



TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DE BASES DE DATOS INTERNACIONALES SOBRE EL RENDIMIENTO EDUCATIVO. EVIDENCIAS A PARTIR DE LOS RESULTADOS EN PISA, TIMSS Y PIRLS

CÉSAR MANCHÓN LÓPEZ

PROGRAMA DE DOCTORADO EN ECONOMÍA Y EMPRESA

Conformidad del director:

José Manuel Cordero Ferrera

Esta tesis cuenta con la autorización del director de la misma y de la Comisión Académica del programa. Dichas autorizaciones constan en el Servicio de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Extremadura.

AÑO DE LECTURA: 2023

AGRADECIMIENTOS

La gestación de esta Tesis doctoral abarca un periodo de muchos años. No ha sido un camino lineal ni sencillo, ninguna Tesis lo es, y este trabajo se ha visto interrumpido, inevitablemente, por la aparición de una enfermedad que ha dificultado el proceso de conclusión de esta disertación. Sin embargo, esta larga travesía me ha permitido conocer a muchas personas con las que me siento en deuda, con las que he compartido ideas, conocimientos, aprendizajes, charlas, lecturas, estimaciones, borradores, trabajos y publicaciones, muchos esfuerzos, sacrificios y, por supuesto, numerosos momentos de ilusión y alegría. Todas ellas han contribuido a que el resultado final sea mejor de lo que, de otra manera, hubiese sido. Lo cierto es que no habría podido escribir esta Tesis sin el esfuerzo pionero emprendido por numerosos investigadores, una parte destacable ya convertidos en compañeros y amigos, de cuyas publicaciones se da cuenta a lo largo de los capítulos que la componen. Deseo aprovechar la oportunidad de poder agradecerse aquí.

Agradezco encarecidamente la ayuda personal que mi Director de Tesis, José Manuel Cordero, me ha brindado en todo este periodo. Agradezco su admirable labor de guía durante estos años, las ideas y consejos aportados, su interminable paciencia y comprensión. He tenido la suerte de poder compartir con José Manuel una larga trayectoria académica desde el colegio, coincidiendo en las distintas etapas educativas, pero también en nuestro comienzo en el desarrollo de una carrera profesional y, posteriormente, como compañeros de Universidad. Su labor como director de esta Tesis es encomiable. Pero no ha actuado solo como director, ha sido un compañero de viaje, un buen amigo, con el que espero seguir compartiendo una larga trayectoria.

Quiero recordar la contribución e influencia que tantos admirables profesores han ido ejerciendo sobre mí desde las primeras etapas educativas. Una contribución crucial en este camino ha sido la que Francisco Pedraja ha ejercido, primero como profesor y, más tarde, como mentor, no solo en mi carrera profesional, contribuyendo a asentar las bases de un equipo de investigación que no ha dejado de crecer y con el que he podido compartir una buena parte del trabajo aquí realizado. En este camino, Javier Salinas ha jugado un papel protagonista, primero también como profesor, más tarde como guía y amigo en mi etapa de formación como becario de investigación en el Instituto de Estudios Fiscales (IEF).

Recuerdo con mucho cariño mi estancia en Madrid, el enorme aprendizaje que supuso mi paso por el IEF, y a todos los compañeros y amigos que allí se forjaron.

Mi etapa de formación como Profesor de Enseñanza Secundaria me animó a cursar el “Máster Universitario en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas” en la Universidad de Extremadura. Esta etapa de formación me permitió desarrollar el gusto por la investigación en los asuntos educativos y a trazar una inquietud personal que, más tarde, me llevaría a buscar la aproximación entre la labor investigadora y la práctica educativa. Lorenzo J. Blanco, Vicente Mellado, Ricardo Luengo, y Constantino Ruiz contribuyeron de forma especial con sus enseñanzas y cariño a la formación de una visión multidisciplinar a la hora de abordar la realidad educativa desde la investigación, la enseñanza y el aprendizaje. También quiero agradecer la labor y entrega inspiradora que los compañeros y amigos de Economía realizan en la etapa de Enseñanza Secundaria.

Mi llegada profesional a la universidad me permitió integrarme, gracias al impulso de Francisco Pedraja, en un equipo de investigadores de reconocido prestigio con los que he tenido el placer de poder trabajar de cerca. De forma particular, quiero agradecer las contribuciones que Rosa Simancas, Cristina Polo y Lucía Mateos han realizado en los distintos trabajos y publicaciones que hemos compartido. Lourdes Jerez, Jesús Pérez, María del Mar Salinas, Antonio Jurado, Inés P. Murillo, Eva Crespo, Carlos Díaz, Agustín García, Ana Agúndez y Alejandro Ricci completan este grupo de compañeros con los que mantengo una relación de especial cariño.

Esta familia profesional ha ido creciendo en estos años gracias a los Encuentros de Economía Pública y a las Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, teniendo el privilegio de poder compartir ideas, aportaciones y experiencias. por su generosa disposición y trato personal, me gustaría dar las gracias a: Henry Levin, Daniel Santín, Marián García, Manolo Muñiz, Javier Suárez, Marta Rahona, Carmen Pérez, María Gil, Álvaro Choi, Jorge Calero, María Jesús Mancebón, José María Gómez, Domingo Pérez, Sara González, Alexis Jorge López, Isabel Neira, Mauro Mediavilla, José García, Geovanni Castro.

Durante estos años he podido compartir experiencias docentes y de gestión enriquecedoras con mis compañeros de la Facultad de Derecho en Cáceres, a través de la Comisión de Calidad del Grado en Administración y Gestión Pública, de la Junta de Facultad, o en los

pasillos, aulas, despachos y cafetería. Me gustaría agradecer a su Equipo Directivo, en representación de toda la Facultad, su acogida y trato hospitalario en este periodo. La Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo y la Escuela Politécnica en Cáceres, junto con la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales en Badajoz han completado este recorrido docente que me ha permitido reflexionar sobre los temas educativos abordados en esta investigación con una perspectiva enriquecedora. Mis compañeros del Departamento de Economía con su Director, Antonio Miguel Linares Luján, al frente completan este cúmulo de experiencias como profesor de Universidad. Gracias a todos ellos por su generosa contribución y ayuda para poder acometer este proyecto.

Por su inestimable ayuda en el proceso de gestión de esta Tesis doctoral, quiero agradecer a la Comisión Académica del Programa de Doctorado su labor en estos años, especialmente, a su anterior Coordinador, Dr. D. Francisco Javier Miranda González, y a su actual, Dr. D. Miguel Ángel Márquez Paniagua, por su comprensión y ayuda ante las múltiples gestiones que mi enfermedad me ha obligado a afrontar. Igualmente, me gustaría agradecer su ayuda para poder llevar a buen puerto esta Tesis al personal de Administración y Servicios de la de la Escuela Internacional de Doctorado: D^a Carmen Masot Gómez-Landero, D^a María Antonia Arroyo Párraga, D. Ignacio Mulero Larios, D. Miguel Ángel Trejo Novillo, D^a Francisca Sánchez Morcillo, D. David Plasencia Fragoso y, de forma particular, gracias a D^a María José García Guisado por guiarme en los momentos de mayor dificultad.

No quiero olvidarme de quienes han cuidado de mi salud en todo este tiempo, gracias de corazón a: mi médico de atención primaria, Francisco Javier Lillo, y el quipo de atención primaria del Centro de Salud La Paz, Fernando González y su equipo de oftalmología, Pepa Marcos, Manolo Jiménez, Isabel González, Manuel Picado y su equipo de Psicósana, por sus consejos y enseñanzas, María Ángeles Gonzalo y su equipo de alergología.

Durante muchos años muchas personas han convivido con esta Tesis en el plano personal. Todos ellos constituyen el sostén emocional que permite acometer proyectos de esta envergadura. Por su ánimo constante, por la ilusión que me han aportado quiero dar las gracias a mis amigos: Jorge del Rosal, Beatriz Flores, Patricia y Laura del Rosal Flores, Rafael Martínez, Beatriz y María Martínez Soriano, Marta Soriano, David Rodríguez, Natalia Peral, Rafael Vera, María Gómez, Miguel Briz, Inés y Miguel Briz Gómez, Belén Morales, Patricio Rubio, María Ángeles García, Noelia Moreno, Marisol Fernández, Miguel

Ángel Sánchez, Inmaculada Esquivel, María Jesús Fernández, Juan José Maldonado. Con Teresa Chacón he compartido capítulos de Tesis y vida que están entre estas páginas. A mis amigos de Createatro, con Joserra Rodríguez y Juanjo Calamonte al frente, María Gómez, Melodie Sánchez, Virginia López, Mamen González, Carlos Aznares, Jack y Jenifer Sánchez, Delia Gallego, Luis Béjar, Loli Calderón, José Luis Sánchez, Mara Rodríguez, María Gómez, Sebastián Llanos. A mis amigos de SPZ: Nuno Ferreira, Isabel Trigo, Alberto Calaco y todo su equipo.

Quiero agradecer de forma muy especial el apoyo incondicional que me han brindado Isaías González y Lorena Prudencio que, con cariño y buenos consejos, me han impulsado hasta llegar a estas últimas líneas de esta Tesis.

Finalmente, me gustaría dar las gracias a mi familia, por su apoyo incondicional. A ellos dedico esta Tesis doctoral. A mis padres, Victoria López y Manuel Manchón, a mi hermana Livia Manchón, Antonio Vela y Alejandro Vela Manchón que, a sus dos años de edad, revolotea alegrando estas páginas. A mis tíos, María José López y Casimiro Sánchez, y a mis primas, Clara e Irene Sánchez.

En una palabra: No debe enseñar pensamientos, sino enseñar a pensar. Al alumno no hay que transportarle sino dirigirle, si es que tenemos la intención de que en el futuro sea capaz de caminar por sí mismo.

M. Immanuel Kant

CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
INTRODUCCIÓN	1
LA REPETICIÓN DE CURSO Y SUS FACTORES CONDICIONANTES EN ESPAÑA .	9
1.1. Introducción	11
1.2. Revisión de la literatura.....	13
1.3. Datos y variables	15
1.3.1. Características del alumno:	17
1.3.2. Entorno socioeconómico y recursos en el hogar.	17
1.3.3. Variables escolares:	18
1.4. Metodología	20
1.5. Resultados	21
1.5.1. Modelo logístico multinivel binomial.....	22
1.5.2. Modelo logístico multinivel multinomial.....	24
1.6. Conclusiones	27
FACTORES EXPLICATIVOS DEL RENDIMIENTO EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ANÁLISIS A PARTIR DE TIMSS 2011	29
2.1. Introducción	31
2.2. Revisión de Literatura	33
2.3. Muestras y variables.....	36

2.3.1. Bases de datos	36
2.3.2. Variables	38
2.3.3. Construcción de un índice socioeconómico (ISEC).....	42
2.4. Metodología	43
2.5. Resultados	45
ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA RESILIENCIA ACADÉMICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA MEDIANTE UN ENFOQUE BAYESIANO	54
3.1. Introducción	55
3.2. Revisión de la literatura.....	58
3.3. Datos y variables	61
3.3.1. Base de datos.....	61
3.3.2. Criterios para identificar a alumnos resilientes	63
3.3.3. Factores asociados con la resiliencia académica.....	66
3.4. Metodología	72
3.5. Resultados	76
3.5.1. Resultados por cada criterio de definición del alumnado resiliente.....	76
3.5.2. Síntesis de resultados y discusión	84
3.6. Conclusiones	88
CONCLUSIONES FINALES.....	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Porcentaje de alumnos de 15 años repetidores en países OCDE.....	11
Figura 1.2. Tasas de repetición en primaria y secundaria	11
Figura 3.1. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos	79
Figura 3.2. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos	81
Figura 3.3. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos	82
Figura 3.4. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Estadísticos descriptivos de las variables	19
Tabla 1.2. Modelo logístico multinivel binomial	22
Tabla 1.3. Modelo logístico multinivel multinomial.....	25
Tabla 2.1. Variables seleccionadas	39
Tabla 2.2. Estadísticos descriptivos de las variables.....	40
Tabla 2.3. Saturaciones para la reducción de variables mediante el análisis de componentes principales	43
Tabla 2.4. Descomposición de la varianza entre los diferentes niveles para matemáticas..	46
Tabla 2.5. Estimación del modelo 1 y 2	47
Tabla 2.6. Estimación del modelo 3 y 4	49
Tabla 2.7. Variables significativas y signo (resumen).....	51
Tabla 3.1. Definición de los diferentes criterios de resiliencia utilizados.....	66
Tabla 3.2. Variables explicativas seleccionadas	69
Tabla 3.3. Estadísticos descriptivos de las variables en la base de datos segmentada	70
Tabla 3.4. Estimaciones BMA para el primer criterio de resiliencia.....	78
Tabla 3.5. Estimaciones BMA para el segundo criterio de resiliencia.....	80
Tabla 3.6. Estimaciones BMA para el tercer criterio de resiliencia	81
Tabla 3.7. Estimaciones BMA para el cuarto criterio de resiliencia	83
Tabla 3.8. Comparación de estimaciones BMA para los cuatro criterios de resiliencia	84

INTRODUCCIÓN

Esta Tesis doctoral se enmarca en el campo de estudio de la economía de la educación, disciplina que ha experimentado un crecimiento sobresaliente en nuestro país a partir de los años noventa del pasado siglo y, sobre todo, en las dos últimas décadas, impulsada por un interés social, político y científico creciente por abordar cuestiones de gran trascendencia para las políticas educativas y, por ende, para toda la comunidad educativa.

Existe un amplio consenso en la literatura para ubicar el origen de la economía de la educación en los estudios pioneros de un grupo de autores de la década de los sesenta del pasado siglo que asentaron las bases de la teoría del capital humano (Schultz, 1960 y Becker, 1964), y el desarrollo de la función de producción educativa (Coleman *et al.*, 1966), a los que siguieron las contribuciones de destacados investigadores que desarrollaron estas líneas de investigación originarias y muchas otras relacionadas¹. Entre otros, los estudios sobre los rendimientos de la educación (Blaug, 1965, 1976; Mincer, 1962, 1974), los trabajos centrados en la determinación del volumen de inversión en educación que deben acometer los países (Pscharapoulos, 1973, 1985), o las investigaciones de Henry Levin (1974) y Eric Hanushek (1979, 1986) sobre los diferentes componentes de la función de producción educativa y las problemáticas que genera su estimación.

El interés por el estudio de la calidad de la enseñanza viene justificado tanto desde la óptica de la prosperidad individual, dadas las oportunidades de empleo y los salarios que conlleva contar con mejores niveles educativos, como desde el punto de vista de la sociedad y del conjunto de la economía de un país, puesto que existe evidencia empírica que demuestra la correlación existente entre una educación de mayor calidad y el nivel de desarrollo y crecimiento económico de los países (Krueger y Lindahl, 2001; Barro, 2001; Hanushek y Woessman, 2008). A la vista de estos beneficios potenciales, resulta evidente que una de las prioridades de la política educativa de un país sea conocer cuáles son los factores que más influyen en el rendimiento escolar, como paso previo a la adopción de medidas encaminadas a fortalecer el sistema educativo y disponer en el futuro de una población mejor formada.

Con esta motivación, se ha desarrollado una línea de investigación dedicada al estudio de la función de producción educativa, cuyo origen se encuentra en el Informe Coleman (Coleman *et al.*, 1966). Este estudio pretendía identificar cómo influían los recursos escolares sobre el

¹ Para un repaso del contenido de estos trabajos puede consultarse Cordero *et al.* (2021), uno de los manuales sobre la materia más recientes y completos.

aprendizaje cognitivo, teniendo en cuenta las características de los estudiantes y su entorno. Las conclusiones de esta investigación abrieron un debate que llega hasta nuestros días, como podrá comprobarse en el desarrollo de las tres aplicaciones empíricas desarrolladas en esta Tesis, al demostrar que los recursos escolares explicaban una parte muy pequeña de las diferencias registradas en los niveles de rendimiento académico de los estudiantes en comparación con el importante peso que parecían tener las características del entorno familiar del que provenían. Aunque este Informe encontró críticas acerca de la metodología utilizada en el análisis estadístico (Bowles y Levin, 1968), alentó a otros investigadores que intentaron replicar, o contradecir, sus hallazgos empleando enfoques metodológicos alternativos.

Siguiendo esta línea primordial de investigación numerosos autores desarrollaron el análisis ampliando la variedad de factores relacionados con el entorno familiar de los estudiantes, el contexto escolar y diversos factores institucionales, siendo el objetivo primordial determinar cuáles son los que están más vinculados con los resultados educativos alcanzados por los estudiantes, especialmente en las etapas previas al inicio de la formación universitaria (Todd y Wolpin, 2003; Creemers y Kyriakides, 2007).

Aunque son muchos los trabajos empíricos que han tratado de identificar los determinantes del rendimiento académico con el fin de orientar las políticas educativas, no llega a establecerse un consenso sobre la prevalencia de unos factores sobre otros, siendo habitual que actúen de forma simultánea a través de interrelaciones entre ellos. Estas conclusiones siguen corroborándose en revisiones y metaanálisis recientes relacionadas con el rