables that make up this factor point to the importance of a school climate that favors and enhances an adequate classroom work environment.

*Key words:* PISA 2015; context variables; academic achievement; science achievement; secondary analysis

## Introducción

La Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (OECD), a través de la estrategia del programa PISA, evalúa de forma sistemática desde 1997 la medida en que el alumnado de 15 años que cursa la educación obligatoria ha adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para participar de forma activa en las sociedades modernas. La evaluación es trienal y se realiza en el área de matemáticas, comprensión lectora, ciencias y alfabetización financiera. Como en 2006, en la edición del año 2015 PISA se centró en el área de ciencias, con la particularidad de que fue la primera vez que se aplicó a través de ordenadores.

Uno de los principales problemas del sistema educativo español que se muestra en PISA 2015 es que se acumulan muchos estudiantes en los niveles bajos de logro en la materia de ciencias: casi 20% se sitúa en los dos niveles inferiores y, en cambio, sólo el 5% del alumnado alcanza los niveles más altos de competencia (Tabla I). Ocurre algo similar en el resto de materias evaluadas en ediciones anteriores de PISA (OECD, 2016).

TABLA I. Número de estudiantes en los niveles de competencia en PISA ciencias

Nivel competencial en ciencias	N ponderado	N	% ponderado	%
<b>1b</b>	16624	243	4,2	3,6
<b>1a</b>	56633	873	14,2	13
<b>2</b>	105055	1739	26,3	25,8
<b>3</b>	126974	2214	31,7	32,9
<b>4</b>	75258	1322	18,8	19,6
<b>5</b>	18361	324	4,6	4,8
<b>6</b>	1031	21	0,3	0,3
Total	399935	6736	100	100

Fuente: OECD (2016)

Esta realidad es inquietante y, a la vez, un tema pendiente de las políticas educativas españolas, tal y como apuntan varios expertos (Calero, Choi

y Waisgrais, 2010; Gaviria, 2004; Autor, 2011). Gaviria (2004) señala que lo verdaderamente preocupante de este contexto es que haya muy pocos alumnos en los niveles superiores, ya que eso nos habla de un sistema con poca capacidad de «bombeo» social (Gaviria, 2004). Esta cuestión está estrechamente vinculada con la equidad, porque el sistema educativo debería tener capacidad suficiente para incrementar la proporción de los alumnos hacia los niveles superiores de rendimiento, de forma tal que un alto porcentaje de este grupo de alumnos sería un indicador del correcto funcionamiento del sistema. De ahí que, como sostiene Gaviria (2004), “la igualdad, entendida como homogeneidad de los resultados, no puede convertirse en un objetivo de la política educativa. La homogeneidad en sí misma no es deseable, excepto si va acompañada de unos resultados medios muy altos. Ese sí debe ser un objetivo de acción política, el lograr el máximo rendimiento de todos y cada uno de los alumnos” (p.58).

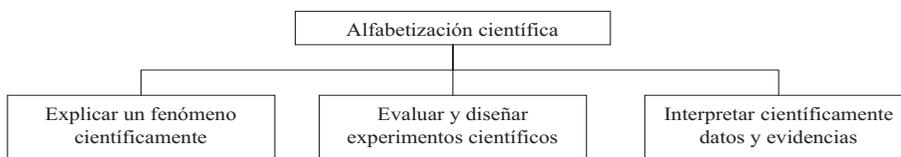
En esta línea, este trabajo se pregunta ¿cuáles son las variables de contexto que se relacionan con el rendimiento en ciencias de los grupos extremos de los estudiantes para la muestra de España? El interés está en identificar el perfil de los estudiantes de alto rendimiento y las características de los centros educativos que diferencian entre estos dos grupos de alumnos, en PISA 2015.

## **Rendimiento académico en ciencias**

El presente trabajo se refiere al rendimiento en el área de ciencias porque es ésta la materia central de la evaluación de PISA 2015 y, en consecuencia, muchas de las variables de contexto se dirigen a extraer información sobre la preparación de la competencia científica.

La alfabetización científica se define en el programa PISA 2015 a través de las tres competencias que se señalan en la Figura I. Cabe destacar que este concepto ha ido evolucionando a través de las sucesivas ediciones del programa hasta la configuración actual, no implicando sólo el dominio de los conocimientos científicos y su comprensión epistemológica, sino también las actitudes que permiten al estudiante el desarrollo de una mayor conciencia sobre cuestiones vinculadas a la ciencia como ciudadano reflexivo, participativo y comprometido (OECD, 2016).

FIGURA I. Competencias implicadas en la alfabetización científica



Fuente: OECD, 2016, p.20, 24

Para caracterizar el rendimiento académico en ciencias PISA establece los siete niveles de desempeño que se presentan en la Tabla II. Se definen como estudiantes de “bajo rendimiento” aquellos que puntúan por debajo del nivel 2 en las pruebas. Este alumnado se desempeña básicamente en contextos próximos que requieren escasa transferencia. En el otro extremo, los alumnos con resultados en los niveles 5 y 6, se expresan con solvencia a través del lenguaje científico, interpretan y resuelven situaciones complejas en contextos no familiares y demuestran una reflexión fundamentada sobre las consecuencias científicas y tecnológicas de un fenómeno.

TABLA II. Niveles de rendimiento en ciencias definidos en el programa PISA

Dominio	Indicadores de desempeño competencial en ciencias
Nivel 1a y 1 b (min-335)	Evidencian conocimiento científico limitado. Edición 2015 agregado nivel para discriminar alumnos con mínimos conocimientos científicos. Pueden extraer conclusiones en contextos familiares.
Nivel 2 (410)	Pueden generar conclusiones de investigaciones sencillas.
Nivel 3 (484)	Pueden identificar temas científicos en variedad de contextos, aplicar principios, hechos y conocimientos científicos para explicar los fenómenos.
Nivel 4 (559)	Pueden abordar fenómenos y situaciones específicas, hacer inferencias sobre ciencia, reflejar y comunicar decisiones usando conocimiento científico y evidencia.
Nivel 5 (633)	Pueden identificar aspectos científicos en situaciones complejas y cotidianas, aplicar conceptos y conocimientos científicos a estas situaciones, comparar, seleccionar y evaluar evidencia científica apropiada para resolver situaciones en contextos reales.
Nivel 6 (708)	Pueden identificar, explicar y aplicar consistentemente el conocimiento científico y epistemológico en situaciones complejas y reales. Vincular diferentes fuentes de información y explicaciones, usar pruebas de esas fuentes para justificar decisiones. Manifiestan de forma clara y consistente el pensamiento y razonamiento científico avanzado (...).

Fuente: OECD (2007; 2016). Los números entre paréntesis indican la puntuación del nivel inferior de cada intervalo en la escala de rendimiento

El planteamiento de este trabajo nos lleva a determinar qué variables caracterizan a los estudiantes con estos dos niveles de rendimiento extremo para así identificarlos y, eventualmente, establecer procesos educativos que mejoren esta situación. Por este motivo, analizar cuáles son las diferencias en las variables del contexto individual, familiar y escolar de estos dos grupos de estudiantes resultará útil para la comunidad educativa, pudiendo planificar una posterior atención más individualizada en ambos colectivos.

## Rendimiento académico y variables de contexto

La relación entre rendimiento y variables de contexto en las evaluaciones PISA para el contexto español ha sido abordada por numerosos autores (Calero, Choi y Waisgrais, 2010; Cordero, Crespo y Pedraja, 2013; De La Orden y Jornet, 2012; Gaviria, 2003; González Barbera, Caso Niebla, Díaz López y López Ortega, 2012; Jornet, Autor y Autor, 2012; Autor, González Such y Autor, 2012; Autor, Autor, Castro y Autor, 2012).

El diseño de la evaluación de contexto de PISA 2015 es bastante complejo debido a la flexibilidad para incluir determinadas preguntas en los cuestionarios y formular numerosos ítems adaptados al contexto de cada país. Para su construcción, el grupo de expertos que lo llevó a cabo revisó las áreas de contenido descritas en anteriores programas PISA (resultados no cognitivos; antecedentes de los estudiantes; enseñanza y aprendizaje; políticas escolares y gobernabilidad). En PISA 2015 esas áreas se han diferenciado en 19 módulos. Los módulos son los elementos básicos de la evaluación de contexto y, a su vez, agrupan internamente diversos constructos. Las variables que se analizan en este trabajo son indicadores representativos de diversos constructos medidos en el cuestionario de contexto de estudiantes y de centros de PISA 2015. Un esquema sencillo de esta estructura se muestra en la Figura II.

FIGURA II. Esquema general del diseño de la evaluación de contexto de PISA 2015



La anterior estructura modular se desarrolla en la Figura III, situando los módulos dentro de una estructura más general de áreas de contenidos, tales como antecedentes, procesos y medidas o resultados. Además, se encuentran las áreas de enseñanza y aprendizaje (módulos 1, 2 y 12), políticas escolares (módulos 3, 13, 14, 15 y 16) y gobernabilidad (módulos 17, 18 y 19). La evaluación de contexto del diseño completo comprende la información obtenida con todos los cuestionarios de contexto, no sólo los de estudiantes y centros o escuelas, que son los que aquí se analizan.

FIGURA III. Estructura de módulos del diseño de la evaluación de contexto en PISA 2015.

	Antecedentes del estudiante (4)		Procesos			Medidas no cognitivas (1)
	Familia	Educación	Actores	Procesos centrales	Asignación de recursos	
Tópicos relacionados con la ciencia		5. Experiencia científica fuera de la escuela	1. Cualificación y conocimiento profesional del profesor	2. Prácticas de enseñanza de las ciencias	12. Tiempo de aprendizaje y currículum	4. Medidas relacionadas con la ciencia: motivación, interés, creencias
			Enseñanza y aprendizaje (2)			
Tópicos generales	7. Estatus socioeconómico y familiar del estudiante	9. Recorrido educativo en la primera infancia	14. Implicación de los padres	13. Clima escolar: relaciones interpersonales, confianza, expectativas	16. Recursos	6. Aspiraciones profesionales
	8. Etnia e inmigración		15. Liderazgo y gestión escolar	Políticas escolares (3)		10. Actitudes y conducta generales
			17. Lugar de toma de decisiones dentro del sistema escolar	19. Evaluación y rendición de cuentas	18. Asignación, selección y elección	11. Disposición para la resolución colaborativa de problemas
			Gobernanza (3)			

Fuente: OECD (2016, p. 107)

Por lo tanto, las variables de contexto en PISA abordan un gran número de constructos, clasificados en diversas áreas y módulos que acaban midiéndose a través de una serie de variables o indicadores que se resumen en la Tabla III. Este conjunto de variables e indicadores es analizado para establecer los posibles perfiles diferenciales de alto y

bajo rendimiento en ciencias. Su definición conceptual puede verse en el documento desarrollado por la OECD (2016).

**TABLA III.** Relación de variables/constructos de contexto analizados en este estudio y su vinculación con los módulos y áreas de contenidos de PISA 2015.

Variable /constructo	Constructo	Módulo	Área
- Autoeficacia en ciencia	Creencias autorrelacionadas	<b>4. Medidas relacionadas con la ciencia</b>	<b>Medidas no cognitivas</b>
- Interés temas generales de ciencia	Motivación para aprender ciencia		
- Disfrute de la ciencia			
- Motivación instrumental			
- Visión padres sobre la ciencia			
- Preocupación padres temas ambientales			
- Comentarios percibidos			
- Equidad del profesor			
- Creencias epistemológicas	Creencias acerca de ciencia		
- Conciencia ambiental			
- Optimismo ambiental			
- Personalidad: test de ansiedad	Creencias y actitudes autorrelacionadas con escuela	<b>10. Actitudes y conductas en el dominio general</b>	
- Atributos del estudiante, preferencias y creencias auto-relacionadas: motivación de logro			
- Bienestar subjetivo: sentido de pertenencia escuela	Bienestar subjetivo		
- Uso general de las TICs en escuela	TICs		
- Interés del estudiante por TICs			
- Uso de las TICs fuera de la escuela para trabajo escolar			
- Uso de las TICs fuera del tiempo libre escolar			
- Percepción de competencia en el uso de TICs			
- Autonomía percibida relacionada con uso de TIC			
- Estatus ocupacional esperado estudiante	Aspiraciones profesionales	<b>6. Aspiraciones profesionales</b>	
- Colaboración, trabajo en equipo: disfrute de la cooperación	Resolución colaborativa problemas	<b>11. Resolución colaborativa de problemas</b>	
- Colaboración, disposiciones de trabajo en equipo: cooperación en valores			

- Enseñanza y aprendizaje de ciencias basados investigación	Actividades enseñanza y aprendizaje	<b>2. Prácticas de enseñanza de las ciencias</b>	<b>Procesos de enseñanza aprendizaje</b>
- Índice actividades científicas			
- Clima disciplina clases ciencias	Dimensiones calidad enseñanza		
- Enseñanza ciencias dirigida por el profesor			
- Tiempo de aprendizaje (minutos/semana) –lengua-	Tiempo aprendizaje (dentro de escuela)	<b>12. Tiempo de aprendizaje y currículum</b>	
- Tiempo de aprendizaje (minutos/semana) -ciencia-			
- Tiempo de aprendizaje (minutos/semana) - total-			
- Total horas instrucción adicional	Tiempo aprendizaje (instrucción adicional)	<b>5. Experiencia científica fuera de la escuela</b>	
- Comparación lecciones ciencias de la escuela y apoyo adicional a la instrucción (media)			
- Comparación lecciones ciencias de la escuela e instrucción adicional relación profesor-estudiante			
- Comparación clases matemáticas y apoyo adicional instrucción (media)			
- Comparación lecciones matemáticas escolares y estructuración contenido instrucción adicional			
- Comparación matemáticas, lecciones escolares e instrucción adicional; relación profesor-alumno			
- Comportamiento estudiante que dificulta el aprendizaje	Clima escolar	<b>13. Clima escolar</b>	<b>Política y gobernanza</b>
- Comportamiento profesor que dificulta el aprendizaje			
- Apoyo emocional padres	Apoyo padres	<b>14. Implicación parental</b>	
- Apoyo parental actual para el aprendizaje en el hogar			
- Liderazgo educativo	Liderazgo	<b>15. Liderazgo y gestión escolar</b>	
- Liderazgo en la instrucción			
- Desarrollo profesional	Gestión escolar		
- Participación docente			
- Tamaño aula	Tamaño aula	<b>16. Recursos</b>	
- Escasez material educativo	Problemas falta recursos		
- Escasez personal docente			
- Autonomía centro	Toma decisiones	<b>17. Locus toma decisiones</b>	
- Responsabilidad en currículum			
- Responsabilidad recursos			
- Tamaño centro	Tamaño centro	<b>3. Entorno escolar aprendizaje ciencia</b>	
- Índice recursos específicos ciencias	Recursos disponibles		
- Índice proporción profesores nivel ISCED 5A, licenciatura	Cualificación del personal docente de ciencias		
- Índice proporción profesores ciencias certificados			
- Índice proporción profesores ciencias con nivel ISCED 5A y especialidad ciencias			

- Nivel ocupacional madre	Nivel ocupacional padres	<b>7. Estatus socioeconómico estudiante y familia</b>	<b>Antecedentes del estudiante</b>
- Nivel ocupacional padre			
- Índice posición ocupacional más alta padres			
- Índice situación económica, social y cultural	Estatus socioeconómico familiar		
- Riqueza familiar			
- Bienes hogar			
- TICs disponibles hogar (índice)	Recursos familiares en TIC		
- Recursos TIC			
- Posesiones culturales	Recursos educativos y culturales hogar		
- Recursos educativos			
- Número cambios escolares	Recorrido educativo de la infancia	<b>9. Recorrido educativo anterior</b>	
- Número cambios biografía educativa			
- Actividades científicas anteriores niño			

El objetivo general del presente trabajo es caracterizar a los estudiantes de alto y bajo rendimiento en la evaluación PISA 2015, en lo que respecta a los constructos de contexto medidos en los cuestionarios de estudiante y de centros. Para tal fin se plantean específicamente: analizar las diferencias en los índices vinculados a las características de los estudiantes y de los centros, producidas por la pertenencia al grupo de rendimiento extremo y analizar la contribución de los índices vinculados a las características de los estudiantes y de los centros a la diferenciación de los grupos de rendimiento extremo.

## Método

Este trabajo lleva a cabo un análisis secundario de los datos de PISA 2015 del alumnado español. Se realiza una estrategia metodológica descriptiva y exploratoria que alcanza un nivel de indagación relacional, según la clasificación que establecen Rosenthal y Rosnow (2008).

En primer lugar, se realiza un estudio inicial de los índices de los estudiantes y de los centros que muestran diferencias significativas explicadas por la pertenencia a los grupos de rendimiento; estas diferencias se establecen mediante el contraste *t* de Student de grupos independientes. En segundo lugar, se analiza la aportación de los índices significativos a la explicación de esas diferencias utilizando la técnica de árboles de decisión, como se describe más adelante en la sección de procedimiento.

## Muestra

Los estudiantes seleccionados para este estudio forman parte de la muestra española que participó en la evaluación PISA 2015. Concretamente, se han utilizado aquellos estudiantes situados en los dos niveles superiores de rendimiento en ciencias (niveles 5 y 6 de la escala de rendimiento) y los que se encontraban en los dos niveles inferiores (niveles 1a y 1b), como se muestra en la Tabla IV.

TABLA IV. Número de estudiantes de los grupos extremos ponderado y sin ponderar

Nivel	N ponderado	N	% ponderado	%
1a y 1b	73256	1116	79,1	76,4
5 y 6	19392	345	20,9	23,6
Total	92648	1461	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD (2016)

## Variables

La evaluación PISA establece siete niveles de competencia en ciencias (1a, 1b, 2, 3, 4, 5 y 6) para llevar a cabo una interpretación cualitativa del dominio de los estudiantes que alcanzan una determinada puntuación de rendimiento. La variable de resultados empleada aquí utiliza esos niveles para seleccionar dos grupos extremos: alumnos que se encuentran en la parte inferior de la distribución de puntuaciones, niveles 1a y 1b – puntuaciones inferiores a 335–, y aquellos que se sitúan en la parte superior, niveles 5 y 6 –puntuaciones superiores a 633–. Por tanto, es una variable de métrica cualitativa dicotómica.

Se utiliza también la variable de ponderación de cada estudiante de la muestra porque el proceso de selección muestral que realiza esta evaluación provoca que haya distinta probabilidad de selección en función del tamaño de la escuela. En consecuencia, el peso es la inversa de tal probabilidad.

Finalmente, se han utilizado las variables de contexto del estudiante y de la escuela presentadas como índices en la evaluación PISA; éstas tienen un doble papel en el estudio. En los dos primeros objetivos tienen

el rol de variables dependientes porque se emplean para determinar la existencia de diferencias en sus valores según el grupo de rendimiento. En el siguiente, una vez identificados los índices del contexto del estudiante y la escuela con diferencias significativas entre los grupos de rendimiento extremo, actuarán como variables predictoras para estudiar su relación en la determinación de los grupos de rendimiento extremos. Una descripción detallada de los índices utilizados se ha mostrado anteriormente en la Tabla III; también más adelante, en el apartado de resultados, se presentan en tablas separadas los índices del contexto del estudiante y los de la escuela (Tablas V y VI).

## Procedimiento

En primer lugar, se construyó la variable que agrupa a los estudiantes a partir de sus niveles de rendimiento, empleando para ello los puntos de corte que establece la OECD para construir los niveles de competencia (OECD, 2016). A continuación, se fusionaron las bases de datos de estudiantes y centros en un único archivo y se añadió a cada sujeto las características de su centro correspondiente.

El primer análisis estudia las diferencias existentes en las medias de los índices de contexto (estudiantes y escuelas) explicadas por el grupo de rendimiento. Debido a la naturaleza cuantitativa continua de esos índices se ha empleado la prueba *t* de Student para grupos independientes.

El segundo análisis estudia el efecto de las variables contextuales en la caracterización de los grupos extremos con la técnica de segmentación de datos conocida como árboles de decisión. Ésta es una de las técnicas más populares dentro de la metodología *Data Mining* (Gervilla y Palmer, 2009) y tiene la ventaja de no imponer restricciones acerca de la métrica de las variables, pudiendo ser de cualquier tipo (Autor; Joaristi; Santiago; Lukas; Moyano; Sedano y Munárriz, 2003; Autor y Joaristi, 2010). Los árboles de decisión, o clasificación, son diagramas de flujo formados por ramas y hojas (nodos), que representan una división de la población de interés en subgrupos, en función de las características estudiadas, a partir de las variables predictoras. Es decir, establece subcategorías, nodos, para determinar su aportación en la variable criterio. En este caso, por ejemplo, permite determinar la cantidad de estudiantes de cada grupo de rendimiento extremo que tiene distintos niveles, y si esas diferencias son estadísticamente significativas. Esos niveles generados por los predictores son los nodos.

Dentro de los distintos procedimientos posibles (CHAID, CART, QUEST) se ha seleccionado el procedimiento *Chi-squared Automatic Interaction Detector* (CHAID), que construye árboles no dicotómicos, adecuado para grandes tamaños muestrales y para variables dependientes categóricas, como es el caso. Se emplea como estadístico de contraste *chi*-cuadrado.

## Resultados

En primer lugar se presentan los resultados significativos de las diferencias de medias de los grupos extremos en los índices sobre el contexto del estudiante y de la escuela (Tablas V y VI). En un segundo apartado se muestra el estudio con los árboles de decisión para determinar cuáles son las variables que ayudan a definir los grupos de rendimiento. Como anexo se incluye un resumen de los mapas árbol. Debido a que el tamaño original de la figura complica su presentación, se ha puesto la atención en algunos de los subgrupos generados a partir del predictor con mayor poder discriminativo, tanto para los estudiantes como para las escuelas (Figuras IV a VI) y, principalmente, para los grupos extremos y centrales.

Antes de comenzar la descripción de los resultados conviene mencionar que la mayoría de índices están contruidos con procedimientos factoriales que generan puntuaciones tipificadas para la muestra internacional de PISA, por lo que el valor cero señala el valor medio internacional. Otros índices están contruidos de diversas formas. Por ejemplo, “posesiones TIC en el hogar”, “equidad del profesor” (o más bien inequidad), “participación del docente” o “recursos específicos de ciencias” de la escuela, son la suma de las respuestas a varios ítems. La “autonomía escolar” es un promedio de variables. Otros factores indican “tiempo de aprendizaje” en minutos por semana o en horas. En los “tamaños del aula y del centro” se emplea el número de estudiantes. Otros son proporciones, como la “cualificación del personal docente”. El “nº de cambios de escuela” o el “nº de cambios en la biografía educativa” son cantidades directas. Finalmente, “niveles ocupacionales” se presenta en otro tipo de escala.

## Comparaciones de medias en los índices de contexto del estudiante y de la escuela

Los índices de contexto del estudiante que muestran mayores diferencias significativas entre los grupos de rendimiento extremo son: “percepción de

autoeficacia”, “actividades científicas”, “enseñanza de las ciencias dirigida por el profesor” ( $t=-147,474$ ), “creencias epistemológicas” ( $t=-135,41$ ) y “conciencia ambiental” ( $t=-126,106$ ), “interés en temas generales de ciencia” ( $t=-142,265$ ) y “disfrute de las ciencias” ( $t=-215,845$ ), “motivación de logro” ( $t=-105,255$ ), “ansiedad ante los test” ( $t=-70,922$ ), “estatus ocupacional esperado” ( $t=-163,287$ ), “autonomía percibida respecto al uso de tecnología” ( $t=-71,645$ ), “tiempo de aprendizaje para las ciencias” ( $t=-146,782$ ), “apoyo emocional de los padres” ( $t=-59,369$ ), “niveles ocupacionales del padre y la madres” (entre  $t=-88,506$  y  $t=-127,491$ ), “posesiones en el hogar” ( $t=-76,877$  y  $t=-118,847$ ), índices de “estatus socioeconómico familiar” (entre  $t=-83,615$  y  $t=-156,424$ ), “recursos TIC en casa” ( $t=-82,813$  y  $t=-92,166$ ), “recursos culturales en casa” e índices de “recorrido educativo” (entre  $t=-83,615$  y  $t=-156,424$ ). En este último constructo los estudiantes de alto rendimiento han tenido un menor “número de cambios escolares” ( $t=73,882$ ) y de “cambios en la biografía educativa” ( $t=93,096$ ), y han realizado un mayor número de “actividades científicas anteriores” ( $t=-80,684$ ).

En las anteriores variables se repite el mismo patrón: los estudiantes con bajo nivel de logro en ciencias tienen valores en esos índices por debajo de la media internacional (valores negativos); los de alto nivel competencial muestran valores por encima del promedio internacional. Por ejemplo, en “disfrute de las ciencias” el nivel se aleja más de una desviación típica por encima de esa media.

Una cuestión a destacar es que, mientras que la “conciencia ambiental” es mucho más alta en el alumnado de alto rendimiento, el “optimismo sobre la mejora del medio ambiente” es más alto en los estudiantes de bajo rendimiento, situándose por encima de la media internacional. En ese índice los estudiantes de alto rendimiento obtienen puntuaciones cercanas a la media.

La “motivación instrumental” para aprender ciencias ( $t=-100,628$ ) y la “visión de los padres sobre la ciencia” ( $t=-95,595$ ) muestran valores por encima de la media en los dos grupos, aunque los estudiantes de alto rendimiento tienen valores más elevados.

Otro aspecto destacable son los índices de “trabajo colaborativo”: los estudiantes de alto rendimiento disfrutaban con este tipo de trabajo más que los de bajo rendimiento ( $t=-57,387$ ); sin embargo, cuando señalan el “valor de la cooperación”, son los de bajo rendimiento los que obtienen mayores puntuaciones ( $t=53,68$ ).

**TABLA V.** Estadísticos descriptivos de los índices de contexto del estudiante en los grupos extremos de rendimiento y significación de las diferencias (*t* Student).

Constructo	Variable/indicador	Grupos	N	Media	D.T	t
<b>Creencias autorrelacionadas</b>	- Autoeficacia ciencia	1a y 1b	60858	-0,586	1,533	-147,474*
		5 y 6	19326	0,783	0,957	
<b>Actividades enseñanza aprendizaje</b>	- Enseñanza y aprendizaje ciencias basada en investigación	1a y 1b	55128	-0,097	1,153	27,12*
		5 y 6	19149	-0,301	0,789	
	- Índice actividades científicas	1a y 1b	61721	-0,327	1,316	-90,991*
		5 y 6	19223	0,393	0,816	
<b>Calidad enseñanza</b>	- Clima disciplina clase	1a y 1b	57156	-0,283	0,977	-43,915*
		5 y 6	19149	0,061	0,925	
	- Enseñanza ciencias dirigida por profesor	1a y 1b	54149	-0,150	0,944	-63,257*
		5 y 6	19149	0,282	0,761	
<b>Creencias acerca ciencia</b>	- Creencias epistemológicas	1a y 1b	60661	-0,430	0,997	-135,41*
		5 y 6	19186	0,677	0,950	
	- Conciencia ambiental	1a y 1b	63226	-0,455	1,133	-126,106*
		5 y 6	19326	0,724	1,138	
	- Optimismo ambiental	1a y 1b	64035	0,465	1,317	50,566*
		5 y 6	19326	0,015	1,003	
<b>Motivación aprender ciencia</b>	- Interés temas generales ciencia	1a y 1b	62781	-0,256	1,059	-145,265*
		5 y 6	19326	0,684	0,681	
	- Disfrute ciencia	1a y 1b	64300	-0,504	1,031	-215,845*
		5 y 6	19326	1,109	0,872	
	- Motivación instrumental	1a y 1b	61839	0,096	0,974	-100,628*
		5 y 6	19290	0,899	0,946	
	- Visión padres sobre ciencia	1a y 1b	40415	0,147	1,059	-95,595*
		5 y 6	14637	0,994	0,863	
	- Preocupación padres temas ambientales	1a y 1b	40669	0,478	0,978	-16,562*
		5 y 6	14694	0,601	0,690	
	- Opinión padres temas futuro ambiente	1a y 1b	40529	0,232	1,193	16,401*
		5 y 6	14694	0,064	1,011	
- Equidad profesor	1a y 1b	70321	10,020	4,067	61,979*	
	5 y 6	19392	8,390	2,964		

<b>Creencias y actitudes autorrelacionadas escuela</b>	- Personalidad: test ansiedad	1a y 1b	70568	0,472	0,936	70,922*
		5 y 6	19386	-0,036	0,869	
	- Actitudes estudiantes: motivación logro	1a y 1b	70082	-0,436	0,913	-105,255*
		5 y 6	19386	0,336	0,902	
<b>Bienestar subjetivo</b>	- Sentido pertenencia escuela	1a y 1b	69859	0,356	1,201	-7,186*
		5 y 6	19386	0,418	1,020	
<b>Aspiraciones profesionales</b>	- Estatus ocupacional esperado estudiante	1a y 1b	63143	50,340	16,632	-163,287*
		5 y 6	17186	69,354	12,559	
<b>TICs</b>	- Uso general TICs escuela	1a y 1b	63323	0,020	1,059	15,779*
		5 y 6	19076	-0,086	0,715	
	- Interés estudiante por TICs	1a y 1b	62256	-0,011	1,197	-35,278*
		5 y 6	19111	0,251	0,783	
	- Uso TICs fuera escuela para trabajo escolar	1a y 1b	62375	-0,049	1,130	17,253*
		5 y 6	19296	-0,161	0,655	
	- Uso TICs fuera tiempo libre escolar	1a y 1b	65416	-0,178	1,008	-20,228*
		5 y 6	19355	-0,066	0,541	
	- Percepción competencia uso TICs	1a y 1b	60523	-0,030	1,060	-42,297*
		5 y 6	19111	0,333	0,941	
- Autonomía percibida relacionada uso TICs	1a y 1b	60717	-0,103	1,050	-71,645*	
	5 y 6	19074	0,498	0,997		
<b>Trabajo cooperativo</b>	- Colaboración y trabajo equipo: disfrute cooperación	1a y 1b	70231	-0,058	1,069	-57,387*
		5 y 6	19386	0,405	0,972	
	- Colaboración y disposiciones trabajo en equipo: valor de la cooperación	1a y 1b	70213	0,258	1,027	53,68*
		5 y 6	19386	-0,175	0,986	

<b>Tiempo de aprendizaje</b>	- Tiempo aprendizaje (minutos/ semana) -ciencia-	1a y 1b	65645	165,620	112,103	-146,782*
		5 y 6	19257	286,750	97,093	
	- Tiempo aprendizaje (minutos/semana) - total-	1a y 1b	55616	1633,280	552,270	-25,883*
		5 y 6	18990	1710,360	253,504	
	- Total horas instrucción adicional	1a y 1b	54763	26,010	31,469	117,84*
		5 y 6	18149	7,920	9,959	
	- Comparación lecciones ciencias escuela y apoyo adicional instrucción	1a y 1b	26127	-0,104	0,590	-61,015*
		5 y 6	2091	0,502	0,422	
	- Comparación lecciones ciencias escuela y estructura instrucción adicional	1a y 1b	25623	-0,166	0,485	-7,738*
		5 y 6	2037	-0,093	0,405	
- Comparación lecciones ciencias escuela e instrucción adicional, contenidos	1a y 1b	25611	-0,136	0,553	-23,632*	
	5 y 6	2037	0,080	0,382		
- Comparación lecciones ciencias escuela e instrucción adicional, relación profesor-estudiante	1a y 1b	26236	-0,176	0,573	-49,145*	
	5 y 6	2037	0,370	0,476		
- Comparación clases matemáticas y apoyo adicional instrucción	1a y 1b	31497	-0,045	0,592	-47,35*	
	5 y 6	2843	0,484	0,569		
- Comparación lecciones matemáticas y estructuración contenido instrucción adicional	1a y 1b	30536	-0,096	0,541	-28,343*	
	5 y 6	2843	0,212	0,555		
- Comparación matemáticas, lecciones escolares e instrucción adicional relación profesor-alumno	1a y 1b	31284	-0,080	0,563	-56,76*	
	5 y 6	2843	0,469	0,486		
<b>Apoyo familiar</b>	- Apoyo parental actual aprendizaje hogar	1a y 1b	41611	0,085	1,138	-30,48*
		5 y 6	14611	0,350	0,807	
	- Apoyo emocional de padres	1a y 1b	41511	-0,215	1,104	-59,369*
		5 y 6	14739	0,283	0,777	
<b>Nivel ocupacional padres</b>	- Índice posición ocupacional más alta padres	1a y 1b	64242	36,490	20,169	-127,491*
		5 y 6	19113	58,900	21,666	
	- Nivel ocupacional madre	1a y 1b	45168	32,690	20,350	-88,506*
		5 y 6	16140	50,420	22,349	
	- Nivel ocupacional padre	1a y 1b	57271	32,100	17,515	-110,315
		5 y 6	18128	52,830	23,306	

<b>Estatus socioeconómico familiar</b>	- Bienes hogar	1a y 1b	71649	-0,433	0,888	-151,392*
		5 y 6	19386	0,530	0,755	
	- Riqueza familiar	1a y 1b	71577	-0,198	0,894	-83,615*
		5 y 6	19386	0,334	0,753	
	- Índice ISEC	1a y 1b	71868	-1,210	1,095	-156,424*
		5 y 6	19392	0,162	1,039	
<b>Recursos familiares TIC</b>	- TICs disponibles hogar (índice)	1a y 1b	61852	8,120	2,178	-82,813*
		5 y 6	18839	9,180	1,290	
	- Recursos TIC	1a y 1b	71504	-0,384	0,923	-92,166*
		5 y 6	19386	0,197	0,733	
<b>Recursos educativos y culturales hogar</b>	- Posesiones culturales	1a y 1b	70686	-0,356	0,850	-118,847*
		5 y 6	19386	0,593	1,019	
	- Recursos educativos	1a y 1b	71313	-0,371	0,997	-76,877*
		5 y 6	19386	0,168	0,826	
<b>Recorrido educativo</b>	- Número cambios escolares	1a y 1b	62077	0,650	0,805	73,882*
		5 y 6	19129	0,260	0,572	
	- Número cambios biografía educativa	1a y 1b	61941	0,930	1,104	93,096*
		5 y 6	19045	0,310	0,698	
	- Actividades científicas anteriores niño	1a y 1b	41113	-0,232	1,026	-80,684*
		5 y 6	14683	0,437	0,797	

\* $p < 0,001$

En la Tabla VI se presentan los indicadores de contexto de la escuela que muestran diferencias entre los dos grupos de rendimiento extremo. Destaca la “responsabilidad en los recursos” que tiene el centro ( $t=47,463$ ), ya que en ambos grupos se sitúa por debajo de la media internacional, siendo mayor en las escuelas que incluyen estudiantes de alto rendimiento.

En términos promedios existe una mayor “escasez de material” ( $t=20,385$ ) y “escasez de personal” ( $t=22,332$ ) en los centros con estudiantes de bajo rendimiento que en los centros con estudiantes de alto nivel de competencia en ciencias. Aunque en ambos casos son valores por encima de la media internacional.

Los “problemas de comportamiento del estudiante” ( $t=69,502$ ) son más elevados y están por encima de la media internacional en los centros con

estudiantes de bajo rendimiento. Sin embargo, los centros con estudiantes de alto rendimiento tienen menos problemas de este tipo. Ocorre algo similar con los “problemas de comportamiento del docente” ( $t=26,765$ ) pero, en este caso, en los centros con estudiantes de bajo rendimiento el valor del índice es cero, es decir, coincide con el promedio internacional.

**TABLA VI.** Estadísticos descriptivos de los índices de contexto de la escuela en los grupos extremos de rendimiento y significación de las diferencias (*t* de Student)

Constructo	Variable/indicador	Grupos	N	Media	D.T	t
<b>Tamaño</b>	- Tamaño centro	1a y 1b	70240	680,780	393,089	-21,679**
		5 y 6	18137	749,000	373,755	
	- Tamaño aula	1a y 1b	73154	26,600	6,878	-11,132**
		5 y 6	19353	27,230	7,018	
<b>Liderazgo</b>	- Liderazgo educativo	1a y 1b	73154	-0,159	0,707	21,206
		5 y 6	19353	-0,292	0,788	
	- Liderazgo instrucción	1a y 1b	71393	-0,432	0,897	-2,422*
		5 y 6	18857	-0,414	0,886	
<b>Gestión escolar</b>	- Desarrollo profesional	1a y 1b	70396	0,314	1,023	47,278**
		5 y 6	19053	-0,084	1,032	
	- Participación docente	1a y 1b	73179	2,930	1,466	-10,665**
		5 y 6	19392	3,070	1,612	
<b>Toma decisiones</b>	- Responsabilidad currículum	1a y 1b	73256	-0,444	0,684	-8,442**
		5 y 6	19392	-0,394	0,743	
	- Responsabilidad recursos	1a y 1b	73256	-0,526	0,333	-47,463**
		5 y 6	19392	-0,348	0,493	
	- Autonomía centro	1a y 1b	73179	0,540	0,160	-35,376**
		5 y 6	19392	0,594	0,196	

<b>Problemas recursos</b>	- Escasez material	1a y 1b	73139	0,438	1,175	20,385**
		5 y 6	19371	0,229	1,291	
	- Escasez personal	1a y 1b	73139	0,431	0,962	22,332**
		5 y 6	19371	0,245	1,044	
<b>Cualificación personal docente</b>	- Índice proporción profesores nivel ISCED 5A, licenciatura	1a y 1b	59505	0,847	0,313	17,567**
		5 y 6	15458	0,796	0,321	
	- Índice proporción profesores nivel ISCED 5A, máster	1a y 1b	50593	0,190	0,318	-10,913**
		5 y 6	13790	0,223	0,307	
	- Índice proporción de profesores certificados	1a y 1b	65357	0,889	0,282	-4,156**
		5 y 6	16814	0,899	0,263	
	- Índice proporción profesores ciencias certificados	1a y 1b	71155	0,963	0,179	17,801**
		5 y 6	17973	0,931	0,227	
	- Índice proporción profesores ciencias nivel ISCED 5A y especialidad ciencias	1a y 1b	63349	0,838	0,334	17,035**
		5 y 6	17320	0,785	0,372	
<b>Recursos disponibles</b>	- Recursos específicos ciencias	1a y 1b	73154	4,160	1,899	-26,142**
		5 y 6	19353	4,560	1,850	
<b>Problemas comportamiento</b>	- Del estudiante	1a y 1b	73139	0,137	0,968	69,502**
		5 y 6	19371	-0,441	1,043	
	- Del profesor	1a y 1b	73139	-0,006	1,027	26,765**
		5 y 6	19371	-0,248	1,146	

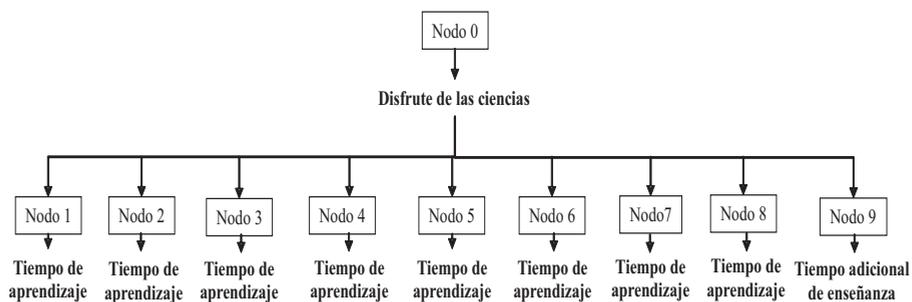
\*p<0,05; \*\*p<0,001

En esta primera fase del estudio se han seleccionado los constructos y variables del estudiante y de la escuela con diferencias significativas entre los grupos de rendimiento extremo y que, por tanto, se utilizan como predictores en el posterior análisis de caracterización de los grupos. De este primer análisis conviene destacar la existencia de variables susceptibles de modificación, tanto a nivel de estudiante como de escuela.

## Árboles de decisión

En primer lugar se ha analizado el comportamiento que tienen los índices de contexto del estudiante en la determinación de los grupos de rendimiento. De esta forma se identifican y ordenan las variables que ayudan a determinar los niveles extremos, es decir, aquellos predictores que generan grupos (nodos) que maximizan la diferencia con respecto a la variable dependiente (pertenencia a uno de los dos grupos extremos). Ésta es una de las principales aplicaciones de los árboles de decisión, en cierta medida equiparable a técnicas más clásicas como la regresión o el análisis discriminante. Pero, además, esta técnica posibilita estudios diferenciales examinando posibles efectos de interacción en capas profundas del árbol, permitiendo así no sólo ordenar por capacidad de influencia las variables predictoras para todo el grupo, sino también detectar variables que explican varianza en determinados nodos. Para facilitar la interpretación de los resultados se han construido unas figuras que resumen la información de los árboles originales (Figuras IV y V).

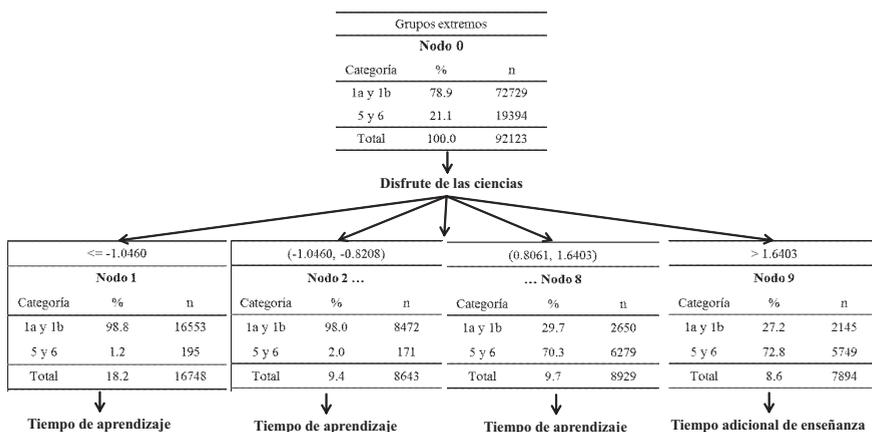
FIGURA IV. Esquema del primer nivel generado por la variable “disfrute de las ciencias”



La variable con mayor poder discriminativo es “disfrute de las ciencias” (nodo 0), siendo el índice que diferencia más claramente los dos grupos extremos de rendimiento. Este primer nodo crea nueve subgrupos distintos en función de las puntuaciones obtenidas en el índice (Figura IV). Los nodos inferiores (1 y 2) representan los menores valores de “disfrute de las ciencias” y, como se observa (Figura V), se componen

principalmente por estudiantes del grupo de rendimiento bajo: más del 95% de los estudiantes que componen esas categorías. A medida que aumenta la puntuación de “disfrute de las ciencias” (nodos 8 y 9), la proporción de estudiantes de alto rendimiento también va aumentando (más del 70% configura esos subgrupos). El “tiempo de aprendizaje” es la siguiente variable con mayor poder discriminativo en todos los subgrupos, excepto el compuesto por los estudiantes con mayor nivel de “disfrute de la ciencia” (nodo 9). En ese caso, es el “tiempo adicional de enseñanza” el que conforma los nodos del siguiente nivel (Figura V), lo que indica que en los estudiantes que más disfrutaban de las ciencias, la siguiente variable con peso en la determinación de su grupo de rendimiento es ese tiempo de instrucción adicional que dedican a la ciencia fuera de la escuela; para el resto, es el tiempo que dedican al aprendizaje escolar de los contenidos de ciencia.

FIGURA V. Nodos extremos generados por las bajas y altas puntuaciones en la variable “disfrute de las ciencias”



Para seguir examinando el papel de las variables de contexto del estudiante en la determinación de los grupos, se repite el procedimiento anterior eliminando ahora del conjunto de predictores los ya previamente estudiados. Por lo tanto se trata de un proceso exploratorio que, como resultado, ofrece una lista de variables ordenadas por relevancia en función

de su nivel de asociación con la dependiente; en cierta medida es similar al proceso de los denominados bosques aleatorios (*Random Forests*) de Breiman (2001). Por tanto, se repite el árbol de decisión quitando la variable “disfrute de la ciencia” del conjunto. La siguiente variable en salir es “tiempo de aprendizaje en ciencia” (como antes habíamos apuntado). Para un tercer árbol se elimina ésta, de modo que la primera variable de segmentación pasa a ser el “tiempo de aprendizaje”. Si proseguimos, la lista ordenada resultante de las diez primeras variables que nos permiten caracterizar los grupos es la siguiente:

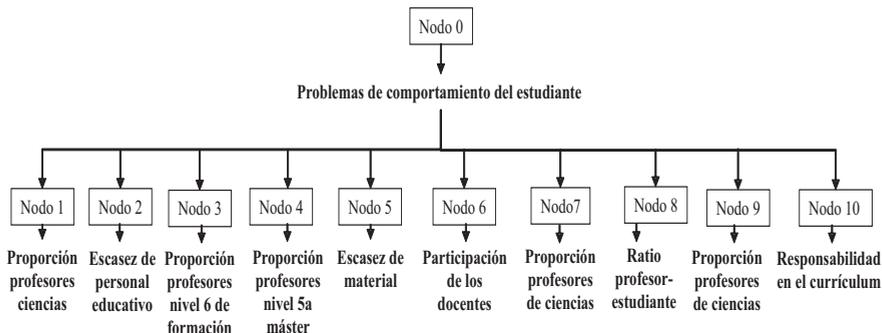
- 1.- Disfrutar de la ciencia
- 2.- Tiempo de aprendizaje en ciencias
- 3.- Autoeficacia percibida en ciencias
- 4.- Creencias epistemológicas
- 5.- Número de dominios de aprendizaje con instrucción adicional en ciencias
- 6.- Nivel socioeconómico
- 7.- Interés en temas de ciencia
- 8.- Preocupación por el medio ambiente
- 9.- Posesiones en el hogar
- 10.- Expectativas laborales

Para los índices de contexto de la escuela se aplica el mismo procedimiento (Figuras VI y VII). La primera variable de segmentación es “problemas de comportamiento del estudiante”. Se trata de un índice compuesto por variables que provocan dificultades en el aprendizaje de los estudiantes: absentismo, faltar a clases, falta de respeto al docente, uso de alcohol o drogas, acoso, etc. El algoritmo ha generado diez nodos en función de las puntuaciones en la primera segmentación. Presentamos en la Figura VII los nodos bajos, medios y altos.

El primer nodo está formado por 9432 estudiantes de centros (una vez aplicada la ponderación), donde este índice obtiene valores muy bajos (menores que -1.44), es decir, escuelas con estudiantes menos problemáticos. Aquí es donde la proporción relativa de estudiantes de los niveles 5 y 6 es mayor (aproximadamente 50% de cada grupo extremo de rendimiento). Por el contrario, en los nodos medios y superiores (6, 7 y 10, por ejemplo) la proporción de estudiantes de los niveles bajos de logro es muy elevada: en torno al 80% pertenecen a ese grupo, lo que

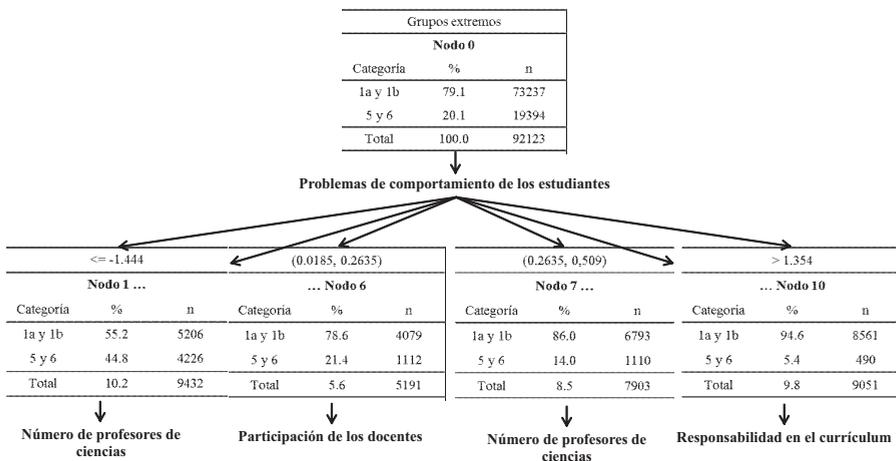
indica que a mayor número de estudiantes con esas problemáticas en los centros educativos hay menos representación de alumnado de alto rendimiento, algo que parece lógico. Sin embargo, conviene destacar que incluso en esas escuelas sigue habiendo representación del colectivo con mejores resultados en PISA. En esos nodos, la “participación de los docentes” y el “número de profesores de ciencias” continúan el proceso de segmentación, respectivamente. En el segundo nivel de nodos (Figura VI), son varios los índices que determinan la pertenencia a los grupos de rendimiento extremos. Conviene destacar que contar con profesores de alto nivel de formación o una mayor ratio de profesores de ciencias tiene alto impacto en esos resultados.

FIGURA VI. Esquema del primer nivel generado por la variable “problemas de comportamiento del estudiante”



Utilizando el procedimiento de bosques aleatorios, las variables de centro que aparecen con mayor poder discriminativo entre los grupos de rendimiento son: “responsabilidad en el uso de los recursos”, “autonomía de los centros” o “desarrollo profesional de los docentes” y, en esos casos, los nodos superiores compuestos por las puntuaciones altas en esos índices también cuentan con las mayores proporciones de estudiantes de alto rendimiento.

FIGURA VII. Nodos extremos e intermedios generados por las bajas, medias y altas puntuaciones en la variable “problemas de comportamiento de los estudiantes”



## Discusión y conclusiones

Este trabajo se preguntó ¿cuáles son las variables de contexto que caracterizan los grupos de estudiantes con rendimiento extremo (niveles alto y bajo) en ciencias para la muestra de España? o, de otro modo, ¿qué variables presentan diferencias significativas entre los grupos de rendimiento extremo, permitiendo así caracterizarlos? Los resultados invitan a reflexionar en varias direcciones.

En primer lugar, en relación a los constructos del área de contenidos de medidas no cognitivas, parece evidente que la “motivación por aprender ciencias” y las “creencias acerca de uno mismo como estudiante de ciencias” son factores que se relacionan directamente con el rendimiento académico de los alumnos. Esto coincide con resultados previos de PISA (OECD, 2007, pp.127, 146; OECD, 2016, p.109), que informaron sobre opiniones de los estudiantes acerca de que la ciencia es valiosa para la sociedad y mejora las condiciones de vida de las personas. Además, este constructo se presenta como factor diferencial del rendimiento entre los grupos extremos. La “creencia positiva de autoeficacia” está muy relacionada con la motivación, la conducta de aprendizaje, las

expectativas generales para el futuro y el rendimiento de los estudiantes (OECD, 2007).

Impactan positivamente también, la “autonomía percibida en el uso de las tecnologías”, el “apoyo emocional de los padres”, el “bienestar familiar”, los “recursos y el estatus socioeconómico y cultural”. Si bien, algunas de estas variables, como los recursos o el estatus socioeconómico, son difícilmente modificables (al menos a corto plazo), la “motivación”, la “percepción de autoeficacia” y las “conductas de aprendizaje” pueden reforzarse utilizando un enfoque de la enseñanza de las ciencias centrado en el alumno que aumente la participación y el uso de tecnologías en el aula (laboratorios virtuales, gamificación, redes sociales, etc.).

De la misma forma que en PISA 2006 se obtuvo que los estudiantes con bajos niveles de optimismo ambiental presentaban asociaciones negativas con las medidas de rendimiento (OECD, 2007), para la muestra de España de esta edición se detecta el mismo resultado: el optimismo sobre la mejora del medio ambiente es más alto en los estudiantes de bajo rendimiento. Es probable que un déficit en el nivel de comprensión de los fenómenos científicos que afectan al medio ambiente se relacione inversamente con el nivel de optimismo, hipótesis que habría que comprobar en futuros estudios.

Otra variable que muestra diferencias significativas dentro de la motivación para aprender la ciencia es la motivación instrumental. Esta motivación afecta a la participación de los estudiantes, a las actividades de aprendizaje, al rendimiento y a las opciones futuras de carrera (Wigfield, Eccles y Rodríguez, 1998). En este estudio se presenta también como un constructo diferencial de rendimiento en los grupos extremos, junto con la visión de los padres sobre la ciencia. Esto indicaría la importancia de realizar un acompañamiento educativo que favorezca la participación de los estudiantes en contextos que faciliten la experimentación y la transferencia de conocimientos científicos, tanto desde los ámbitos escolares como familiares.

En relación a la resolución de problemas de forma colaborativa, que se introduce como un nuevo constructo en PISA 2015, los resultados indican que los alumnos de alto rendimiento disfrutaban más con este tipo de actividades pero otorgan menor valor a la cooperación. Este comportamiento haría pensar en la necesidad de abordar aspectos actitudinales, especialmente para los alumnos de alto rendimiento, en el desarrollo competencial y la evaluación de actividades de este tipo,

dados los componentes de construcción, negociación y participación del alumnado como futuros ciudadanos.

El análisis realizado no agota las posibilidades de reflexión que ofrecen los resultados, pero señalan una dirección interesante en la que merece la pena continuar reflexionando. Se trata de las variables de clima de aula y escolar, entendidas no sólo como cuestiones de convivencia, respeto, conflictos, etc., sino también en relación a un ambiente de trabajo y de aprendizaje que no alteren el proceso de enseñanza. Los resultados de esos constructos influyen en el rendimiento académico de los grupos definidos, con lo que una planificación cuidada de estrategias de convivencia y de aprendizaje que mejoren el clima de aula, impactará directa y positivamente en el rendimiento de todo el alumnado. De modo tal que se trata de cuestiones en las que ciertamente el contexto también influye, pero no son *estrictamente* contextuales en la medida en que las autoridades, los centros, los directores y los equipos docentes pueden poner en marcha acciones y programas encaminados a su mejora.

Aunque este trabajo presenta un mapa general de variables que participan significativamente en la determinación de los grupos extremos de rendimiento, el análisis presentado no es un modelo explicativo y, por tanto, no ofrece relaciones causa-efecto. Esta posible limitación se suma a las derivadas del propio proceso de construcción de los índices de contexto como respuestas a ítems de cuestionarios aplicados a estudiantes, familias y directores de centros educativos, que no siempre pueden reflejar la realidad en particular cuando se les exige realizar un alto nivel de inferencia.

## Referencias bibliográficas

- Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning*, 45 (1), 5-32. doi:10.1023/A:1010933404324.
- Calero, J., Choi, A., and Waisgrais, S. (2010) Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España: una aproximación a través de un análisis logístico multinivel aplicado a PISA-2006. *Revista de Educación*, special issue, 225-256.

- Cordero, J., M., Crespo, E., and Pedraja, F. (2013). Rendimiento educativo y determinantes según PISA: una revisión de la literatura en España. *Revista de Educación*, 362, 273-297. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2011-362-161
- De La Orden, A. and Jornet, J. (2012). La utilidad de las evaluaciones de sistemas educativos: el valor de la consideración del contexto. *Bordón*, 64 (2) 69-88.
- Gaviria, J. L. (2004). La situación española: el rendimiento de los estudiantes. In G. Haug, J. L. Gaviria, C. Lomas, M.D. de Prada, and D. Gil (Eds.) (2004). *El rendimiento de los estudiantes al final de la educación obligatoria: objetivos europeos y situación española*, pp.18-83. Madrid: Santillana.
- Gervilla, E. and Palmer, A. (2009). Predicción del consumo de cocaína en adolescentes mediante árboles de decisión. *Revista de Investigación en Educación*, 6, 7-13.
- González Barbera, C., Caso Niebla, J., Díaz López, K., and López Ortega, M. (2012). Rendimiento académico y factores asociados. Aportaciones de algunas evaluaciones a gran escala. *Bordón*, 64 (2), 51-68.
- Jornet, J., López-González, E., and Tourón, J. (2012). Evaluación de sistemas educativos: teoría y experiencia. *Bordón*, 64 (2), 9-12.
- Lizasoain, L. and Joaristi, L. (2010). Estudio Diferencial del Rendimiento Académico en Lengua Española de Estudiantes de Educación Secundaria de Baja California (México). *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3 (3), 115-134. Retrieved from <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol3-num3/art6.pdf>.
- Lizasoain, L.; Joaristi, L.; Santiago, C.; Lukas, J.F.; Moyano, N.; Sedano, M., and Munárriz, B. (2003). El uso de las técnicas de segmentación en la evaluación del rendimiento en lenguas. Un estudio en la Comunidad Autónoma Vasca. *Revista de Investigación Educativa*, 21 (1), 93-111.
- López-González, E., González Such, J., and Lizasoain, L. (2012). Explicación del rendimiento a partir del contexto. Algunas propuestas de análisis gráfico y estadístico. *Bordón*, 64 (2), 127-149.
- OECD (2007). *PISA 2006: Science Competence for Tomorrow's World. Vol. 1: Analysis*. Paris: PISA, OECD Publishing. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264040014-en>
- OECD (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: PISA, OECD

Publishing. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

- Rosenthal, R. and Rosnow, R. L. (2008). *Essentials of behavioral research: Methods and data analysis* (3rd ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Tourón, J. (2011). Equality and Equity in Educational Systems: A Universal Problem. *Talent Development & Excellence*, 3 (1), 103-105.
- Tourón, J., Lizasoain Hernández, L., Castro Morera, M., and Navarro Asencio, E. (2012). Alumnos de alto, medio y bajo rendimiento en Matemáticas en TIMSS. Estudio del impacto de algunos factores de contexto. In: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. PIRLS - TIMSS 2011. Estudio internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. IEA. Volumen II: Informe español. Análisis secundario. Chapter 6. pp. 193-235. Madrid. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Wigfield, A., Eccles, J.S., and Rodriguez, D. (1998). The development of children's motivation in school contexts. *Review of Research in Education*, 23, 73.

**Dirección de contacto:** Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). E-mail: [javier.touron@unir.net](mailto:javier.touron@unir.net)



## **Investigaciones**

# Educación y desigualdad: una metasíntesis tras el 50 aniversario del Informe Coleman<sup>1</sup>

## Education and inequality: a meta-synthesis after the 50th anniversary of Coleman's report

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-377

María Dolores Martín-Lagos López

*Universidad de Granada*

### Resumen

En el año 2016 se cumplió el 50 aniversario de la publicación del llamado Informe Coleman. Bajo el título “Inequality of Educational Opportunity” el citado informe tuvo una gran repercusión en la sociedad estadounidense, en la investigación y en las políticas educativas. Su impacto se extendió a otros países. En el año 2016 fueron numerosas las publicaciones que, conmemorando el citado aniversario, hicieron balance de sus resultados a día de hoy. Con el objetivo de obtener una visión general de todos los aspectos contemplados, el presente artículo presenta una metasíntesis de 45 artículos publicados en el año 2016 sobre el Informe Coleman. Se obtienen seis grandes categorías: un nuevo marco de análisis de los resultados; cambios en la metodología; el contexto social y la política; las condiciones socioeconómicas del barrio y de la comunidad; desigualdades de etnia, clase social y género y, finalmente, el análisis de los actores implicados: familia, profesorado y alumnado. La síntesis de los 45 artículos ofrece una visión general y más completa del estado de la cuestión.

*Palabras clave:* desigualdad educativa, Informe Coleman, familia, clase social, contexto social

---

<sup>(1)</sup> La traducción del artículo al inglés ha sido financiada por el Departamento de Sociología de la Universidad de Granada

### **Abstract**

In 2016, the 50th anniversary of the publication of the so-called Coleman Report was celebrated. Under the title “Inequality of Educational Opportunities,” this report had a great impact on American society, research and educational policies. Its impact spread to other countries. In the year 2016 the publications that, commemorating the anniversary, took stock of their results to date. With the objective of obtaining an overview of all the contemplated, the present article presents a metathesis of 45 articles published in the year 2016 on the Coleman Report. There are six broad categories: a new framework for analyzing results; Changes in methodology; The social and political context; The socioeconomic conditions of the neighborhood and the community; Inequalities of ethnicity, social class and gender and, finally, the analysis of the actors involved: family, teachers and students. The synthesis of the 45 articles gives an overview and more complete the state of the matter.

*Keywords:* educational inequality, Coleman Report, family, social class, social context.

## **50 años del Informe Coleman. Una oportunidad de análisis del estado de la cuestión**

La desigualdad en educación ha sido y sigue siendo un tema crucial en Sociología. Alcanzar un sistema más igualitario supone garantizar mayores oportunidades de vida a toda la población, lo que se traduce en un sistema de estratificación más permeable, con más movilidad social, menos adscriptivo y basado en el logro. Anclando el origen de la desigualdad educativa en el informe Coleman de 1966, según el cual el contexto familiar jugaba un papel determinante en los resultados académicos, los hallazgos derivaban en dos soluciones desilusionantes desde el punto de vista de la desigualdad: o los programas de educación compensatoria no estaban funcionando adecuadamente o poco más podían hacer las escuelas acerca del orden social existente. Se convertían, de esta forma, en meras perpetuadoras de éste.

En la línea de las teorías de la reproducción se situaron los postulados de numerosos autores que veían la escuela como aparato ideológico del Estado (Althusser, 2003 [1969]), estudiaban la disciplina escolar ejercida a través del control de los cuerpos (Foucault, 1976) o la correspondencia

del curriculum oculto con las demandas de las empresas (Bowles y Gintis, 1985, [1976]). El sistema era desigualitario porque la escuela premiaba como garantía del éxito escolar códigos lingüísticos próximos a la clase media (Berstein, 1994 [1971]). Además, las familias transmitían un capital cultural, económico y social próximo a los valores de la institución educativa (Bourdieu y Passeron, 2009, [1964]). La desigualdad también se proyectaba porque, en función del centro y el origen social de sus alumnos/as, el profesorado exigía unos niveles de enseñanza y de aprendizaje que estereotipaban al alumnado (Anyon, 1981). Se realizaban prácticas de clasificación y división de las clases según el rendimiento académico del alumnado (tracking). La institución educativa, en función de los puestos laborales manuales o de gestión, establecía una doble red de centros (Baudelot y Establet, 1976 [1971]) cuya composición estaba fuertemente relacionada con la clase social de origen. Como colofón, la enseñanza y el aprendizaje se evaluaban en función de unas credenciales o títulos, cuyo valor económico y simbólico les situaba en una carrera competitiva en la que, conforme se iban extendiendo los títulos en el conjunto de la población, se devaluaban y se iban buscando nuevos títulos como mecanismo de distinción social y ventaja competitiva (Collins, 1989). Junto con la clase social, el género y la etnia configuraban un marco de desigualdad en el acceso a una escuela de oportunidades.

Como reacción y defensa del cambio social y un discurso de plausibilidad, las teorías de la resistencia venían a rechazar la imposibilidad de transformación por parte de los agentes educativos y con un discurso dialógico (Habermas, (1987), [1981]) planteaban soluciones a la constricción de las estructuras. La solución pasaba por concebir la escuela democrática, abierta y participativa, incluyendo a la familia y la comunidad en el proceso educativo, de forma que se limasen las desigualdades de origen social (Apple y Beane, 1997), por otorgar al profesorado un papel activo, como agente transformador (Giroux, 1990) o cuestionando que los estudiantes aprenden acriticamente lo que la escuela les transmiten y pueden cuestionar la disciplina exigida (Willis, (1988) [1977]). De las investigaciones macro y cuantitativas, desde las teorías de la resistencia se abogaba por analizar la llamada caja negra, con estudios cualitativos y etnográficos que percibiesen los matices de cada intervención.

## Metodología

Con el objetivo de obtener una visión global y con mayor rigor acerca del actual debate sobre desigualdad educativa, se emplea como método la metasíntesis. Esta metodología permite la clarificación de conceptos, patrones y resultados para el refinamiento de estados del conocimiento existentes y el surgimiento de nuevos modelos y teorías (Finfgeld, 2003). El objetivo está próximo a la descripción de teoría, puesto que se pretenden sintetizar las aportaciones al debate sobre la desigualdad educativa, con un análisis más extensivo del fenómeno. Las preguntas iniciales que conducen la investigación son: ¿Se ofrece en el artículo una visión de la institución educativa como reproductora del orden social o como transformadora? ¿Cuáles son las propuestas de cambio? ¿Qué dimensiones se contemplan en la estratificación? ¿Cuáles son las propuestas metodológicas entorno a esta cuestión? En resumen, ¿qué permanece y qué cambia respecto a la desigualdad educativa? Todos los artículos han sido publicados en 2016 y han sido recopilados seleccionando revistas preferentemente de Sociología de la Educación aunque, en un segundo estadio se han seleccionado revistas de Sociología. Se han realizado dos búsquedas “Coleman Report” y “Education Inequality”. El análisis sobre el Informe Coleman se ha centrado en 45 artículos procedentes de 5 números especiales acerca del 50 aniversario. 2 revistas son españolas y 3 estadounidenses:

1. RSF publica en 2016 el volumen 2, número 5, de septiembre de 2016 *The Coleman Report and Educational Inequality Fifty Years Later*. Editado por Karl Alexander y Stephen L. Morgan, de la Johns Hopkins University. Un total de 13 artículos.
2. La Revista *Sociology of Education (ASA)*, destaca el artículo de Downey y Condron, publicado en julio de 2016. *Fifty Years since the Coleman Report: Rethinking the Relationship between Schools and Inequality*. En torno a este artículo se realiza un debate por parte de 6 autores/as (Carter, Gamoran, Jencks, Schneider, Torche y Meyer) con una síntesis final.
3. La Revista de la Asociación de Sociología de la Educación (RASE), en España dedica el vol.9, n1 (2016) a esta temática. 10 artículos.
4. La RISE (Revista Internacional de Sociología de la Educación). Año: 2016, Vol.: 5, Número: 2. “El Informe Coleman a Debate en su 50 Aniversario”. 4 artículos.

5. La Revista *Education Next*, Spring 2016, vol.16, número 2. 9 artículos.

## Resultados

“Cincuenta años después del Informe Coleman” ha sido, tal vez, el título más repetido en las revistas de Sociología de la Educación durante el año 2016, como reconocimiento del impacto que tuvo dicho informe en el análisis de la desigualdad educativa. Si bien, la literatura ha revisado especialmente dos cuestiones del éxito educativo en el citado informe: el papel primordial de la familia y la cuestión racial, en el aniversario del Informe Coleman se han incluido otras cuestiones relevantes. Es por este motivo que, como resultado de la metasíntesis surgen las siguientes categorías, que se exponen en los resultados: un nuevo marco de análisis; cuestiones metodológicas; el contexto social y la política; las condiciones socioeconómicas del barrio y de la comunidad; estratificación social por clase social, etnia y género; el papel de los actores en la desigualdad educativa: familia, profesorado y alumnado.

### Un nuevo marco de análisis en el estudio de la desigualdad educativa

El Informe Coleman (1966) supuso el punto de partida para el desarrollo de nuevas teorías en Sociología de la Educación. La mayoría de los autores coinciden en afirmar que su investigación no ha sido leída en toda su extensión (737 páginas), resumiéndose de forma sesgada y simplista. Se extrajeron dos conclusiones archiconocidas: las familias son las mayores responsables del éxito académico. Como interpretación de ésta, los colegios poco pueden hacer respecto a la desigualdad. En segundo término, la raza y la etnia explican de forma notable los resultados académicos.

Lo más relevante del análisis efectuado es que, pese a encontrar un gran predominio de análisis próximos a la reproducción y, a pesar de tener la impresión de que en algunas cuestiones poco ha cambiado el panorama en cincuenta años, algunos autores otorgan de más complejidad al modelo explicativo hoy, alejándose de una visión excesivamente simplista o determinista en relación con la desigualdad educativa.

De esta forma, se reconoce el papel que juegan numerosos actores y factores en el resultado académico. Destaca, en este sentido, la propuesta de Downey y Condrón (2016a), que han denominado *Modelo de Refracción*, haciendo un símil con la luz. La refracción implica que los sujetos, al igual que la luz, al cambiar de medio y entrar en el colegio, sufren un cambio. Los resultados, pues, pueden ser atribuidos a múltiples factores como por ejemplo, si los estudiantes entran más lentos, más rápidos o a la misma velocidad. Sostienen, por tanto, que el impacto de la escuela es fruto de multitud de factores previos, con un resultado dispar.

A su juicio, las escuelas pueden reproducir la desigualdad, compensarla o exacerbarla. Al hablar de exacerbar se refieren a que hay prácticas escolares que favorecen a los niños de estatus socioeconómico alto, por ejemplo, la desigualdad distribución de los buenos profesores, la segregación racial o el curriculum diferenciado. Quizás en el aspecto de agravar la desigualdad no se ha hecho mucho hincapié tras los escritos de Ivan Illich (1978, [1971]), aunque suele ser el argumento de diferentes propuestas a la escolarización tradicional, como es el caso de las escuelas alternativas o el *homeschooling*. Sería también el argumento efectuado cuando se analizan los resultados del Informe PISA y se critica que algunos países no logren la excelencia con aquellos alumnos que obtienen mejores resultados académicos. En todo caso, en todos los discursos sobre la reproducción social de la institución educativa, subyace este planteamiento.

Downey y Condrón (2016a) establecen una afirmación que eliminaría parte de la carga experimentada por las escuelas tras el modelo reproductor: la escuela no empeora las condiciones de partida sino al contrario. La escuela *es más solución que problema*, constatado por el aumento de las desigualdades durante el periodo estival.

En la misma línea, se quiere zanjar el debate de familia/escuela con la sustitución de la conjunción disyuntiva por la copulativa: no es familia o escuela sino familia y escuela (Alexander, 2016). Nótese, como curiosidad, que la conjunción disyuntiva une dos cuestiones que pueden ser alternativas o excluyentes; la copulativa tiene como función juntar en una sola unidad.

Finalmente, aunque se señala la importancia del análisis local, en otras investigaciones publicadas en 2016, se percibe el análisis de la desigualdad desde un enfoque global (San Román, Vecina y Doncel, 2016). Hoy no es posible entender este fenómeno si obviamos los

procesos migratorios o la posición que ocupan élites económicas en diversas partes del mundo. La migración se construye como problema en las aulas; las élites consiguen escolarizar a sus hijos/as en centros de prestigio a nivel mundial.

Del mismo modo, hay que analizar el sistema educativo desde un enfoque más amplio. A modo de ejemplo, el análisis que hace Bogino (2016) al analizar la cuestión del desclasamiento social de los titulados, el cual tiene que ver con la discordancia entre el crecimiento de la estructura educativa y la estructura social y la devaluación de los títulos superiores.

Otra diferencia que se da en el enfoque es la pérdida de protagonismo de la escuela. Ya no es la única institución encargada de la formación del alumnado. Hoy juegan un papel determinante otras actividades extraescolares que contribuyen a diferentes resultados académicos y que comentaremos más adelante.

## **Cambios en la metodología**

La mayoría de los artículos elogian el trabajo desarrollado por Coleman y sus colaboradores, inserto en el contexto de 1966: poco desarrollo de equipos informáticos que agilicen el análisis de la ingente cantidad de datos obtenidos. Se ensalza el análisis cuantitativo y el enfoque en los resultados, intentando desentrañar la causalidad.

Algunos autores sostienen que, pese a esta valoración positiva hay un error metodológico en el análisis de regresión y en el intento de buscar causalidad (familia como explicativa de la mayor parte de la varianza) donde hay solamente correlación (Hoxby, 2016; Carabaña, 2016).

Por otra parte y, en la línea de las teorías de la resistencia, en algunos artículos se renuncia a las investigaciones cuantitativas que, con un enfoque macro, manejan un gran número de factores y se proponen “investigaciones sobre familias, colegios y vecindarios que empleen métodos creíbles” (Hoxby, 2016; Flecha y Buslon, 2016). Evoca el debate entre cualitativo y cuantitativo, micro y macro, tratado por la perspectiva etnográfica y la famosa apertura de la caja negra. En definitiva, diferentes aproximaciones desde la mirada sociológica. Si hay algo coincidente en todo ello es la mejora de la metodología, software y bases de datos, en medio siglo de investigación (Lucas, 2016).

Carabaña (2015) critica el indicador, es decir, el alto uso de pruebas de aptitud y no de aprendizaje, como forma de medir el éxito escolar. En definitiva, no es el resultado de las calificaciones sino el conocimiento aprendido lo que debería catalogarse ciertamente como éxito escolar, el cual es más difícil de medir, cuando no imposible.

Finalmente, merece la pena señalar otro sesgo metodológico: el enfoque del investigador y sus propios prejuicios. Amador (2016) critica la investigación sobre gitanos realizada por no gitanos. Esta aseveración recuerda al debate del marxismo donde se criticaba el análisis de las necesidades del proletariado por parte de los intelectuales, así como a la tercera ola del feminismo, que aboga por la inclusión de otras voces silenciadas. Además, la investigación sobre el impacto de la etnia, arguye Amador, tiende a señalar solo los casos de pobreza, generando estereotipos que contribuyen a reproducir y no a transformar. En definitiva, una llamada a la investigación que estudia a aquellos que sortean el peso de las estructuras y estudian la totalidad de realidades sociales.

## **El contexto social y la política**

¿Hasta qué punto la escuela es capaz de transformar la realidad social? El profesorado, como transformador (Giroux, 1990), se muestra en ocasiones cauteloso o realista con el entorno más próximo del alumnado. Se escuchan discursos sobre lo negativo que supone generar grandes expectativas educativas a alumnado cuyas familias tienen graves problemas económicos. Incluso las grandes expectativas puestas por ellos mismos en su labor docente se ven mermadas por la posibilidad de frustrarse, puesto que existen condicionantes como los costes de oportunidad (Boudon, 1983), que frenan la carrera escolar y escapan a la actuación docente.

Una parte de la investigación (Carter, 2016; Marqués, 2016) pone el énfasis en las condiciones sociales, económicas y laborales que hay, aparentemente externas al centro, pero sin embargo, presentes en su día a día. Estos autores abogan por un cambio en las condiciones sociales para poder transformar la realidad escolar. Este argumento, en la línea de Boudon (1983), plantea que la educación no puede erradicar la desigualdad, puesto que hay recursos medioambientales (perspectiva

ecológica) que no se solucionan si no se satisfacen las necesidades de la comunidad (Carter, 2016b). Señala Marqués (2016) que la reducción del paro, el control de la precarización laboral y la temporalidad tendrían un mayor impacto que la inversión de recursos en la escuela.

Es en este marco donde se apuntan como medidas necesarias las políticas sociales y en materia educativa. Arriazu y Solari (2016), en la línea de Althusser (2003), critican la Estrategia Europa 2020 por priorizar las demandas del mercado económico y laboral. A su juicio, relegan la educación a un segundo plano. Críticas, por tanto, a las políticas neoliberales.

Una última e interesante crítica se refiere a la imperiosa necesidad de reducir el *gap* entre investigación y política (López Turley, 2016). Como ocurre con empresa y universidad, investigación y política constituyen dos mundos alejados entre sí pero llevados necesariamente a entenderse. En la práctica, la investigación realizada en materia educativa no llega siempre o no es empleada en el ámbito político. Dicho de otro modo, las políticas no emplean siempre la evaluación diagnóstico para desarrollar sus acciones.

Hanushek (2016) sostiene que una de las aportaciones más relevantes del citado informe es la conexión entre investigación educativa y política educativa. Sin embargo, también alude a cómo es difícil trabajar este contexto y cómo en ocasiones se emplea interesadamente el resultado de la investigación.

Esta visión técnica es de gran utilidad para poner en marcha medidas necesarias y validadas en la investigación. Puede ser que, si bien esté claro el uso de un fármaco o una terapia para combatir una enfermedad, en el caso de la educación y de la investigación social, en general, la credibilidad y uso de los resultados se tornan más difusos. Ligado, en ocasiones a la temporalidad de los mandatos políticos y a los resultados a largo plazo de las medidas emprendidas en materia educativa, es, sin duda, una cuestión pendiente de resolver o, al menos, mejorar.

Quizás la solución pase, como señala Kane (2016), por darle prioridad a la investigación basada en la evidencia y con un enfoque centrado en lo local, colaborando los investigadores con los colegios para desarrollar test e instrumentos de medida y evaluación. Y, sugiero, intentando incorporar un enfoque de la calidad no orientado a “rendición de cuentas” sino a la verdadera reducción del *gap* existente.

Aunque el artículo no lo trata, existió con el Informe Coleman y existe hoy en día con el Informe PISA, una desconfianza sobre el uso político de los resultados y los efectos perversos de los mismos (Carabaña, 2015). Contribuyen, en buena medida, a extraer conclusiones a modo de titulares de prensa que motivan hacia un enfoque en los medio más que en los fines: el aprendizaje del alumnado. En todo caso, para conocer más en profundidad qué efectos tuvo el Informe Coleman en la política y en el propio Coleman, se recomienda el artículo de Fernández Enguita (2016) o de Kilgore (2016).

### **Las condiciones socioeconómicas del barrio y de la comunidad.**

El Informe Coleman ha pasado a la historia por señalar el enorme impacto que jugaba la familia y el “contexto social más próximo” en los resultados académicos. Como señalaba Simmel, el espacio físico es un espacio social ([1976], [1903]). Y es a partir de este momento, cuando familia, barrio y colegio se superponen con raza, género y background familiar (Alexander, 2016).

La investigación sobre el impacto que tiene sobre la educación residir en zonas de exclusión y el perfil de las familias, con baja implicación en el centro, está altamente argumentada (Río, 2016). Merece especial atención, el enfoque propuesto por Alexander y Morgan (2016) sobre la evolución experimentada en Baltimore. Pese a la gran cantidad de estudios, la investigación sobre el impacto del barrio o de las zonas rurales en la educación ha sido bastante estática y, en ocasiones, estereotipada. Los pueblos, los barrios cambian socialmente, se gentrifican, mejoran, etc. Es preciso incidir en la investigación colaborativa con el análisis de la Sociología urbana o rural para detectar dónde se encuentran las nuevas necesidades. En Baltimore, por ejemplo, se observa cómo los procesos de pérdida de empleo y, con ello el éxodo de familias de clase media hacen que aumente la delincuencia. Muchas políticas están centradas en barrios específicos o, tradicionalmente, azotados por la marginación. Siendo precisa la intervención en ellos, también lo es detectar nuevas zonas que requieren de una actuación preferente. El análisis de las tasas de desempleo y de las condiciones de vida son claves en este sentido.

Egalité (2016) propone, en esta línea, una aproximación holística al barrio (promise neighborhoods) con la intervención de escuelas de

padres así como una transformación completa de la comunidad, aunque se reconocen los altos costes de estos programas. Un ejemplo de ello sería el Plan Integral del Polígono Sur, en Sevilla.

Flecha y Buslon (2016) sostienen que las interacciones y la participación de la comunidad están en la clave de actuaciones educativas de éxito, especialmente en alumnado con bajo nivel socioeconómico y pertenencia a minorías culturales. En este caso, se trataría de plantear una escuela más abierta, democrática, participativa e inclusiva.

### **El impacto de la clase social, la etnia y el género en la desigualdad.**

La literatura no solo alude a una desigualdad de resultados académicos, atribuida a las clases sociales mejor posicionadas por capital económico o cultural (Bourdieu, 2000). Las familias de clase media muestran una gran preocupación hacia el logro (Olmedo y Santa Cruz, 2008) y, esta situación, les lleva a seleccionar estrategias para tener a sus hijos bien escolarizados (Collins, 1989; Egalité, 2016). Además, se generan diferentes percepciones acerca de la educación pública (próxima al ideal de justicia) y privada (excelencia y permeabilidad) (Roger-García y Andrés-Candelas, 2016).

Esta lucha por asistir a unos centros, unida a los prejuicios por parte del profesorado (Ortíz, 2008) generan movimientos de los grupos mejor posicionados, escapando de centros donde hay una mayor concentración de minorías étnicas. Como resultado, la institución encargada de transmitir valores de igualdad social lo hace segregada racial y étnicamente (Downey y Condron, 2016b; El Habib, D. et Al, 2016).

Alvarez-Sotomayor y Martínez-Cosinou (2016) destacan que, al contenido de los capítulos 4 a 8 del informe Coleman, no se le ha prestado la suficiente atención y en él se tratan cuestiones tan relevantes como el impacto que juegan en la igualdad la etnia del profesorado así como cuál es la distribución racial del alumnado en los colleges.

Pero, ¿por qué las minorías étnicas obtienen peores resultados académicos? El estudio de Reardon (2016) incluye 100 millones de puntuaciones de test de estudiantes de tercer y octavo grado de colegios públicos durante 2009 y 2012 de 300 áreas metropolitanas de EEUU para dar respuesta a esta cuestión. De los 4 factores que incluye en su análisis, los resultados muestran que la dimensión de exposición a

la pobreza es la que más explica el logro educativo. Quiere decir que aquellos que tienen un mayor porcentaje de compañeros en situación de pobreza obtienen peores resultados académicos. Otros factores pueden influir en esta situación (por ejemplo, el clima escolar) pero según los resultados no es la segregación racial exclusivamente sino la segregación económica la que condiciona los peores resultados académicos de las minorías étnicas.

Algunas propuestas tradicionales para solucionar esta cuestión fueron el *busing*, o traslado en autobuses escolares a los estudiantes para combatir la segregación racial. En el informe Coleman se afirmaba que estar en una escuela de blancos mejoraba los resultados entre los estudiantes afroamericanos. No obstante, Hoxby (2016) cuestiona este tema, haciendo énfasis en las redes sociales que tengan los estudiantes y sus familias.

En España la investigación sobre etnia y desigualdades educativas se ha centrado de forma especial en trabajar la interculturalidad en el aula (Márquez y García, 2014). Se hace necesario seguir ofreciendo datos sobre la segregación racial y étnica en los centros, una realidad hoy en nuestro país. Los artículos elaborados en Estados Unidos en 2016 definen como vergonzoso que la variación entre los resultados académicos de las minorías étnicas permanezca prácticamente constante en los últimos cincuenta años.

En algunas ocasiones se defiende como fruto de los resultados académicos la segregación racial, de clase o género. Como contraargumento, la educación no solo son resultados académicos sino formación ciudadana en igualdad, derechos y deberes, formación que se vive si se aprenden formas de convivencia y se supera la barrera de la consideración de diferente.

Respecto al género, la investigación clásica se ha centrado en el estudio de los procesos de socialización del género en la escuela, la segregación, los estereotipos en el aula, el clima escolar, los resultados académicos en diferentes áreas, la mayor proporción de mujeres u hombres en diferentes ramas de estudios o ciclos formativos y las distintas expectativas sobre las profesiones futuras. En los últimos años hay un mayor estudio de la masculinidad (Lomas, 2007), centrándose en la construcción de la identidad de género en los chicos y su vinculación con la violencia o con mayores tasas de fracaso escolar. La preocupación, como señala Subirats (2016) se centra en la violencia, desorientación y amplio fracaso escolar

en los chicos, así como dificultades de las chicas para encarar la vida adulta, con un exceso de responsabilidades.

En el aniversario del Informe Coleman destacan pocos estudios sobre género y éstos se han centrado en las diferencias de rendimiento en la lectura. Para Martínez y Córdoba (2016) las diferencias en los resultados se deben a la desigual composición social de los centros y están influidas por la actividad económica de la madre y su nivel educativo, de forma que se proponen medidas compensatorias para las familias con bajo nivel educativo. En la misma línea, Julià (2016) ha estudiado el contexto escolar y la desigualdad de género en el rendimiento en comprensión lectora. El rendimiento sigue siendo mayor en las mujeres que en los varones. Algunas teorías se basan en habilidades no cognitivas como la atención, la persistencia y el afán de aprender, la influencia del clima escolar y la percepción de la masculinidad en la cultura del grupo de iguales. Cuando el comportamiento es disruptivo, los efectos negativos son mayores en los chicos.

Parece, según Julià, que las chicas han entendido el éxito escolar asociado con la educación. No obstante, Subirats (2016) cuestiona que se haya logrado la igualdad entre sexos e interpreta los mejores resultados académicos de las chicas como fruto de la permanencia de éstas como segundo sexo, encontrando en la vida académica un estímulo. En todo caso son precisos colegios donde haya altas expectativas para todos y todas (Dipetre y Buchmann, 2013).

Las diferencias, nuevamente, son más acusadas en grupos con mayor desventaja social. Como muestra un estudio longitudinal (Serbin, Stack y Kingdom, 2013), el descenso en el rendimiento se da en los chicos con bajos ingresos en la transición a secundaria. Y aquellos con habilidades en lectura y participación de la madre tienen mayor probabilidad de continuar.

## **Los actores: familias, profesorado y alumnado**

### **Familias**

El Informe Coleman ha pasado a la historia por una conclusión considerada simplista: la familia es la principal responsable del éxito académico. Hay tres cuestiones relevantes en el análisis de los artículos: la posición de

clase y las estrategias adoptadas por las familias, su participación en los centros escolares y un nuevo enfoque, que plantea un marco adecuado para el logro educativo.

En cuanto a la posición de clase, las investigaciones señalaban y señalan la correlación entre resultados académicos y nivel de estudios, ocupación de los padres y número de libros en casa. Meyer (2016) lo resume de la siguiente manera: los buenos resultados escolares se alcanzaban cuando los padres de los alumnos eran profesionales y directivos y no obreros, independientemente de que las escuelas estuviesen o no mejor dotadas.

Con el mismo marco teórico, el credencialista, se observa que hoy las familias ponen en marcha el capital económico, social y cultural para seleccionar las mejores oportunidades de estudios y otras actividades extraescolares, con perspectiva de una sociedad global. Un ejemplo de ello es la desigualdad horizontal que tiene lugar con la competencia internacional. Son las familias mejor posicionadas económicamente las que envían a sus hijos/as a estudiar fuera, adquiriendo esta competencia tan necesaria hoy en día (Netz y Finger, 2016).

Otro cambio que merece especial mención es que la escuela pierde su centralidad y adquieren mayor protagonismo que antes las actividades extraescolares como ventaja competitiva. Y se encuentran diferencias de clase social en la elección de estas actividades (Park et Al., 2016): tutorías, cursos online, clases particulares. El porcentaje de estudiantes que participa en clase particulares es cada vez mayor. En España ha aumentado del 32.3% al 41.6% y las que son pagadas por las familias suponen el 34%. En otros casos se trata de programas de compensación gratuitos, que tienen buenos resultados.

En cuanto a la participación de las familias en la escuela, aunque en España es minoritaria e individual (Issó, 2012), se considera necesaria (Garreta, 2015) y existen grandes contrastes entre unos colegios y otros (Olmedo y Santa Cruz, 2008; Río, 2010). Se trabaja como cuestión necesaria esta implicación, con actuaciones de éxito que pasan por la participación de las familias en los centros, especialmente en aquellos situados en zonas de exclusión (Flecha y Buslon, 2016).

Hasta ahora se le ha concedido un papel primordial a la implicación de las familias en los centros. Harris y Robinson (2016) ofrecen un nuevo enfoque: *stage-setting*, marco o escenario para el logro educativo. En teatro, los encargados del escenario son responsables de crear un contexto que permita el éxito de la actuación. Muchos padres construyen

y logran un medioambiente social alrededor de los hijos que les permite crear condiciones en las cuales el éxito académico es posible. El grado en el que el mensaje sobre la importancia de la educación sea transmitido con éxito depende del espacio de vida que se consiga crear para los niños en casa y en el vecindario. Frente a las teorías tradicionales sobre la necesaria implicación de las familias en actividades escolares, dentro y fuera del hogar, la perspectiva de *stage-setting* alude a situaciones en las que los padres están muy ocupados trabajando y, sin embargo, se garantiza este logro educativo. Podrían no tener tiempo pero sí han sabido transmitir en abstracto la importancia de la educación dándole el sentimiento de que apoyan sus esfuerzos en el colegio y en las actividades extraescolares o dando motivación al comienzo de la educación formal. Se basan, en definitiva, en dos cuestiones: el mensaje y el espacio. El mensaje implica la transmisión del sentimiento de apoyo en sus estudios y en su proceso educativo así como la generación de expectativas hacia los estudios, motivación y confianza. Este mensaje, acompañado de un espacio cómodo en el que puedan desarrollar sus motivaciones es, a su juicio, clave en el éxito académico.

En principio no sería necesario disponer de muchos recursos económicos y culturales para lograr estas dos cuestiones aunque las familias mejor posicionadas pueden transmitir más seguridad porque, en un principio, tienen menos amenazas en sus vidas y esto les puede permitir desconectar de los problemas existentes en el hogar. La pobreza puede ser disruptiva en la vida diaria de los/as niños/as (Duncan y Rodgers, 1988).

En cuanto a la raza y etnia, las investigaciones no muestran diferencias significativas en la implicación de las familias en el hogar; pero sí se dan en mayor medida en la participación escolar. Los autores mencionan la salida de profesorado mejor formado cuando aumenta la proporción de minorías étnicas en el centro. Otra cuestión es el predominio de minorías étnicas en zonas con altas tasas de pobreza (Reardon, 2016). Incluso, Lewis y Diamond (2015) sostienen que las minorías étnicas tienen menos probabilidad de conseguir que en situaciones de *tracking* o separación de alumnos por niveles académicos, logren que sus hijos se sitúen en mejores aulas.

## Profesorado y desigualdad

Siguiendo a Goldhaber (2016), según el Informe Coleman, la calidad del profesorado guardaba fuerte relación con el logro educativo. Este autor, replicando el estudio de Coleman con variables más sofisticadas, muestra que el profesorado es la variable más explicativa de los resultados académicos dentro del centro. Esta correlación aumenta progresivamente en ciclos superiores y es más importante para el logro en el caso de las minorías. Las variables que mejor predecían el logro eran una mayor puntuación en habilidades verbales, el mayor nivel educativo del profesorado y de su familia; la experiencia docente; la lectura de revistas profesionales y su percepción de la capacidad y esfuerzo en sus estudiantes.

Los últimos estudios siguen mostrando que el profesorado es más importante para aquellos que tienen desventajas educativas y se encuentran en áreas poco privilegiadas. Es en ellas donde el maestro es el único referente en cuanto a la educación y tiene que compensar las carencias en enseñanza y motivación existentes por parte del alumnado. Una mayor financiación, clase pequeñas y profesores mejor cualificados, son factores que afectan especialmente a estudiantes con desventajas educativas. La habilidad verbal del profesorado sigue siendo una variable relevante. Sin embargo, tener un master no explica tanto como lo hacía en la década de los sesenta, probablemente debido a la extensión de la formación entre la población.

Downey y Condrón (2016) hacen una reflexión similar a la de Carabaña (2016) entendiéndolo que, si medimos la calidad en términos de cualificaciones, experiencia o formación en el área que enseñan, los niños en zonas desfavorecidas están expuestos a peores profesores. Pero, a su juicio, deberían ceñirse al grado de aprendizaje, centrando la calidad en el resultado de la experiencia docente: en el aprendizaje del alumnado. Según estos autores, si se pretende reducir el gap entre colegios habría que crear mejores espacios de aprendizaje en zonas socioeconómicas desfavorecidas, tal y como se hace con las *high-flying schools*.

La investigación en EEUU se refiere a las dificultades existentes para reclutar buenos profesores (bien formados) en determinadas zonas, especialmente en zonas urbanas con altas concentraciones de pobreza, inmigración y con bajos resultados académicos. Aunque se suelen proponer medidas específicas, los profesores quieren impartir docencia

cerca de su lugar de nacimiento. Encontrar un centro próximo a casa, en su región u otra similar, es importante en sus preferencias. Igual ha ocurrido en Andalucía con los centros rurales y en las antes denominadas zonas de actuación educativa preferente. Las zonas rurales se convierten en primer destino de profesorado joven con pocos puntos pero, en opinión de la investigación, suelen suplir la falta de formación con grandes dosis de entusiasmo. La población rural se queja de la movilidad constante de profesorado en estas zonas, pese a que se le otorgan más puntos.

Se precisa una mayor formación en estas realidades para poder trabajar adecuadamente en ellas. No quiere decir que se etiquete a los estudiantes, tal y como señalaba Jean Anyon (1981). Pero es cierto que requieren determinadas actuaciones y un modo de enseñanza que no siempre se resuelve con mejores expedientes académicos. La motivación y la dedicación, como señala César Bona (2016), son claves.

## **Alumnado**

En último término, destacan dos investigaciones con un enfoque micro centrando el impacto de la desigualdad en los individuos. Borman y Pyne (2016) señalan que un clima escolar con estereotipos (racial, de género...) hace que los alumnos tengan miedo al logro y afecta a sus resultados. En la misma línea Torrents (2016) obtiene que hay una subestimación de las capacidades por parte de la clase baja con puntuaciones medio-altas y una sobreestimación de las notas para las clases altas con puntuaciones bajas, con un sesgo mayor en el caso de las chicas.

## **Conclusiones**

Los autores coinciden en mostrar un marco de análisis más complejo en el que, ayudados por las mejoras en la metodología y software, es posible tener en cuenta nuevos factores y actores que influyen en la misma. Se descarta atribuir un peso desmesurado a la familia en detrimento del papel del colegio y, dentro de éste, del profesorado. Cincuenta años más tarde numerosos cambios globales presentan un nuevo panorama educativo. Los procesos de movilidad hacen que surjan nuevas formas de desigualdad y el éxito académico no depende exclusivamente de la

esfera escolar sino que otros mecanismos y actividades extraescolares con buscadas selectivamente para garantizar la distinción. Se sigue buscando una buena sintonía entre política e investigación, con un uso de los resultados con el fin de contribuir a la disminución de la desigualdad. En el análisis de la estratificación por clase, etnia y género siguen apreciándose realidades segregadoras en la ciudad que derivan en la segregación en los centros entre población autóctona y minorías raciales y étnicas. En cuanto a la familia, hay nuevos marcos explicativos sobre la importancia que cobra lograr un escenario favorable para lograr el éxito educativo, no solamente motivado por la economía sino por el necesario sentimiento de apoyo.

En la revisión se proponen medidas para reducir la desigualdad que van desde la universalización de la educación preescolar gratuita, el aumento de la baja por paternidad, la mejora de los espacios de aprendizaje, repaso de asignaturas así como medidas de carácter compensatorio en zonas con mayores necesidades económicas y alumnado en desventaja, que pasan por recursos o mejora de habilidades a edades tempranas.

La percepción es que las teorías de la reproducción se mantienen de forma notable, tal vez por la revisión del informe Coleman. Se echan en falta algunos escenarios relevantes como el papel que pueden jugar los equipos directivos en los resultados, el clima escolar, la organización del espacio del aula, así como las metodologías empleadas por el profesorado para motivar a sus alumnos y no tanto su formación.

## Discusión

El Informe Coleman ha sido un hito para la Sociología de la Educación y el estudio de las desigualdades educativas. Pese a las críticas al énfasis en los resultados y el efecto perverso que éstos adquieren ha desvelado desigualdades de oportunidades en la educación. Y estas desigualdades han de ser vislumbradas para intentar atajarlas. La investigación parece constantemente forzar a la elección: escoger una metodología rechazando otra, otorgar un peso desmesurado a las familias en detrimento de la escuela, etc. Frente a los extremos, considerar los efectos positivos de las investigaciones contribuye a avanzar más en ello. El análisis de la caja negra o los estudios en el aula son un camino donde seguir trabajando ya que, por una parte, parece que no se está innovando demasiado y

por otra, da la impresión de que muchos profesores innovan más de lo que se sabe. Por otro lado, hay que seguir investigando en el éxito de aquellos que lo tienen más difícil, es decir, en aquellos que sortean el peso de las estructuras y logran, contra todo pronóstico, buenos resultados académicos. La revisión y análisis de las investigaciones sobre desigualdad educativa es una necesidad para mejorar nuestro conocimiento y poder proponer medidas de actuación.

## Referencias Bibliográficas

- Alexander, K. (2016). Is It Family or School? Getting the Question Right, *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Alexander, K. and Morgan, S.L. (2016). The Coleman Report at Fifty: Its Legacy and Implications for Future Research on Equality of Opportunity. *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Althusser, L. (2003). *Ideología y aparatos ideológicos de estado*. Buenos Aires: Nueva Visión. 2003.
- Álvarez-Sotomayor, A.; Martínez-Cousinou, G. (2016). El Informe Coleman a Debate en su Cincuenta Aniversario, *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, vol. 5, núm. 2, junio, 2016, pp. 84-106 Hipatia Press Barcelona, España.
- Amador, J. (2016). La “Roma Response” al Modelo Reproductor. La Educación, Nuestra Escalera para la Transformación Social, *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, vol. 5, núm. 2, junio, 2016, pp. 142-163 Hipatia Press Barcelona, España
- Anyon, J. (1981). Social Class and School Knowledge, *Curriculum Inquiry*, 11, 1: 3-42.
- Apple, M. y Beane, J. (1997). *Escuelas democráticas*, Madrid: Morata.
- Arriazu, R. y Solari, M. (2016). El papel de la educación en la Estrategia Europa 2020: una aproximación crítica, *RASE*, Vol.9, nº1, pps.149-161.
- Baudelot, CH. y Establet, R. (1976). *La escuela capitalista en Francia*. Madrid: Siglo XXI.
- Berstein, B. (1994). *Clases códigos y control. La estructura del método pedagógico*. Madrid: Ediciones Morata.

- Bogino Larrambeberre, V. (2016). *La cuestión del desclasamiento social educativo*, RASE.Vol.9, nº1, pps.114-128.
- Bona, C. (2016). *Las escuelas que cambian el mundo*, Barcelona: Plaza&Janés.
- Borman, G.D. and Pyne, J. (2016). What If Coleman Had Known About Stereotype Threat? How Social- Psychological Theory Can Help Mitigate Educational Inequality, *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Bourdieu, P. (2000). *Poder, derecho y clases sociales*, Bilbao, Desclée de Brouwer.
- Bourdieu, P. y Passeron, J.C. (2009). *Los herederos. Los estudiantes y la cultura*, Argentina: Siglo XXI.
- Boudon, R. (1983). *La Desigualdad de Oportunidades: La Movilidad Social en las Sociedades Industriales*, España, Laia.
- Bowles, S. y Gintis, H. (1985). *La instrucción escolar en la América capitalista*, Madrid: Siglo XXI.
- Carabaña, J.:
- (2016). “El Informe Coleman, 50 años después”, *RASE*. Vol.9, nº1, pps.9-21.
- (2015). *La inutilidad de PISA para las escuelas*, Madrid: Catarata.
- Carter, P.L.:
- (2016a). Carter Comment on Downey and Condrón, *Sociology of Education* 2016, 89(3) 225–226 American Sociological Association 2016 DOI: 10.1177/0038040716651678
- (2016b). Educational Equality Is a Multifaceted Issue: Why We Must Understand the School’s Sociocultural Context for Student Achievement, *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Coleman, J. S.; Campbell, E.; Hobson, C.; McParttland, J.; Mood, A.; Weinfeld, F. y York, R. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Collins, R. (1989). *La sociedad credencialista: sociología de la educación y de la estratificación*. Madrid: Akal.
- Dipetre, T.A. y Buchmann, C. (2013). *The Rise of Women The Growing Gender Gap in Education and What It Means for American Schools*, Russell Sage Foundation.

Downey, D.B. and Condron, D.J.:

— (2016a). “Fifty Years since the Coleman Report: Rethinking the Relationship between Schools and Inequality”, *Sociology of Education* 2016, 89(3) 207–220 American Sociological Association DOI: 10.1177/00380407166516

— (2016b). “Two Questions for Sociologists of Education: A Rejoinder” *Sociology of Education* 2016, 89(3) 234–235 American Sociological Association 2016 DOI: 10.1177/0038040716652670

Duncan, G.J. y Rodgers, W.L. (1988). Longitudinal Aspects of Childhood Poverty. *Journal of Marriage and the Family* 50, 4, pps. 1007- 21.

Egalité, A.J. (2016). How family background influences student achievement. *Education Next/* Spring 2016 (pp.70-78).

El-Habib Draqui, B.; Jiménez-Delgado, M.; Ruíz-Callado, R.; Jareño Ruíz, D. (2016). Composición escolar y expectativas del alumnado por origen y etnia: una aproximación a la segregación escolar extraoficial, *RASE*, Vol.9, nº1, pps.59-77.

Fernández Enguita, M. (2016). El Informe Coleman: Una lección de sociología -y de política. *RASE*. Vol.9, nº1, pps.37-45.

Finfgeld, D. (2003). Metasynthesis: The State of the Art—So Far, *Qualitative Health Research* 13(7):893-904 · October 2003.

Flecha, R.; Buslon, N. (2016). 50 Años Después del Informe Coleman. Las Actuaciones Educativas de Éxito sí Mejoran los Resultados Académicos, *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, vol. 5, núm. 2, junio, 2016, pp. 124-143 HipatiaPress Barcelona, España

Foucault, M. (1976). *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*. Argentina: Siglo XXI.

Gamoran, A. (2016). Gamoran Comment on Downey and Condron, *Sociology of Education* 2016, 89(3) 231–233 American Sociological Association 2016 DOI: 10.1177/0038040716651931

Garreta, J. (2015). La comunicación familia-escuela en educación infantil y primaria, *RASE*, 2015, Vol.8, nº1, pps.71-85.

Giroux, H.A. (1990). *Los profesores como intelectuales: hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*, Barcelona: Ed. Paidós.

Goldhaber, D. (2016). In schools, teacher quality matters most, *Education Next/* Spring 2016 pps. 56-72.

Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus.

Hanushek, E.A. (2016). What matters for student achievement? *Education Next/* Spring 2016 pps.18-26.

- Harris, A.L. and Robinson, K. (2016). A New Framework for Understanding Parental Involvement: Setting the Stage for Academic Success, *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Hoxby, C.M. (2016). The immensity of the Coleman Data Project, *Education Next/ Spring2016* pps 64-79
- Illich, I. (1978). *La sociedad desescolarizada*, Breve biblioteca de respuesta 100.
- Issó, D. (2012). *La participación de las familias en la escuela pública española*, Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Jencks, C. (2016). Jencks Comment on Downe y and Condron, *Sociology of Education* 2016, 89(3) 221–222 American Sociological Association 2016 DOI: 10.1177/0038040716651677
- Julià, A. (2016). Contexto escolar y desigualdad de género en el rendimiento de comprensión lectora. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 156: 41-58. (<http://dx.doi.org/10.5477/cis/reis.156.41>)
- Kane, T.K. (2016). Connecting to practice, *Education Next/ Spring2016*, pps.81-87.
- Kilgore, S.B. (2016). The life and times of James S. Coleman, *Education Next/ Spring2016*, pps 8-16.
- Lewis, A.E. and Diamond, J.B. (2015). *Despite the Best Intentions: How Racial Inequality Thrives in Good Schools*. New York: Oxford University Press.
- Lomas, C. (2007). ¿La escuela es un infierno? Violencia escolar y construcción cultural de la masculinidad, *Revista de Educación*, 342. Enero-abril 2007, pp. 83-101.
- López Turley, R.N. (2016). Connecting Research and Policy to Reduce Inequality. *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Lucas, S.R. (2016). First- and Second- Order Methodological Developments from the Coleman Report, *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Marqués Perales, I. (2016). Apuntes sobre el Informe Coleman. Sobre la Dificil Convivencia de los Principios Igualitarios en un Mundo Desigual. *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, vol. 5, núm. 2, junio, 2016, pp. 104-126 Hipatia Press Barcelona, España.
- Márquez Lepe, E. y García Cano Torrico, M. (2014). Condiciones de posibilidad y desarrollo para una educación intercultural crítica. Tres

- estudios de caso en el contexto andaluz. En *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, vol.148, 2014, pp.147-170.
- Martínez García, J.S. y Córdoba, C. (2016). Diferencias de rendimiento en lectura entre niños y niñas en cuarto de Primaria, *RASE*.Vol.9, nº1, pps.94-114.
- Meyer, J.W. (2016). Meyer Comment on Downey and Condron, *Sociology of Education* 2016, 89(3) 227–228 American Sociological Association 2016 DOI: 10.1177/0038040716651679
- Netz, N. and Finger, C. (2016). New Horizontal Inequalities in German Higher Education? Social Selectivity of Studying Abroad between 1991 and 2012. *Sociology of Education*, 2016, 89(2) 79–98 American Sociological Association.
- Olmedo, A. y Santa Cruz, E. (2008). Las familias de clase media y elección de centro: el orden instrumental como condición necesaria pero no suficiente. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 12, 2 (2008), pps.1-31.
- Ortiz, M. (2008). Inmigración en las aulas: percepciones prejuiciosas de los docentes, *Papers*, 87, pps.253-268.
- P, H.; Buchmann, C.; Choi, J. and Merry, J.J. (2016). Learning Beyond the School Walls: Trends and Implications, *Annual Review of Sociology*, 42: 231-252.
- Reardon, S.F. (2016). School Segregation and Racial Academic Achievement Gaps. *The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, Sept.2016.
- Río Ruíz, M.A. (2010). No quieren, no saben, no pueden: categorizaciones sobre las familias más alejadas de la norma escolar, *Revista Española de Sociología*, nº14, pps.85-105.
- Rogero-García, J.; Andrés-Candelas, M. (2016). Representaciones sociales de los padres y madres sobre la educación pública y privada en España, *RASE*.Vol.9, nº1, pps.46-58.
- San Román, S.; Vecina, C. y Doncel, D. (2016). Una aproximación a la visión de los docentes sobre la transformación social globalizada y su incidencia en la práctica docente, *RASE*, Vol.9, nº1, pps.130-149.
- Schneider, B. (2016). Schneider Comment on Downey and Condron, *Sociology of Education* 2016, 89(3) 223–224 American Sociological Association 2016 DOI: 10.1177/0038040716652669

- Serbin, L.A., Stack D.M., Kingdon D. (2013). Academic success across the transition from primary to secondary schooling among lower-income adolescents: understanding the effects of family resources and gender, *J Youth Adolesc.* Sep;42(9):1331-47. doi: 10.1007/s10964-013-9987-4. Epub 2013 Aug 1.
- Simmel, G. (1976). *The Metropolis and Mental Life. The Sociology of Georg Simmel*. New York: Free Press.
- Subirats, M. (2016). De los dispositivos selectivos en la educación: el caso del sexismo, *RASE*, Vol.9, nº1, pps.22-36.
- Torche, F. (2016). Torche Comment on Downey and Condrón, *Sociology of Education* 2016, 89 (3) 229–230 American Sociological Association 2016 DOI: 10.1177/0038040716651680
- Torrents, D. (2016). La autopercepción de las capacidades: origen social y elecciones educativas. *RASE*. Vol.9, nº1, pps.78-93.
- Willis, P. (1988). *Aprendiendo a trabajar: cómo los chicos de clase obrera consiguen trabajos de clase obrera*, Madrid: Akal.

**Dirección de contacto:** María Dolores Martín-Lagos López. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Sociología. C/ Rector López Argüeta, s/n. E-mail: lmlagos@ugr.es

# El efecto del aprendizaje basado en proyectos en estudiantes con altas capacidades intelectuales de una segunda lengua

## The effect of project-based learning in gifted students of a second language

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-380-378

Martha Lucia Landron

*Universidad Internacional Iberoamericana*

Miriam Agreda Montoro

M<sup>a</sup> Jesús Colmenero Ruiz

*Universidad de Jaén*

### Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo explorar el efecto del método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mediante instrucción diferenciada para mejorar, motivar y cambiar las actitudes que los estudiantes tienen sobre el aprendizaje de una segunda lengua. Para la consecución de los logros trazados, se llevó a cabo un estudio cuasi-experimental con técnicas de recolección y análisis de la información de corte cuantitativo. La muestra seleccionada fue de 41 estudiantes anglosajones con altas capacidades intelectuales de la Escuela Robinson en Tampa, Florida, de los cuales, 21 conformaron el grupo experimental y 20 el grupo de control. La variable independiente del estudio fue el ABP y las dependientes fueron el logro académico en el aprendizaje, la motivación para aprender y las actitudes hacia el aprendizaje. La primera variable dependiente fue evaluada con un test de conocimiento, la segunda y tercera a través de un cuestionario con preguntas abiertas, cerradas y estilo Likert. El test de conocimiento fue aplicado antes y después de la intervención, mientras que, el cuestionario, después de la intervención. La información recolectada fue analizada con un software de análisis cuantitativo, mediante la definición de significancias estadísticas en los resultados y, a su vez, contrastándolos con la teoría. Esto permitió concluir que la aplicación del ABP, mediante instrucción

diferenciada, aumentó el logro académico en el aprendizaje de la L2, incrementó la motivación intrínseca y extrínseca por el aprendizaje y mejoró las actitudes hacia el aprendizaje.

*Palabras clave.* Aprendizaje de una segunda lengua, aprendizaje basado en proyectos, estudiantes con altas capacidades intelectuales, motivación, percepción del aprendizaje y logro académico.

### **Abstract**

This research had as a goal to explore the effect of the Project Based Learning (PBL) through differentiated instruction to improve, motivate and change students' attitudes toward a second language learning. In order to achieve the stated goal, a quasi-experimental study with quantitative data collection and analysis techniques was conducted. The sample for this study were 41 gifted North American students from Robinson School in Tampa, Florida. Twenty-one of them composed the experimental group and twenty composed the control group. The independent variable of the study was the PBL and the independents were academic achievement for learning, learning motivation and attitudes toward learning. The first dependent variable was assessed by means of a knowledge test, the second and third with a survey composed by open, closed and Likert style questions. The knowledge test was applied before and after intervention and the survey after intervention. The gathered information was analyzed with the support of a quantitative analysis software via the definition of statistical significances of the results contrasting them with theory. This process allowed concluding that the application of PBL through differentiated instruction enhanced the academic achievement for learning (vocabulary, grammar, culture and lecture), increased intrinsic and extrinsic motivation for learning and improved attitudes toward learning.

*Key words.* Second Language Learning, Project Based Learning, Gifted Students, Motivation, Learning Perception and Academic Achievement.

## **Introducción**

La necesidad crítica de programas eficaces en lenguas extranjeras es eminente. Cada vez más, el aprendizaje de una segunda lengua es de gran preponderancia y, asimismo, la búsqueda de estrategias que coadyuven a la eficacia de los procesos de enseñanza y aprendizaje, tales como

el Aprendizaje Basado en Proyectos, método centrado en actividades individuales o de grupo por un periodo determinado de tiempo, que da como resultado un producto, una presentación o un logro.

Cabe destacar que la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos, como estrategia para introducir metodologías activas, ha sido objeto de estudio por una gran mayoría de investigadores que arrojan evidencia empírica sobre su aporte a la mejora del aprendizaje convencional según Hashim & Din (2009), Kelly & Finlayson (2007), Gambhir (2007), así como también existe certeza de que el Aprendizaje Basado en Proyectos no sólo desarrolla nuevas competencias, sino que también mejora la persistencia y solidez de los conocimientos adquiridos (Ward & Lee, 2002) y su uso se ha expandido a los contextos de la Información y tecnologías de comunicación por medio de recursos educativos como WebQuest y herramientas de trabajo colaborativo (Poikela, 2006).

Asimismo, el Aprendizaje Basado en Proyectos, puede ser considerado como una estrategia central de aprendizaje, que requiere del uso de diversas habilidades como investigación, colaboración, creatividad, redacción, exposición de trabajo en clase, creación de videos o arte, o cualquier otra forma de presentación que promueva a un producto final.

En esta clase de método, los proyectos son diseñados para que los estudiantes investiguen y analicen, y se vinculan casi por completo con situaciones reales o situaciones del medio ambiente del estudiante. Por esto, algunas veces, este método es mencionado como aprendizaje basado en la investigación-aprendizaje en la práctica, ya que el proceso de aprendizaje es parte integral de los conocimientos y habilidades que los estudiantes adquieren con el proyecto. Al desconocerse los efectos académicos, motivacionales y de percepción en el aprendizaje de una segunda lengua en los estudiantes se decidió aplicar el ABP como un modelo de enseñanza que tiene como objetivo involucrar al estudiante en su aprendizaje y en la investigación continua, poniéndolo como centro del mismo a través de proyectos, así como convirtiendo al maestro en un facilitador del conocimiento en lugar de un mero transmisor.

## **Formulación del problema**

¿Es el método de Aprendizaje Basado en Proyectos mediante instrucción diferenciada eficaz para mejorar el aprendizaje? ¿Afecta éste al grado

de motivación del alumnado y su actitud hacia el aprendizaje de una segunda lengua?

A fin de responder a las preguntas de investigación anteriormente formuladas, se hace necesario responder a los siguientes interrogantes:

### **Sistematización del problema**

- ¿Cómo se puede, a partir del Aprendizaje Basado en Proyectos, mejorar el aprendizaje del español como segunda lengua en los estudiantes con altas capacidades?
- ¿Cómo afecta el Aprendizaje Basado en Proyectos a la motivación de los estudiantes en el aprendizaje del español como segundo idioma?
- ¿El Aprendizaje Basado en Proyectos cambia la percepción de los estudiantes acerca del aprendizaje del idioma español?

Con el fin de contestar al problema de investigación, así como a los interrogantes anteriormente mencionados, se hace indispensable la formulación y ejecución del siguiente objetivo general y objetivos específicos, respectivamente.

### **Objetivo general**

Explorar el efecto del método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mediante instrucción diferenciada para mejorar, motivar y cambiar las actitudes que los estudiantes tienen sobre el aprendizaje de una segunda lengua.

### **Objetivos específicos**

- Establecer si la estrategia del Aprendizaje Basado en proyectos mejora el aprendizaje en los estudiantes con altas capacidades del español como segunda lengua.
- Identificar si la motivación puede verse afectada por la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos.

- Determinar si la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje del español puede verse afectado por el Aprendizaje Basado en proyectos.

## **Aprendizaje basado en proyectos**

El método instruccional del Aprendizaje Basado en Proyectos, cuyo fundamento es una filosofía progresista y con raíces en el constructivismo no es nuevo. Según Sahin, Guven & Yurdatap (2011), este método ha sido mencionado desde el siglo XX y su principal exponente fue el psicólogo y filósofo estadounidense John Dewey, quien habló por primera vez sobre los métodos de enseñanza activos y en particular de los proyectos. Según estos mismos autores, la doctrina de Dewey era el aprendizaje activo quien sugería, que se debía aprender haciendo y que se debía asimilar contenidos obligatorios, pero no escuchando sino haciendo. El abogaba porque el niño aprendiera en un contexto de formación, experiencia e interpretación de proyectos. Dewey como profesor de la Universidad de Columbia, abogó por la instrucción basada en proyectos, pero su idea era que tal instrucción debía incluir cuatro componentes: objetivos, planificación, ejecución y evaluación.

En las escuelas públicas, el Aprendizaje Basado en Proyectos, incluye trabajos y evaluaciones que se basan en los mismos estándares de aprendizaje del estado que se aplican a otros métodos de instrucción, es decir:

Los proyectos son diseñados específicamente para asegurar que los estudiantes cumplan estándares de aprendizaje esperados a nivel nacional. La evaluación se efectúa a medida que los estudiantes van desarrollando el proyecto o al final; los profesores suelen evaluar el aprendizaje del estudiante en una variedad de métodos, tales como demostraciones de aprendizaje (exposiciones orales), o rúbricas, conferencias o exámenes..., durante la elaboración del proyecto los maestros siguen proporcionando instrucción en el curso, así como, ofreciendo orientación y apoyo académico a los estudiantes (The Glossary of Education Reform, 2013, p.86).

Por otra parte, Roessingh y Chambers (2011) sugieren que, en este aprendizaje, las tareas o asignaciones de los proyectos se secuencien de tal manera que se promueva un esfuerzo conjunto entre el

maestro y el estudiante para llegar a la resolución o creación de un producto. Igualmente, también ha de promoverse la colaboración para el aprendizaje, donde el maestro y el alumno negocien, construyan y validen el conocimiento, lo cual dará lugar a futuros aprendizajes (Garrison & Anderson, 2003). Hoy en día, Bender (2012) sostiene también que el Aprendizaje Basado en Proyectos es la forma más efectiva de involucrar a los estudiantes en el aprendizaje, ya que los estudiantes participan activamente en la selección de muchos aspectos de sus tareas, asignaciones o trabajos, además de que son motivados por problemas del mundo real relacionados con su comunidad y sus intereses. Este mismo autor menciona que muchos autores como Barrell (2010), Baron (2011), Cole & Wasburne-Mose (2010) y Larmer & Mergendoller (2010) lo recomiendan como la mejor práctica instruccional educativa.

### **Aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la instrucción diferenciada**

Según Bender (2012), el Aprendizaje Basado en Proyectos no fue analizado como un modelo para la instrucción diferenciada hasta el año 2008, principalmente por Schlemmer & Schlemmer (2008). Los Schlemmer afirman que el Aprendizaje Basado en Proyectos es una forma clara de instrucción diferenciada porque mediante los proyectos se incorporan los conceptos más fundamentales de diferenciación, de forma que se acoplan a los estudiantes para motivarlos y mejorar su aprendizaje; además que pueden utilizarse para diferenciar el contenido, proceso, o el producto, de acuerdo a los intereses y perfiles de aprendizaje. Así mismo, ambos autores consideran que mediante un aprendizaje activo puede surgir el conocimiento y la comprensión de una forma más fácil, y que alineado con el currículo permite a los estudiantes tomar decisiones individuales en un contexto real y significativo a pesar de que los productos finales puedan variar. Ellos aseveran que para que un proyecto sea exitoso debe basarse en ocho habilidades importantes:

- La lectura
- La escritura
- La investigación
- La planificación
- La resolución de problemas
- La autodisciplina

- La auto-evaluación
- La presentación

El Aprendizaje Basado en Proyectos es una forma clara de instrucción diferenciada ya que ésta involucra, motiva y mejora el aprendizaje de los estudiantes, debido a que cuando el estudiante trabaja en un proyecto, ellos asumen el papel de liderazgo, aceptan responsabilidades en su propio aprendizaje, se convierten en trabajadores activos en lugar de observadores pasivos, se enfrentan a tareas auténticas que representan las cosas en el mundo real, aplican el conocimiento en un contexto que hace al aprendizaje significativo, refuerzan la confianza en sí mismos y producen productos finales únicos entre otros (Schlemmer & Schlemmer, 2008).

Autores como Belland, French y Ertmer (2009) consideran el Aprendizaje Basado en Proyectos como un método de instrucción diferenciada, porque es una forma innovadora de instrucción en la cual los estudiantes seleccionan una pregunta o un problema a resolver y los maestros encajan ese proyecto dentro de los estándares curriculares; también porque dentro de la asignación del proyecto los estudiantes seleccionan muchas de las tareas que deben realizarse; así como este enfoque permite la elección de las actividades de aprendizaje que son particularmente compatibles con sus estilos de aprendizaje y sus preferencias. Esto hace que los estudiantes se involucren y se integren en el proyecto de una manera activa, ya que no solamente escogen los integrantes del grupo sino también los métodos para resolver o realizar el proyecto. Debido a que los estudiantes tienen una participación completa en el proyecto, se produce en ellos un alto nivel de motivación para trabajar diligentemente en su tarea.

### **El aprendizaje basado en proyectos en niños con altas capacidades intelectuales**

De acuerdo con el manual para el aula del siglo XXI de Stanley (2012), el Aprendizaje Basado en Proyectos ofrece numerosas ventajas para los estudiantes con altas capacidades intelectuales en cuanto a:

- Permite al estudiante seleccionar el proyecto: los estudiantes superdotados cuando ven que tienen control sobre su trabajo o proyecto pueden involucrarse más activamente en su realización (Bristow, 2013).

- Fortalece la responsabilidad del estudiante: el Aprendizaje Basado en Proyectos permite que los estudiantes se vuelvan más independientes y sean responsables de su aprendizaje.
- Establece prioridades: durante el Aprendizaje Basado en Proyectos, el estudiante debe decidir qué tarea se debe hacer y en qué orden. Según Stanley (2012), la priorización de tareas también se vincula a la elección y la responsabilidad del estudiante. Un alumno con altas capacidades intelectuales actúa de una forma particular acerca del cómo y cuándo las cosas han de hacerse; el Aprendizaje Basado en Proyectos les da el control sobre la priorización de tareas.
- Permite tiempo individualizado: debido a que el estudiante asume, en gran medida, el control de las decisiones durante el proceso del proyecto, puede ir trabajando a su propio ritmo, ya que para los alumnos con altas capacidades algunas tareas suelen ser importantes y pueden ser producidas de una manera meticulosa y reflexiva, mientras que otras pueden ser completadas rápidamente.
- Fortalece el aprendizaje: los estudiantes tienden a saber cómo prefieren aprender, ya que cada individuo aprende de forma diferente; algunos estudiantes tienen un estilo de aprendizaje kinestésico, visual, auditivo... entre otros estilos de aprendizaje.
- Ambiente natural: los estudiantes consideran la búsqueda de información como un hecho natural para la resolución de problemas o la creación de producto y de una manera más acentuada los alumnos con altas capacidades. Ellos podrán buscar la información necesaria para realizar su tarea dentro o fuera de la escuela, ya que el aprendizaje basado en proyectos ofrece un enfoque del mundo real.
- Preparación: Junto con un ritmo de tiempo personalizado, los estudiantes pueden disfrutar del control que tienen en cuanto a cantidad de tiempo se refiere. Ellos pueden decidir qué tiempo dedican para desarrollar los aspectos de mayor importancia en el proyecto, lo cual es muy positivo para los estudiantes con altas capacidades intelectuales, ya que pueden desafiarse a sí mismos y hacer proyectos complejos.
- Aprendizaje significativo: Si los estudiantes están trabajando en un campo que les interesa, pueden adquirir habilidades para utilizarlas en el futuro, puesto que la naturaleza del Aprendizaje Basado en Proyectos incluye proyectos que vienen del mundo real.

- **Evaluación auténtica o evaluación para el aprendizaje:** Los estudiantes serán evaluados con el enfoque de evaluación auténtica donde lo que es esencial es el aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a compartir y aprender a ser. Como en este método la enseñanza se organiza en torno a actividades auténticas, la evaluación tiene que ser similar. La condición principal de una evaluación auténtica es la valoración de aprendizajes contextualizados (Díaz Barriga y Hernández, 2002).
- **Aprendizaje colaborativo a través de currículos:** Con el Aprendizaje Basado en Proyectos, los estudiantes pueden aplicar los conocimientos que poseen de otras clases en el contexto en el que el proyecto se está realizando, aprendiendo y relacionando diferentes temas a la vez.

Con el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos, los estudiantes con altas capacidades intelectuales se sienten más motivados cuando valoran lo que están aprendiendo y cuando sus tareas tienen un significado personal y real (Ferrari y Mahalingham, 1998; Leontiev, 1978). De igual manera, los estudiantes también están más motivados cuando ellos creen que el resultado del aprendizaje está bajo su control (Bandura, 1997; Dweck, 1991).

## **La superdotación y talento (altas capacidades intelectuales)**

Definir la superdotación se hace extremadamente difícil, ya que de un autor a otro las definiciones varían. Dado que un único factor, como el CI, no puede explicar el fenómeno de la alta capacidad, y que la investigación sobre este tipo de personas ha mostrado que poseen un conjunto de rasgos interrelacionados y relativamente bien definidos, Renzulli ha propuesto su concepción de los tres anillos (Renzulli, 1980), explicitado en la figura 1.

Dentro de la perspectiva de Gardner, la superdotación o talento se puede definir como a un ser excepcionalmente competente en una o más inteligencias (Sousa, 2009). Aunque según este mismo autor no existe una amplia evidencia física en la neurociencia que valide lo que dice Gardner en su teoría, los estudios muestran que sí, el cerebro utiliza diferentes partes para realizar determinadas tareas; pero por el contrario existen

muchísimas anécdotas y observaciones de estudios que evidencian que existen diferentes grados y tipos de inteligencias.

FIGURA I. Concepción de los tres anillos



Fuente: Renzulli (1986)

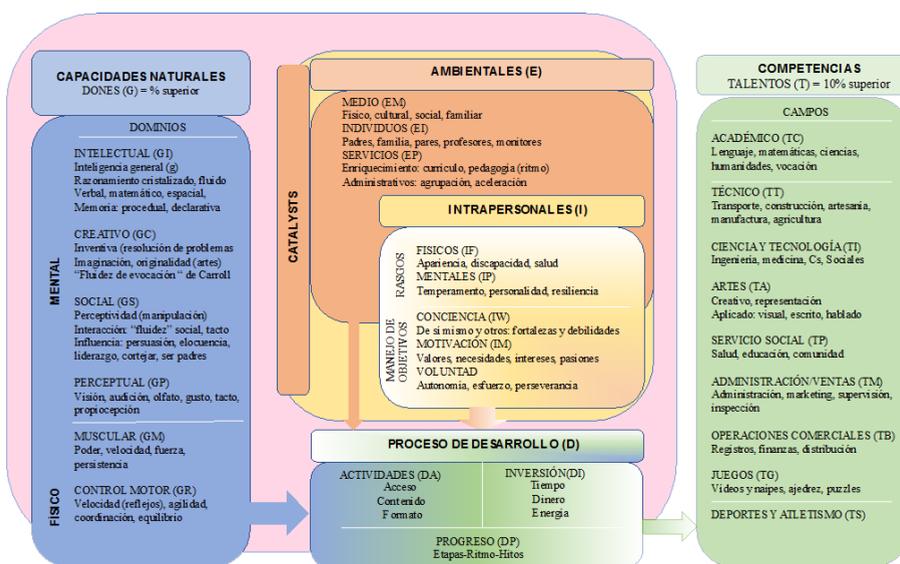
De igual forma, la Confederación Española de Altas Capacidades Intelectuales (CONFINES) (2017), considera las necesidades a las que hay que atender para dar respuesta al alumnado con altas capacidades:

- Motivación por aprender
- Creatividad
- Disincronía
- Rapidez al aprender
- Madurez mental temprana
- Hipersensibilidad
- Perfeccionismo
- Hiperactividad (mental)
- Rotundidad (persistencia en las decisiones)

Teniendo en mente los comentarios anteriores, procedamos con nuestra visión general del DMGT. Como se muestra en la Figura 2,

está conformado por cinco componentes: Dones (*G*), Talentos (*T*), el proceso de desarrollo del talento (*D*), catalizadores intrapersonales (*I*), y catalizadores ambientales (*E*). Los tres primeros constituyen el núcleo del DMGT; sus interacciones resumen la esencia de la concepción del desarrollo del talento del DMGT; a saber, la transformación progresiva de dones en talentos.

FIGURA 2. Modelo diferenciado de la dotación y el talento de Gagné.



Fuente: Gagné (2010)

## Metodología

En este estudio, se ha utilizado una metodología de tipo cuasi-experimental utilizando instrumentos de recolección de la información de corte cuantitativo, aplicados a fenómenos observables, controlados experimentalmente y analizados estadísticamente en función de un grupo experimental y un grupo control.

## Hipótesis

Las hipótesis de esta investigación fueron las siguientes:

- H1: El logro académico en el aprendizaje de contenido será mayor en los estudiantes a los que se les aplica el Aprendizaje Basado en Proyectos, que en los estudiantes que usan el método de instrucción tradicional.
- H2: Se genera motivación en el aprendizaje en los estudiantes de lengua extranjera con el método de Aprendizaje Basado en Proyectos.
- H3 La percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje del español se ve afectado por el Aprendizaje Basado en Proyectos

## VARIABLES

Las variables que intervinieron en este estudio fueron:

- Variable independiente: El Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
- Variable dependiente #1: Logro académico en el aprendizaje
- Variable dependiente #2: La motivación para aprender
- Variable dependiente #3: Actitudes hacia el aprendizaje

## Muestra

El estudio se aplicó a 41 estudiantes anglosajones de la Escuela Robinson, en Tampa, Florida; 21 estudiantes conformaron el grupo experimental y el resto de los estudiantes (20 estudiantes) conformaron el grupo de control del estudio. El tipo de muestra para esta investigación fue *incidental* y correspondió a 41, el 38% del total de los estudiantes de la escuela. Esto, debido a que la administración educativa asignó aleatoriamente este número de estudiantes al investigador. La muestra estuvo constituida por 13 hombres y 28 mujeres que oscilaron entre los 14 y 15 años de edad. Todos los estudiantes fueron categorizados como niños con altas capacidades y cursaban el nivel 1 del español como segunda lengua extranjera en periodos de 90 minutos, tres veces por semana.

## Instrumentos

El presente estudio acoge el enfoque cuantitativo de la investigación científica, donde se seleccionaron y adaptaron instrumentos de recolección de la información para la medición de las variables contenidas en la hipótesis de la investigación que luego convergerían en la triangulación de los mismos. En la triangulación de la información se conjugaron los datos proporcionados por un test de conocimiento, para medir la variable #1, los cuales fueron tratados a través de un análisis estadístico mediante el software SPSS 23 y, por otro lado, se utilizó un cuestionario con preguntas tipo Likert, preguntas abiertas y cerradas, para medir las variables #2, #3 y recopilar información valiosa para la investigación. La validez y confiabilidad de este cuestionario, se basó en la experimentación no solo de Lau (2009) quien aplicó las preguntas en su investigación para medir la motivación y la actitud que los estudiantes tenían. Lau construyó sus preguntas basadas en las investigaciones de Cohen & Dornyei (2001), cuya validación también ha sido demostrada en otra investigación de Tseng, Dornyei & Schmitt (2006), la cual pretendía mostrar la autoeficacia como una estrategia de aprendizaje.

### Test de conocimiento

Se administró una prueba de medición de conocimiento de tipo selección múltiple. Esta prueba fue diseñada por la editorial McDougal Littell, la cual viene incluida (para uso del maestro) dentro de una serie de libros correspondientes al texto guía *¡En Español 1!* que es utilizado obligatoriamente en todas las escuelas del condado educativo de Hillsborough, en Tampa, Florida, para el programa de Bachillerato Internacional. La prueba fue administrada antes (pre-test) y posteriormente (pos-test) de la intervención con el ABP.

### Cuestionario

Este cuestionario estaba constituido por 16 preguntas, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

- (6) preguntas semi-abiertas, respondiendo a “mucho/no mucho/nada” y respondiendo a las preguntas ¿cómo? y ¿por qué? (objetivo: indagar sobre la percepción del aprendizaje del español y la motivación intrínseca).
- (6) preguntas abiertas, seleccionando opciones a las respuestas, del mismo modo que el alumnado tenía la opción de ofrecer más respuestas ya que se incluía una opción que respondía a “otros” (Objetivo: indagar sobre la percepción de la motivación extrínseca).
- (4) preguntas completamente abiertas orientadas a recibir información valiosa para esta investigación.

Como este cuestionario tuvo diferentes maneras de contestarse, las preguntas abiertas, semi-abiertas con opción de “mucho/no mucho/nada y de opción múltiple, fueron analizadas por separado y con una tabulación cruzada, clasificando lo esencial de los resultados obtenidos. Para poder analizar y mostrar la información obtenida de forma clara, se utilizó una matriz, en la cual se clasificaron las respuestas del cuestionario y la opción seleccionada de acuerdo al número de estudiantes que respondieron la misma opción.

## Validez de los instrumentos

Con el fin de evitar la invalidez interna y externa de los instrumentos se consideraron los siguientes puntos:

- Los dos grupos de estudiantes a los cuales se les aplicaron los instrumentos de recolección de datos habían sido reconocidos como alumnos con altas capacidades intelectuales y tenían como lengua extranjera el español.
- Los grupos fueron seleccionados aleatoriamente por la escuela secundaria al investigador. Asignándosele 41 estudiantes de un total de 108 estudiantes, evitando así que la muestra fuese seleccionada sobre una característica específica.
- Los estudiantes que formaron parte de esta investigación realizaron las actividades teniendo en cuenta que su calificación era tenida en cuenta.
- Los instrumentos fueron relativamente cortos, evitando así situaciones de distracción como cansancio, hambre o indiferencia.

- Los instrumentos se aplicaron una vez pasadas las primeras nueve semanas del año escolar, evitando así posibles cambios en número y características de los estudiantes, ya que al comienzo del año lectivo existen muchos cambios de clases y de horarios en los estudiantes.
- Los instrumentos se aplicaron con un mínimo de tiempo de diferencia de 90 minutos, el mismo día, entre el grupo de control y el grupo experimental, tratando de evitar efectos no planeados.
- Para evitar amenazas de validez en la ejecución de los instrumentos, por parte de los administradores, se tuvieron en cuenta aspectos como: género del profesor, capacidad de enseñanza, actitud, prejuicios, estímulos verbales o motivacionales. El administrador de los instrumentos en esta investigación fue el mismo investigador para ambos grupos; reconociendo los posibles sesgos del experimentador y manejando altos grados de ética profesional.
- En esta investigación el pre-test y pos-test para medir el logro del aprendizaje se hizo con un intervalo de cuatro semanas; esto para evitar que el examen inicial influyera en el examen final. Así mismo los estudiantes no fueron informados del pre-test o pos-test, sino que se tomaron los exámenes como parte de una nota de calificación del currículo.

## Procedimientos

### Primera fase

En la primera fase, se diseñaron los planes de clase, tanto para el grupo experimental como para el de control. En la planificación del primer grupo, la maestra investigó, recopiló y seleccionó variedad de proyectos afines a los temas que se debían impartir. En el segundo, se realizó la planificación teniendo como base la metodología tradicional, como puede apreciarse en la tabla 1. En el grupo experimental los proyectos fueron diseñados conforme a los estilos de aprendizaje de los alumnos, así como en los contenidos que se debían incluir en el currículo de español 1 como lengua extranjera. Se realizó un plan por cada dos periodos de clase; siendo cada clase de 90 minutos (esto debido a que los estudiantes en el programa de Bachillerato Internacional ven a la maestra tres veces

por semana). Cada lección incluyó una guía de calificación para evaluar cada proyecto. En este mismo período, el investigador realizó y transmitió las cartas de permiso para la realización del estudio a los padres y estudiantes.

## **Segunda fase**

En la segunda fase, los estudiantes del grupo experimental realizaron el cuestionario VARK (visual, lectura-escritura, auditivo, quinesésico) en línea ofrecida por la investigadora, el cual suministró información del estilo de aprendizaje de cada estudiante. Posteriormente, se aplicó la prueba pre-test a ambos grupos, a fin de evaluar la variable de conocimiento.

Este examen midió los contenidos que debían ser enseñados en el periodo de tiempo previsto de acuerdo al currículo estipulado por el condado. Consecuentemente, se aplicó el primer plan de clase, en el cual se explicó en qué consistiría la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), las expectativas, las guías de calificaciones y presentaciones y, por último, se conformaron los grupos de acuerdo al estilo e intereses de los estudiantes arrojados por el cuestionario previo; es decir, el ABP se aplicó una vez se identificaron los estilos de aprendizaje de los alumnos ya que para la asignación de los proyectos se tuvieron en cuenta. De forma paralela, en el grupo de control se aplicó la enseñanza del español de una forma tradicional.

## **Tercera fase**

En la tercera y última fase, se terminaron de aplicar los planes de clase propuestos para este estudio. Al final de esta fase, se administró el examen pos-test a los dos grupos el cual arrojó información de corte cuantitativo en cuanto a aprendizaje de contenidos entre los dos grupos se refiere. De igual manera, en esa misma semana, se condujo la encuesta que mediría la motivación y el efecto que ABP produciría en la percepción del aprendizaje de los estudiantes hacia el estudio de una segunda lengua.

Por último, se realizaron las correspondientes tabulaciones, análisis y conclusiones de los datos recogidos con los instrumentos aplicados.

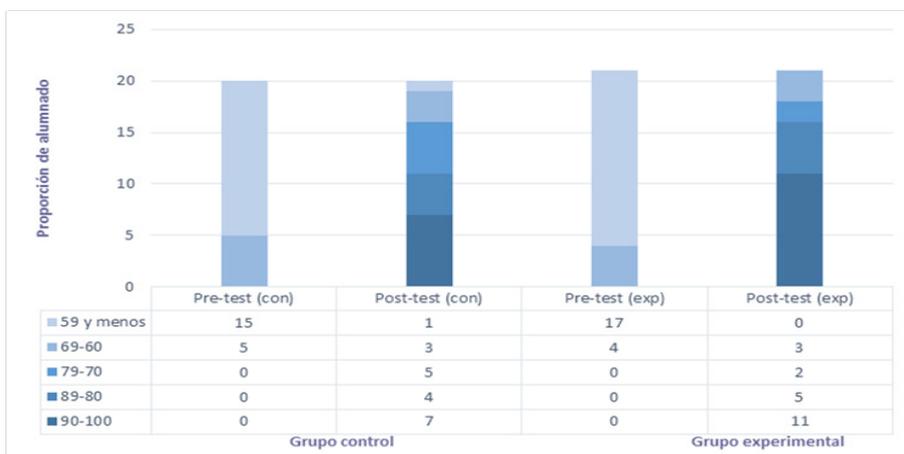
## Resultados

### Variable de logro académico

Al examinar las relaciones entre variable independiente y el logro académico y, asimismo, de acuerdo con los resultados que arrojó el instrumento de recolección de datos para medir esta variable en específico, el pre-test y pos-test, se pudo comprobar que el rendimiento/aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental fue mayor, que el de los estudiantes del grupo control, esto en cuanto a logro académico se refiere. Por lo tanto, y de acuerdo con los resultados, se puede afirmar que el Aprendizaje Basado en Proyectos influye en el aprovechamiento y aprendizaje de contenidos en estudiantes con altas capacidades intelectuales que están estudiando una segunda lengua, así como que el ABP permite una mayor retención de conocimiento.

Como puede evidenciarse en el gráfico I y las tablas I y II, el alumnado consiguió aumentar su rendimiento académico en la enseñanza del español como consecuencia de la aplicación del ABP. Por tanto, el empleo del Aprendizaje Basado en Proyectos es más eficiente, satisfactorio y tiene más impacto sobre las categorías de conocimiento evaluadas. Esto, a su vez, confirma que la hipótesis formulada previamente es verdadera.

GRÁFICO I. Variable de logro académico



**TABLA I.** Promedios, desviaciones estándar y tamaño del efecto de las puntuaciones del test global para el grupo control y experimental

	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
<b>Promedio</b>	1.75	3.65	1.57	4.14
<b>Desviación estándar</b>	1.33	1.27	1.21	1.11
<i>d</i> de Cohen		1.46114		2.21346
Tamaño del efecto		0.58991		0.74197
N (tamaño muestral)	20	20	21	21

**TABLA II.** Análisis de significancia estadística

	t	P-valor	gl	r (tamaño del efecto)	Error de diferencia estándar	N (tamaño muestral)
Grupo control	4.6189	0.0001	38	0.5996	0.411	20
Grupo experimental	7.1904	0.001	40	0.7508	0.358	21

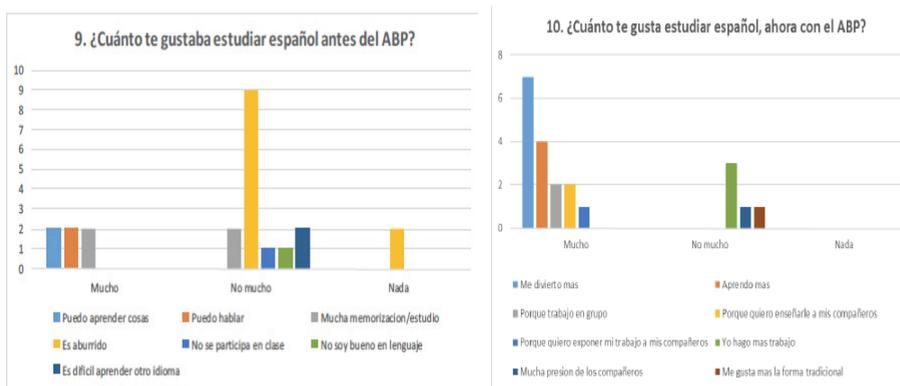
## Variable de motivación por el aprendizaje

Después de terminada la aplicación del ABP y analizados los datos recolectados en el cuestionario aplicado a los estudiantes, se pudo certificar que el ABP produjo en el aprendizaje del español de los estudiantes del grupo experimental una mayor motivación tanto extrínseca como intrínseca. Esto, debido a que, los proyectos fueron variados y diferenciados de acuerdo a su estilo de aprendizaje y, asimismo, porque el producto de dichos proyectos fue de su selección y de acuerdo a su inteligencia. Además de la libertad que tuvieron, no solo para seleccionar sus propios compañeros de grupo, sino, también de decidir por ellos mismos el proceso, el producto y la forma de exponerlo a la clase.

Del mismo modo y según las respuestas arrojadas por el grupo experimental, su motivación creció o se vio afectada positivamente, debido a que, a través del ABP, los estudiantes pudieron divertirse, ya que antes ellos veían el idioma extranjero como aburrido para aprender. Además, encontraron el aprendizaje un poco más fácil por medio de

proyectos. En consecuencia, se encontraron motivados no solo para elaborar el producto, sino para enseñar a sus compañeros que tenían dificultad y para competir con los otros grupos ya que querían mostrar un mejor resultado que los otros grupos.

**GRÁFICO II.** Comparativa de resultados sobre la motivación antes y después del ABP para estudiar español



## Variable de percepción al aprendizaje

En cuanto a la variable de percepción del aprendizaje de un idioma extranjero, el cuestionario arrojó que los estudiantes del grupo experimental mejoraron su percepción del aprendizaje del mismo porque encontraron, no solamente que la clase fue más interesante y divertida, sino, también porque se sintieron más confiados a la hora de realizar los proyectos, a la hora de preguntar a sus compañeros en caso de dudas y al momento de enseñarle a los compañeros que requerían más ayuda. Además, también fueron retados a desarrollar un nuevo producto según sus intereses y estilos de aprendizaje. Adicionalmente, sus respuestas arrojaron un resultado positivo en esta variable, pues los estudiantes percibieron que podían aprender más fácilmente el material impartido en clase por la selección diferenciada y de acuerdo a su estilo, así como por la libertad que tuvieron en la elección del producto, del grupo de trabajo y de la forma de presentación de su producto final.

## Discusión

El Aprendizaje Basado en Proyectos influye de forma preponderante en el aprovechamiento y aprendizaje de contenidos en estudiantes con altas capacidades intelectuales que están estudiando una segunda lengua. Además, este método permite una mayor retención de conocimiento; esto, aducido anteriormente por Stanford, Crowe & Flice (2010), quienes afirman que, mediante estrategias eficaces y motivadoras, los estudiantes podrían presentar un crecimiento académico y de aprendizaje. A su vez, esto se encuentra ampliamente documentado en las investigaciones mencionadas por Bender (2012) quien mencionó que, en estudios realizados por Scott (1994), Stepien & Gallagher (1993), Strobel & Van Barneveld (2008), Tassinari (1996) y Walker & Leary (2009) quienes afirman que el uso del ABP había incrementado el logro y el aprendizaje en sus estudiantes.

Asimismo, con el Aprendizaje Basado en Proyectos, los estudiantes tienen la libertad, no solo para seleccionar sus propios compañeros de grupo, sino, también de decidir por ellos mismos el proceso, el producto y la forma de exponerlo a la clase. Así pues y considerando lo expuesto por Bender (2012), todos los estudiantes se benefician a la hora de aplicar en el salón de clase que tiene como objetivo la construcción del conocimiento, una estrategia innovadora y eficaz que incluye el conocimiento de preferencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, los estudiantes no solo se sintieron motivados para elaborar el producto, sino para enseñar a sus compañeros que tenían dificultad y para competir con los otros grupos, ya que querían mostrar un mejor resultado respecto al resto de compañeros. De esta manera, se puede afirmar, siguiendo los presupuestos de Hmelo-Silva (2004), que los estudiantes con altas capacidades intelectuales desarrollan mejores destrezas cognoscitivas, de confianza, de deseo por realizar una tarea compleja cuando están motivados con actividades interesantes y que los retan moderadamente.

La aplicación del ABP en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de segundas lenguas se ha visto envuelto en un desarrollo progresivo a lo largo de los últimos años. Diversos estudios enfatizan en que permite el desarrollo de las competencias lingüística-comunicativas, así mismo se convierte en un recurso para integrar la lengua y los contenidos del currículum, ejercicios fundamentales dentro de la didáctica de la lengua y de los contextos de L2 y LE (Livingstone & Ferreira, 2009; Sáez, 2002);

posibilitando la aplicación de los conocimientos en la vida real del alumnado de una manera integral y significativa (Tano, 2016). Todo ello, se debe a que proporciona la oportunidad de encontrar un contexto real para desenvolverse comunicativamente en otra lengua a través de tareas de aprendizaje, despertando el interés del alumnado y superando los límites del aula (Díaz & Suñén, 2016)

Finalmente, los estudiantes perciben que podían aprender más fácilmente el material impartido en clase por la selección diferenciada y de acuerdo a su estilo, así como por la libertad que tuvieron en el escogimiento del producto, del grupo de trabajo y de la forma de presentación de su producto final, como se evidenció en el presente estudio. Este resultado lo corrobora Tomlinson (2005) cuando preceptúa que los estudiantes tienden a participar más activamente, estudiar y desarrollar sus habilidades en el conocimiento de lengua extranjera, ya que sienten una buena percepción sobre el aprendizaje debido a que tienen más control sobre el mismo.

## Conclusiones

La presente investigación permite afirmar que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una estrategia eficaz y prometedora para los maestros en el condado de Hillsborough en Tampa, Florida. Esto es debido a que el ABP le permite al maestro hacer que su enseñanza sea atractiva y retadora, mediante proyectos que los estudiantes disfrutaran, al igual que hace que sus estudiantes participen activamente y colaboren entre ellos para hacer su trabajo más significativo. El uso de esta estrategia, por parte del profesorado, contribuirá satisfactoriamente en sus evaluaciones como docentes, ya que el punto crítico en estas evaluaciones es hacer que sus estudiantes estén constantemente activos e involucrados en su aprendizaje, al igual que formular y aplicar actividades que estimulen al pensamiento de alto nivel y durante todo el trabajo de campo esto se pudo comprobar.

En cuanto a los estudiantes se refiere, el ABP es una buena estrategia que tiene como resultado un incremento, no solo de los logros en cuanto a conocimientos, puesto que después de completar un proyecto; entendiéndose como “completar” a todo el proceso de selección, planeación, solución de inconvenientes etc., los estudiantes entienden el

contenido con mayor profundidad, lo cual conlleva a que recuerden lo que aprenden y retengan por más tiempo; caso contrario a lo que suele suceder en el caso con la enseñanza tradicional. Por consiguiente, los estudiantes que logran el conocimiento del contenido a través del ABP, tienen más posibilidad de aplicar lo que saben y pueden crear nuevas situaciones, como fue el caso de este estudio. Los estudiantes no solo tuvieron que constatar su aprendizaje a la hora de realizar el producto, sino, también al momento de presentarlo al grupo, de crear una actividad de conocimiento para el resto de la clase y a la hora de presentarse al examen de conocimiento.

De igual manera, se puede concluir que el ABP incrementa la motivación en los estudiantes con altas capacidades intelectuales para el aprendizaje de una lengua extranjera, mediante proyectos con instrucción diferenciada y estilos de aprendizaje, debido a que el ABP hace el aprendizaje más atractivo y retador. Inicialmente, los estudiantes encontraban que aprender una lengua extranjera se les hacía aburrido y tedioso; no obstante, con esta estrategia, los estudiantes estuvieron activos y se involucraron en el proceso de aprendizaje. Esto se podría atribuir, en gran parte, a la libertad con la que contaron al seleccionar su producto, dado que fueron diseñados de acuerdo a las inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje. Esto produjo en ellos diversión, confianza y deseo de realizar la tarea. Por consiguiente, el resultado fue un cambio positivo en su motivación por aprender. Este punto fue corroborado en anteriores investigaciones como Marzano & Pickering (2010). Estos autores demostraron en sus estudios que, el haber ofrecido opciones a los estudiantes en todos los niveles de edad, a menudo, incrementaba su motivación, la cual fue observada a través del aumento de los alumnos cuanto a esfuerzo, desempeño de tareas y deseo de aprender.

En cuanto a la percepción, esta investigación pudo concluir que, cuando los estudiantes están involucrados en todo el proceso de instrucción, pueden elegir que hacer y con quien, qué producto realizar y resolver por ellos mismos los inconvenientes, es decir, cuando ellos tienen el control, la percepción de la clase o del tema a aprender cambia notablemente, ya que todo lo que están haciendo atrae su atención y los hace involucrarse.

De igual manera, esta investigación también mostró certeza de que se desarrollan nuevas habilidades en esta clase de estudiantes, mediante el uso de ABP, tales como:

- **Pensamiento crítico:** Al realizarse esta clase de proyectos, se desarrolló el pensamiento crítico de los estudiantes, en cuanto la planeación, ejecución, resolución de inconvenientes y producto final, lo que representa un punto positivo para la implementación de esta clase de estrategia instruccional.
- **Creatividad.** En el ABP, la planificación de las clases fue apoyada por la instrucción diferenciada, aunque se ofrecieron una variedad de productos, de acuerdo a las inteligencias de los estudiantes, el producto final fue único y creativo. Es decir, los estudiantes desarrollarán la habilidad de la creatividad para cumplir con el proyecto y su manera de exponerse ante el grupo, punto que fue igualmente beneficioso para probar la efectividad de esta estrategia. Adicionalmente, el haberles solicitado a los grupos la elaboración de un posible ejercicio de comprobación para el resto de los grupos, permitió que su creatividad fluyera, ya que se les solicitó no repetir las actividades. Esto los impulsó a encontrar nuevas formas de medir el conocimiento.
- **Auto aprendizaje y responsabilidad.** A pesar de que en los planes de clase los estudiantes tuvieron guías de calificaciones, así como los parámetros para elaborar los proyectos, los estudiantes tuvieron que implementar el auto aprendizaje y la responsabilidad para poder cumplir no solo con el tiempo estipulado para los proyectos, sino también, con la forma y estructura en que se realizarán. Esto, produjo un incremento en estas dos habilidades, lo cual será gratamente beneficioso para esta clase de estudiantes ya que debido al volumen de trabajo que constantemente manejan tienden a aplazar o a entregar tarde sus tareas y proyectos después de la fecha estipulada.
- **Colaboración.** Con esta clase de estrategia, la habilidad de colaboración entre estudiantes se vio claramente incrementada, puesto que se necesitaban del uno al otro para realizar el proyecto. La comunicación constante, la explicación de los estudiantes que conocían o entendían el tema al otro que no lo comprendía, la ayuda mutua en cuanto a tecnología, elaboración de actividades para la clase, la práctica, la distribución de responsabilidades, la revisión del producto y más, hicieron que esta habilidad se desarrollara positiva y aceleradamente durante el uso del ABP.

Además de todo lo anterior, otra ventaja del uso de esta estrategia reside en el poder del ABP como una herramienta auto-reflexiva. Una revisión de la literatura relevante (Rogers, 2007), revela que este tipo de proyectos ayudan a los estudiantes a desarrollar un sentido de confianza y la interdependencia. Los alumnos esperan oportunidades para colaborar y se debe proveer oportunidades para compartir los éxitos y las dificultades con los demás.

Por último, los resultados de este estudio sumados a la literatura existente de otras investigaciones presentadas en esta tesis, proporcionan un fuerte argumento de que el ABP es una estrategia que bien utilizada y aprendida por el maestro, puede ser una herramienta eficaz, motivacional y con resultados en el aprendizaje de una lengua extranjera tanto para los alumnos con altas capacidades intelectuales.

## Referencias bibliográficas

- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. New York: Prentice Hall
- Barell, J. (2010). *Problem-based learning: The foundation for 21st century skills*. *21st century skills: Rethinking how students learn*, 175-199.
- Baron, K. (2011). *Six steps for planning a successful project*. Recuperado de: <http://www.archford.org/vimages/shared/vnews/stories/46f80a6ca4aac/Six%20Steps%20for%20Planning%20a%20Successful%20Project.pdf>
- Belland, B. R., French, B. F., & Ertmer, P. A. (2009). Validity and problem-based learning research: A review of instruments used to assess intended learning outcomes. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 5.
- Bender, W. (2012). *Differentiating Instruction for Students with Learning Disabilities: New Best Practices for General and Special Educators* (Tercera edición). Corwin.
- Belland, B. R.; French, B. F. & Ertmer, P. A. (2009). Validity and problem-based learning research: A review of instruments used to assess intended learning outcomes. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 5.

- Bristow, A. (2013, April 29). *Project-Based Learning Benefits Gifted Students: Springville Community*. Recuperado de: [www.springville.k12.ia.us/vnews/display.v/ART/2013/04/29/517fe6e16bfbc](http://www.springville.k12.ia.us/vnews/display.v/ART/2013/04/29/517fe6e16bfbc)
- Cohen, A. D., & Dörnyei, Z. (2001). *Taking my motivational temperature on a language task*. Minneapolis, MN: Center for Advanced Research on Language Acquisition, University of Minnesota.
- Díaz, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Díaz, G. E., & Suñén, B. M. (2016). The project-based learning in class of Spanish for professional purposes. *Ибероамериканские тетради*, (2), 77-82.
- Dweck, C. S. (1991). *Self-theories and goals: Their role in motivation, personality, and development*. Nebraska: University of Nebraska Press.
- Ferrari, M., & Mahalingham, R. (1998). Personal cognitive development and its implications for teaching and learning. *Educ. Psychol.*, 1(33), 35-44.
- Gagné, F. (2010). *The DGMT: Building talent on the foundations of giftedness. Presented at Genazzano FCJ College*, Sponsored by the Student Services Department of the Catholic Education Office, Melbourne, VIC .
- Gambhir, P. B. (2007). International Problem-Based Learning Symposium. In International Problem-Based Learning Symposium.
- Garrison, D. R., & Anderson, T. (2003). *E-Learning in the 21st century: A framework for research and practice*. London: Routledge/Falmer.
- Hashim, R., & Din, M. (2009). Implementing outcome based education using project based learning at University of Malaya. *European Journal of Scientific Research*, 26(1), 80-86.
- Hmelo-Silva, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266
- Kelly, O. C., & Finlayson, O. E. (2007). Providing solutions through problem-based learning for the undergraduate 1st year chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 347-36
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2010). 7 Essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1), 34-37
- Lau, I. (2009). PBL in English language learning in Macau: effects on Chinese tertiary learners' beliefs and motivations (Doctoral dissertation, University of Nottingham).

- Livingstone, K. A., & Ferreira, A. (2009). La efectividad de un modelo metodológico mixto para la enseñanza-aprendizaje de español como lengua extranjera. *Boletín de filología*, 44(2), 89-118.
- Marzano, R., & Pickering, D. (2010, September 28). *The Highly Engaged Classroom* (The Classroom Strategies Series) Perfect Paperback – September 30, 2010.
- Poikela, E. (2006). Knowledge, knowing and problem-based learning. Understanding problem-based learning.
- Project-Based Learning Definition. (2013). *The Glossary of Education Reform*. Recuperado de: <http://edglossary.org/project-based-learning/>
- Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 332-357). New York: Cambridge University Press.
- Roessingh, H., & Chambers, W. (2011). Project-Based Learning and Pedagogy in Teacher Preparation: Staking out the Theoretical Mid-Ground. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(1), 60-71.
- Rogers, K. B. (2007). Lessons learned about educating the gifted and talented: A synthesis of the research on educational practice. *Gifted Child Quarterly*, 51(4), 382-396
- Sáez, F. T. (2002). Aprendizaje Cooperativo para la enseñanza de la lengua. *Publicaciones*, 32, 147-162.
- Sahin, F., Güven, İ. & Yurdatap, M. (2011). *Development impact of the scientific process skills in preschool children of project-based training applications*. Recuperado de: <http://ecc.isc.gov.ir/showJournal/26501/52686/696913>
- Schlemmer, D. & Schlemmer, P. (2008) *Teaching Beyond the Test Differentiated Project-Based Learning in a Standards-Based Age*. Minneapolis: Green Press.
- Scott, C. A. (1994). Project-based science: Reflections of a middle school teacher. *The Elementary School Journal*, 1(1), 75-94
- Sousa, D. (2009). *How the gifted brain learns*. (Segunda edición). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Stanford, P., Crowe, M.W., Flice, H. (2010). Differentiating with Technology. *Teaching Exceptional Children Plus*, 6(4), 1.
- Stanley, T. (2012). *Project-based learning for gifted students: A handbook for the 21st-century classroom*. Waco, Tex.: Prufrock Press Inc.

- Stepien, W., & Gallagher, S. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50(1), 25- 28
- Strobel, J., & Van Barneveld, A. (2009). When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 4.
- Tano, M. (2016). L'apprentissage par problèmes: une méthode active d'enseignement des langues étrangères pour spécialistes d'autres disciplines. *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité. Cahiers de l'Aplut*, 35(spécial 1).
- Tassinari, M. (1996). Hands-On Projects Take Students Beyond the Book. *Social Studies Review*, 34(3), 16-20
- Tomlinson, C. A. (2005). Differentiating Instruction: Why Bother? *National Middle School Association (NJS)*, 9(1), 12-14.
- Tseng, W. T., Dornyei, Z., & Schmitt, N. (2006). A new approach to assessing strategic learning: The case of self-regulation in vocabulary acquisition. *Applied Linguistics*, 27(1), 78-102
- Walker, A., & Leary, H. (2009). A problem based learning meta-analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 6.
- Ward, J. D., & Lee, C. L. (2002). A review of problem based learning. *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, 20(1), 16-20.

**Información de contacto:** Martha Lucia Landron. Universidad Internacional Iberoamericana. Facultad de Ciencias del Lenguaje, Educación y Comunicaciones. Departamento de Pedagogía. 9032 Westbay Blvd. Tampa, Florida. Zip Code 33615. USA. E-mail: martha@easy-direct.com



## **Reseñas**

**Carrascal Domínguez, S., y Ceballos Viro, I. (coords.) (2017). *12 Miradas: Perspectivas actuales en educación, arte y sociedad*. Madrid: Universitas. 257 pp. ISBN: 978-84-7991-476-9.**

Se trata de una obra colectiva, realizada por miembros del Grupo de Investigación Cultura, Sociedad y Educación (CSE) de la Facultad de Educación de la Universidad Camilo José Cela, en colaboración con otros docentes e investigadores.

En un contexto en el que se exige que la educación evolucione al ritmo de la sociedad, este libro no propone solo doce miradas sino unas gafas adecuadas para entender la educación, la cultura y la sociedad. El Grupo de Investigación CSE se plantea los procesos de enseñanza-aprendizaje en estrecha relación con la sociedad y el arte. A través de doce perspectivas diferentes, pertenecientes a campos tan diversos como la educación musical, las necesidades especiales o el cine, se plasma el objetivo de ofrecer innovaciones y propuestas con un sólido soporte científico.

La obra está dividida en tres bloques que abordan las relaciones entre cultura, sociedad y educación. El primer bloque, titulado *Perspectivas en enseñanza-aprendizaje*, plantea un primer capítulo acerca de la relación entre el correcto uso de las TIC y el desarrollo de la inteligencia ejecutiva, necesaria para llevar a cabo funciones como la atención sostenida, la planificación de tareas o la memoria de trabajo entre otras. El segundo capítulo analiza, a través de un cuestionario, la formación que tienen los docentes de Educación Física sobre los estilos de enseñanza y el uso que hacen de ellos en sus clases. El tercer capítulo estudia la influencia positiva que puede tener en niños de Educación Infantil el uso del *coaching* como metodología educativa facilitadora de la exploración emocional de los alumnos.

En el segundo bloque, *Perspectivas en educación y artes*, se plantean cinco capítulos que reflexionan sobre la inclusión en las aulas de diversas representaciones artísticas como vehículo para el aprendizaje. Los tres

primeros capítulos comparten un enfoque visual: el primero propone la alfabetización visual de alumnos con discapacidad intelectual a través de fotografías, como medio para el desarrollo de competencias sociales y cívicas; el segundo capítulo analiza las características y posibilidades educativas de los formatos y géneros literarios en los que la imagen tiene un peso fundamental, como el caso de álbumes ilustrados, cómics o poesía visual, entre otros; el tercero reflexiona sobre la importancia de la alfabetización mediática y audiovisual como elemento fundamental de la educación de la sociedad actual, proponiendo además una serie de recursos para docentes. El segundo bloque continúa con un capítulo sobre la importancia de la música para el desarrollo de la sensibilidad y la educación emocional, más allá de las competencias culturales y artísticas que tradicionalmente se trabajan. Por último, los autores proponen un capítulo que defiende la inclusión curricular del zapateado flamenco, aportando actividades y recursos para su uso en el aula.

El tercer bloque se titula *Perspectivas en educación y sociedad* y está centrado en la relación entre el sistema educativo y su contexto sociocultural. El primer capítulo analiza las competencias educativas del marco legal vigente desde un punto de vista antropológico, con la intención de establecer qué modelos culturales subyacen en la normativa educativa. El segundo capítulo enfatiza la importancia de la promoción de hábitos saludables desde la etapa de Educación Infantil, subrayando de nuevo la importancia de la educación emocional. El tercer capítulo reflexiona sobre la situación de los alumnos inmigrantes en el sistema educativo actual, analizando la atención a la diversidad y la educación intercultural y estudiando la influencia del factor lingüístico para la integración. El último capítulo del bloque estudia el *bullying*, investigando la percepción que los directores de centros de Secundaria tienen sobre el fenómeno.

Así pues, el conjunto del libro explora vías de investigación y horizontes actuales en el panorama educativo, con el fin de que esté a la altura de las necesidades del contexto sociocultural actual. Uno de sus mayores aciertos es la defensa del arte como recurso educativo, elemento transformador y nexos fundamentales entre la sociedad y la escuela. Por otro lado, el reconocimiento de la importancia de la formación del profesorado queda patente en toda la obra, manifestando el compromiso del Grupo de Investigación CSE con el aprendizaje permanente.

*Marta Larragueta Arribas*



## **Memoria 2017**

# Memoria 2017 de la *Revista de Educación*

José Luis Gaviria

*Editor Jefe*

Esta memoria es un resumen de la actividad editorial de la *Revista de Educación* durante el año 2017. Recoge los datos estadísticos sobre los artículos recibidos y publicados y las principales novedades producidas en la edición de la revista.

En este segundo número, junto a esta memoria, aparece la relación completa de los revisores externos que han evaluado artículos en este período y la de autores que han firmado artículos publicados en 2017.

## **Artículos recibidos y publicados en 2017**

### **Artículos recibidos por secciones**

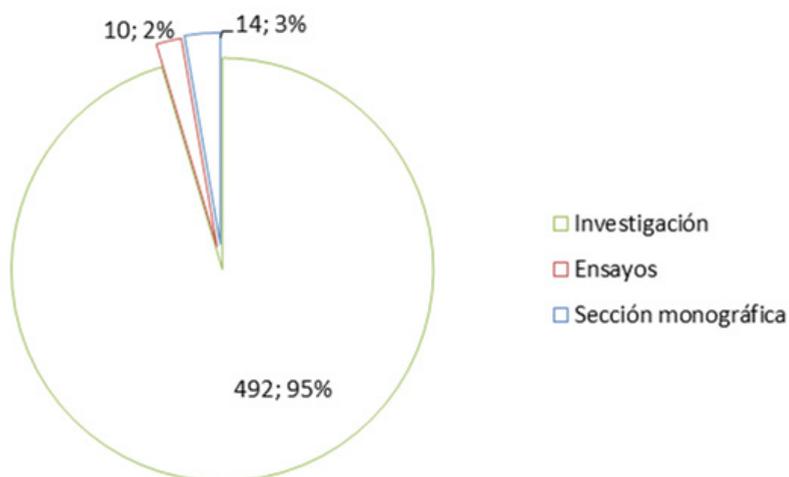
En la redacción de la revista se ha recibido un total de 516 artículos a lo largo de 2017, lo que representa un incremento de, aproximadamente, el 5% respecto al año 2016. La distribución por secciones se representa en el Gráfico I.

La sección de investigaciones sigue siendo la que ha recibido un porcentaje mayor de originales, con un 95%.

---

GRÁFICO I. Artículos recibidos en 2017 por secciones

---



### Resultado de la revisión externa: artículos aceptados y rechazados en 2017

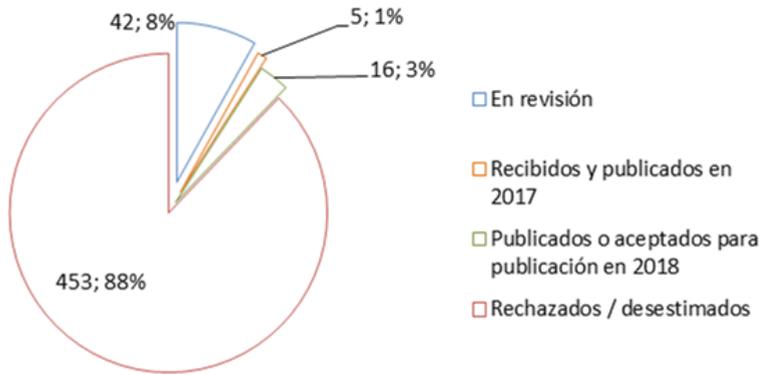
Del total de artículos llegados a la redacción, un 88% ha sido rechazado o desestimado.

De todos los artículos de investigación recibidos en 2017, 42 están en revisión, 453 han sido desestimados o rechazados, 5 han sido recibidos y publicados en 2017 y 16 han sido publicados o aceptados para publicación en 2018. El resto de los artículos publicados o aceptados para publicación en 2017 no se recibieron en 2017, y por lo tanto no forman parte del cómputo.

---

GRÁFICO II. Situación de los trabajos recibidos en 2017

---



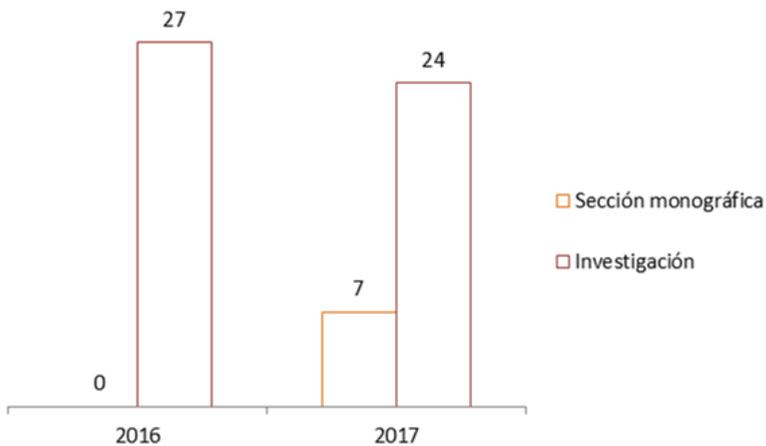
En 2017 la revista ha publicado un total de 31 artículos.

El siguiente gráfico recoge la comparativa de artículos publicados en las diferentes secciones (2016-2017).

---

GRÁFICO III. Comparativa de artículos por secciones (2016-2017)

---

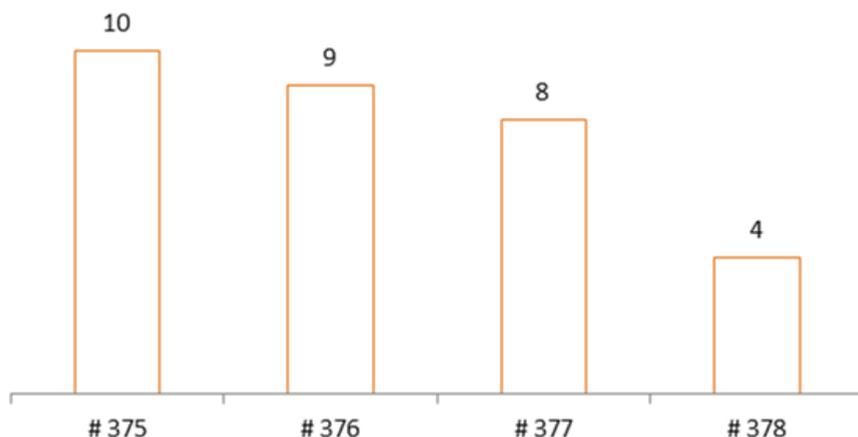


El Gráfico IV recoge la distribución del conjunto de artículos publicados en 2017 en los diferentes números de la revista.

---

**GRÁFICO IV.** Artículos publicados en 2017 en cada número de la revista

---



La política editorial de la revista tiene como prioridad publicar artículos atendiendo especialmente a su alta calidad científica y al interés general. Esto implica un menor número de originales publicados con relación a periodos anteriores de la revista. Esta reducción en el número de originales y los criterios más estrictos para su selección se ha traducido en una mejora de los índices de impacto de la Revista de Educación, como veremos más adelante.

### **Temas de la sección monográfica en 2017**

Desde el número 361 la sección monográfica de la revista ha desaparecido de los números individuales. La política editorial establece que como máximo se publicará un número con una sección monográfica al año, y siempre atendiendo al especial interés del tema seleccionado.

## Proceso editor: gestión, revisión y publicación de artículos

### Tiempo medio entre recepción de artículos y publicación definitiva

En el Gráfico V podemos ver el tiempo medio expresado en días transcurridos desde su recepción hasta su publicación definitiva.

Como podemos comprobar en el gráfico V el tiempo medio transcurrido entre la recepción de los originales hasta su publicación ha ido reduciéndose paulatinamente durante 2017, a pesar del incremento señalado en la cantidad de originales recibidos. Este tiempo depende básicamente de la cantidad de artículos que se reciben en la redacción de la revista y, fundamentalmente, de la diligencia de los evaluadores externos.

Es un objetivo central de la redacción de la revista la reducción de este tiempo de proceso para bien no sólo de la propia publicación sino especialmente de los autores, Cuanto menor sea el tiempo transcurrido desde que una investigación se ha terminado hasta que la comunidad científica y académica puede conocerlos, mejor es para dicha comunidad y para los propios autores que publican. Pero también en el caso de los artículos que finalmente son rechazados, es conveniente que los autores dispongan de esa información a la máxima brevedad, bien para hacer las modificaciones que sean pertinentes, o bien para tratar de encontrar otro medio editorial más apropiado para sus trabajos. Por este motivo la redacción de la *Revista de Educación* está haciendo un esfuerzo para que en el mínimo tiempo posible pueda comunicarse la situación a los autores de los artículos que son desestimados en una primera revisión. Esto facilita a los propios autores la búsqueda de alternativas para sus trabajos y reduce en una menor presión sobre el conjunto de los evaluadores de la revista, que pueden concentrarse en unos artículos que ya han pasado un filtro previo.

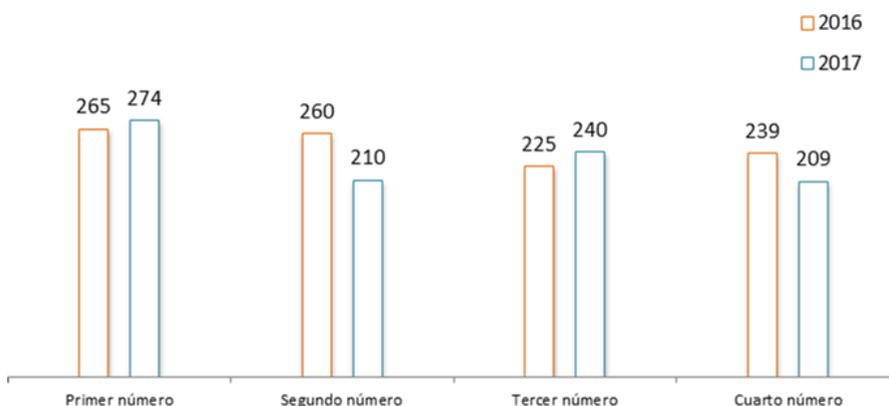
Con este objetivo la redacción de la revista ha publicado una lista de categorías de trabajos que como regla general, y salvo casos cuya excepcionalidad valorará la redacción, no serán publicados. Esta relación incluye:

- Resúmenes de literatura sobre un tema
- Resúmenes de trabajos académicos
- Estudios de validación de instrumentos

- Evaluaciones de programas concretos de intervención
- Resultados de aplicación de encuestas
- Informes sobre innovaciones didácticas de alcance local
- Trabajos de divulgación
- Artículos de opinión
- Estudios en los que no se especifique con claridad la muestra utilizada y el método de selección de la misma, los instrumentos utilizados y sus características técnicas
- Trabajos basados en muestras pequeñas o incidentales, como alumnos de un colegio, escuela, o facultad con escasa posibilidad de generalización

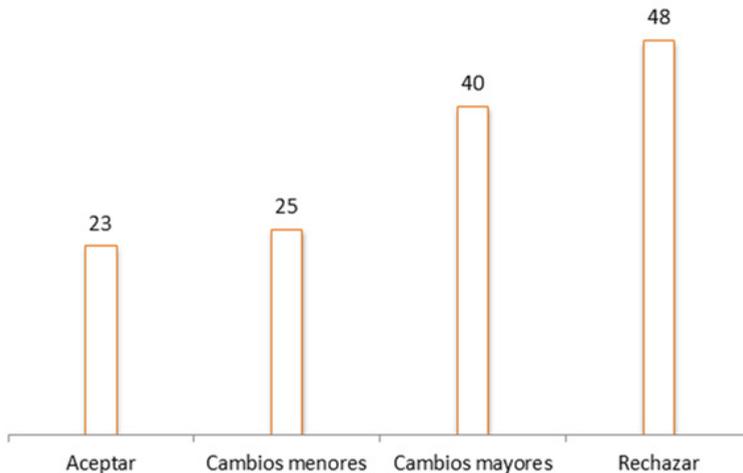
En este mismo sentido, si de un tema determinado se ha publicado recientemente un trabajo, es poco probable que el mismo tema vuelva a ser abordado, excepto que el nuevo artículo suponga una aportación muy relevante.

**GRÁFICO V.** Tiempo medio entre la recepción y la publicación definitiva de números homólogos (2016-2017)



## Estadísticas de revisión 2017

GRÁFICO VI. Tiempo (días naturales) medio de respuesta a la solicitud de revisión (2017)



De este gráfico, puede deducirse que los revisores cumplen, de forma generalizada, con el plazo de revisión solicitado. Hay que destacar que se trata de valores medios, lo que quiere decir, naturalmente, que en algunos casos particulares el proceso puede prolongarse más, o reducirse significativamente. Como podemos ver es precisamente en los casos en los que se produce rechazo donde más se dilata el plazo de tiempo.

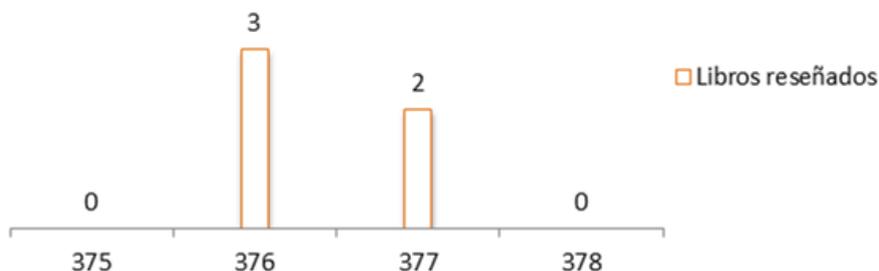
## Difusión de obras relevantes en el ámbito de la educación

Durante 2017 se publicaron 5 reseñas. En el Gráfico VII se muestra la distribución, por números, de los libros reseñados.

---

GRÁFICO VII. Libros reseñados en cada número publicado en 2017

---



## Estrategia editorial y resultados

Durante 2017 ha continuado el proceso iniciado a finales del año 2005, con el fin de alinear la *Revista de Educación* con los indicadores de calidad más exigentes establecidos para las revistas científicas y mejorar su factor de impacto, especialmente en las bases de datos internacionales de prestigio.

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

### Bases de Datos Nacionales

- RESH (Revistas Españolas de Ciencias Sociales y Humanas)
- BEG (GENCAT)
- ISOC
- PSICODOC
- DIALNET
- REDINED (Red de Bases de Datos de Información Educativa)

### Bases de Datos Internacionales

- Social Sciences Citation Index (SSCI)
- Social Scisearch®
- Journal Citation Reports/Social Sciences Edition

- SCOPUS (Elsevier B.V.)
- European Reference Index for the Humanities (ERIH)
- Ulrich's Periodicals Index Directory
- LATINDEX (Iberoamericana)
- Sociological Abstracts (CSA Illumina)
- PIO (Periodical Index Online, Reino Unido)
- IRESIE (México)
- ICIST (Canadá)
- HEDBIB (UNESCO-Higher Education Bibliography)
- SWETSNET (Holanda)

### **Plataformas de evaluación de revistas**

- SCImago Journal & Country Rank (SJR)
- CARHUS Plus+
- Matriu d'Informació per a l'Avaluació de Revistes (MIAR)
- Clasificación Integrada de Revistas Científicas (CIRC)
- Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas (DICE)

### **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)

### **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)

Thomson-Reuters publicó en junio de 2017 el factor de impacto 2016 de las revistas indexadas en el Social Sciences Citation Index (SSCI).

La *Revista de Educación* tiene un factor de impacto de 1,185 en el JCR, ocupando la posición 108 de 235 en el conjunto de revistas de la disciplina Education & Educational Research. Este índice corresponde a la evaluación de los artículos publicados en los años 2015 y 2014.

En los listados del producto Journal Citation Reports (JCR) de Thomson Reuters publicados en junio de 2017, la *Revista de Educación* ha mejorado notablemente su factor de impacto (indicador que relaciona el número de citas recibidas con el número de artículos publicados) respecto a la edición del año anterior (2015). El factor de impacto correspondiente al año 2016 es 1,185 mientras que el factor de impacto de 2015 fue 0.845

La revista ha pasado de estar indexada en el cuartil 3 de la distribución de factor de impacto al cuartil 2 en la materia Education & Educational Research y su posición ha pasado de ser la 124 de 231 a 108 de 235.

El número de citas recibidas en 2016 por los artículos publicados en 2015 y 2014 ha sido 1320 frente a 685 recibidas en 2015 por los artículos publicados en 2014 y 2013. Desde 2010 la revista ha alcanzado su mayor factor de impacto y también el mayor de los calculados con una ventana de citación de cinco años (1,327), así como su valor máximo de vida media de la cita, indicador que implica que la mitad de los artículos citados en 2016 de entre los publicados en la *Revista de Educación* lo fueron en un periodo de hasta 7,3 años atrás. Este indicador proporciona una aproximación a la vigencia de los artículos publicados desde 2010.

Debemos sin embargo señalar que a pesar de que estos indicadores son una buena muestra de la calidad general de la revista, existen múltiples factores que afectan a su estabilidad. Esto quiere decir que si se analizan los números correspondientes los indicadores de esas revistas prestigiosas con las que nos comparamos, puede verse que hay una variabilidad relativamente grande y que no conviene fijarse solamente

en estos índices a pesar de que sean muy positivos. Se trata de mantener una línea editorial estable que garantice una buena posición de la revista en la consideración de la comunidad académica y educativa a la que sirve.

Puede encontrarse más información sobre *Journal Citation Reports* y el factor de impacto en el enlace [www.accesowok.fecyt.es/jcr/](http://www.accesowok.fecyt.es/jcr/)

## **Novedades y difusión de la revista**

La *Revista de Educación* se publica exclusivamente en formato electrónico, aunque cabe la opción de recibirla en papel si se solicita expresamente a la Subdirección General de Documentación y Publicaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, para lo que se ha establecido un servicio de impresión bajo demanda. Esta misma opción es la que da servicio a las suscripciones (individuales e institucionales), la venta y el canje con otras revistas educativas nacionales e internacionales de prestigio que ingresan en los fondos de la Biblioteca de Educación.

En 2017 se ha continuado con la edición de un Newsletter con el que se abrió un canal adicional de comunicación entre la revista y sus lectores. Los contenidos que se incluyen en este boletín están relacionados con las novedades de la Revista de Educación.

Se ha invitado a los autores a participar en el blog del Instituto Nacional de Evaluación Educativa, con el envío de un post relacionado con los contenidos reflejados en el artículo publicado en la revista.

## **Agradecimientos**

No podemos terminar esta memoria sin el reconocimiento y el agradecimiento a todos los que la hacen posible, desde los autores que muestran su aprecio enviando sus originales, pasando por los revisores que de manera desinteresada y objetiva hacen su valoración, hasta todo el personal que colabora para que la *Revista de Educación* sea físicamente posible. Con la ayuda de todos ellos la *Revista de Educación* continuará su esfuerzo para prestar el mejor servicio a la educación y a la comunidad educativa, permitiendo el intercambio fluido y vivo de los resultados de la mejor investigación científica en este ámbito.

## ÍNDICE DE AUTORES. AÑO 2017

AGUILAR VILLAGRÁN, MANUEL  
AGUILERA BENAVENTE, FRANCISCO  
ALBUQUERQUE, ANA  
ALVES MARTINS, MARGARIDA  
ÁNGEL CARBONERO, MIGUEL  
ARAGÓN MENDIZÁBAL, ESTÍBALIZ  
ARMENGOL, CARMÉ  
BIELBA CALVO, MARCOS  
BRASTER, SJAAK  
CARDONA-GÓMEZ, GEMMA  
CARLOS BEL MARTÍNEZ, JUAN  
CARMEN SANTOS-GONZÁLEZ, MARÍA  
CASTRO ARISTIZABAL, GEOVANNY  
CATALÁ BUSTOS, MARTA  
CHECA ROMERO, MIRIAN  
DE FILIPPO, DANIELA  
DEL MAR DEL POZO ANDRÉS, MARÍA  
DEL MAR SANJUÁN ROCA, MARÍA  
DI MEGLIO, GISELA  
DÍEZ MEDIAVILLA, ANTONIO  
DOMÍNGUEZ ALMANSA, ANDRÉS  
ESCARDÍBUL FERRÁ, JOSEP-ORIO  
ESPERANZA HERRERA GARCÍA, M<sup>a</sup>  
ESTEPA-GIMÉNEZ, JESÚS  
FELIU-TORRUELLA, MARIA  
FERNÁNDEZ DE ÁLAVA, MIREN  
FERNÁNDEZ-RÍO, JAVIER  
FONTAL, OLAIA  
GAIRÍN, JOAQUÍN  
GARCÍA CARRASCO, JOAQUÍN  
GARCÍA-CEBALLOS, SILVIA  
GARCÍA-GÓMEZ, SOLEDAD  
GIL-FLORES, JAVIER  
GILLAT, IRATXE  
GIMÉNEZ, GREGORIO  
GÓMEZ-REDONDO, CARMEN

GONZÁLEZ SÁNCHEZ, MARGARITA  
GONZÁLEZ-MONTEAGUDO, JOSÉ  
GONZÁLEZ-SANZ, MYRIAM  
GUDÍN DE LA LAMA, ENRIQUE  
GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, HÉCTOR  
GUTIÉRREZ-FRESNEDA, RAÚL  
HORTIGÜELA ALCALÁ, DAVID  
IBÁÑEZ-ETXEBERRIA, ALEX  
IGNACIO NAVARRO GUZMÁN, JOSÉ  
ISABEL GAVARI STARKIE, ELISA  
ISABEL MOLINA, ANA  
ITURRIAGA BARCO, DIEGO  
JIMÉNEZ-PÉREZ, ELENA  
JORGE MARTÍN, LUIS  
JOSÉ MARTÍN CÁCERES, MYRIAM  
LACRUZ, MIGUEL  
LASALA NAVARRO, ISABEL  
LÓPEZ FACAL, RAMÓN  
MAFFESOLI, MICHEL  
MANUEL CORDERO FERRERA, JOSÉ  
MARÍA CUENCA-LÓPEZ, JOSÉ  
MARÍN-CEPEDA, SOFÍA  
MARTA FORMICHELLA, MARÍA  
MARTÍNEZ ABAD, FERNANDO  
MENESES, JULIO  
MIGUEL GONZÁLEZ MORENO, PEDRO  
MONTANERO FERNÁNDEZ, MANUEL  
MUÑIZ PÉREZ, MANUEL  
NAVARRO, ÓSCAR  
OLMOS MIGUELÁÑEZ, SUSANA  
ORTEGA, MANUEL  
PADILLA CARMONA, TERESA  
PANDIELLA DOMINIQUE, ANDRÉS  
PÉREZ PUEYO, ÁNGEL  
PÉREZ XIMÉNEZ DE EMBÚN, DOMINGO  
QUESADA PALLARÉS, CARLA  
REOYO, NATALIA  
RODRÍGUEZ GÓMEZ, DAVID

SALVADOR, LILIANA  
SANZ CASADO, ELÍAS  
SARCEDA-GORGOSO, MARÍA-CARMEN  
SERRATE GONZÁLEZ, SARA  
SIMANCAS RODRÍGUEZ, ROSA  
SORIA VÍLCHEZ, ALEJANDRO  
TENCA SIDOTTI, PAULA  
VERÓNICA ALDERETE, MARÍA  
VICENT, NAIARA

## ÍNDICE DE REVISORES. AÑO 2017

FERNÁNDEZ-MELLIZO, MARÍA  
FERNÁNDEZ-MIRANDA FERNÁNDEZ-MIRANDA, JORGE  
FIGUERA GAZO, PILAR  
FLECHA GARCÍA, RAMÓN  
FONTANA ABAD, MÓNICA  
FORTEZA FORTEZA, DOLORS  
FURIÓ MÁS, CARLES  
GALAN, ARTURO  
GALLARDO VIGIL, MIGUEL ÁNGEL  
GARCÍA BORREGO, IÑAKI  
GARCÍA LABORDA, JESÚS  
GARCÍA SOLANA, JAIME  
GEWERC, ADRIANA  
GIL CANTERO, FERNANDO  
GIL FLORES, JAVIER  
GIL GALVÁN, M<sup>a</sup> ROSARIO  
GIMENO SANZ, ANA  
GOENECHEA PERMISAN, CRISTINA  
GOMEZ CARRASCO, COSME  
GONZÁLEZ BARBERA, CORAL  
GONZÁLEZ DORREGO, BEATRIZ  
GONZÁLEZ SUCH, JOSÉ  
GONZALO, IGNACIO  
GRAÑERAS, MONTSERRAT  
GUARRO PALLÁS, AMADOR  
GUTIERREZ BRAOJOS, CALIXTO  
HERNÁNDEZ DE LA TORRE, ELENA  
HERNÁNDEZ FRANCO, VICENTE  
HERNÁNDEZ PINA, FUENSANTA  
HERNÁNDEZ, DANIEL  
IBORRA CUÉLLAR, ALEJANDRO  
IZQUIERDO, ROSA MARIA  
JIMÉNEZ GONZÁLEZ, JUAN LUIS  
JIMENEZ JAEN, MARTA  
JIMÉNEZ, EVA  
JORNET MELIÁ, JESÚS

LATORRE MEDINA, MARÍA JOSÉ  
LEÓN SERRANO, GONZALO  
LITZLER JERMAN, MARY FRANCES  
LIZASOAIN HERNÁNDEZ, LUIS  
LÓPEZ FACAL, RAMÓN  
LOPEZ GONZALEZ, EMELINA  
LÓPEZ MARTÍN, ESTHER  
LOPEZ MELERO, MIGUEL  
LUCAS MANGAS, SUSANA  
MAFOZOKI, JOSEPH  
MANZANO SOTO, NURIA  
MAÑANA RODRÍGUEZ, JORGE  
MARCELO GARCÍA, CARLOS  
MARHUENDA, FERNANDO  
MARTÍNEZ RUIZ, M. ÁNGELES  
MATEO ANDRÉS, JOAN  
MIRALLES MARTÍNEZ, PEDRO  
MOLINA PUCHE, SEBASTIÁN  
MOLINA ROLDÁN, SILVIA  
MOLTO EGEA, OSCAR  
MONEREO FONT, CARLES  
MUÑOZ CATALÁN, MARÍA DE LA CINTA  
MURILLO ESTEPA, PAULINO  
NAVAL, CONCEPCIÓN  
NAVARRO ASENCIO, ENRIQUE  
NAVAS, JULIA  
NAYA, LUIS  
NÚÑEZ CORTÉS, JUAN ANTONIO  
ORTEGA CARPIO, M<sup>a</sup> LUZ  
ORTIZ COLÓN, ANA MARIA  
PALISERA DÍAZ, MARIA  
PEIRÓ VELERT, CARMEN  
PERALBO UZQUIANO, MANUEL  
PÉREZ-SÁNCHEZ, ANTONIO MIGUEL  
PIRES JIMÉNEZ, LUIS  
POY CASTRO, RAQUEL  
POZO LORENTE, TERESA  
POZO MUÑOZ, CARMEN

POZO, JUAN IGNACIO  
PRADO-DOMÍNGUEZ, ANTONIO  
PUIG ROVIRA, JOSEP MA  
QUIÑONES, JESUS  
RABAZAS ROMERO, TERESA  
RAMIREZ ORELLANA, ELENA  
RAMOS ZAMORA, SARA  
RAZO, ANA  
REBOLLO QUINTELA, NURIA  
RODRÍGUEZ GÓMEZ, GREGORIO  
RODRÍGUEZ MANTILLA, JESÚS  
RODRÍGUEZ MUÑIZ, LUIS  
RODRÍGUEZ-CONDE, MARÍA JOSÉ  
ROMERO PÉREZ, CLARA  
RUIZ DE MIGUEL, COVADONGA  
RUSINEK MILNER, GABRIEL  
SAIZ MANZANARES, MARIA  
SALA VILLAVERDE, ALICIA  
SAN FABIÁN MAROTO, JOSÉ LUIS  
SÁNCHEZ HÍPOLA, M<sup>a</sup> DEL PILAR  
SÁNCHEZ-MESA, DOMINGO  
SOSA OLIVA, YAMILKA  
SUÁREZ RODRÍGUEZ, JESÚS  
SUÁREZ-ALEMÁN, ANCOR  
SUBIRATS BAYEGO, MARÍA ÁNGELES  
THOILLIEZ RUANO, BIANCA  
TIANA FERRER, ALEJANDRO  
TORREGO SEJO, JUAN  
TOURÓN FIGUEROA, JAVIER  
TRIGO IBÁÑEZ, ESTER  
TRILLA BERNET, JAUME  
VALDERRAMA BARES, PEDRO  
VALENZUELA, JORGE  
VALLS CAROL, ROSA  
VAQUERO GARCÍA, ALBERTO  
VERA ARANDA, ÁNGEL LUIS  
VILA MERINO, EDUARDO  
VILLALAÍN BENITO, JOSÉ LUIS  
YÁÑEZ-MARQUINA, LARA

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](http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion)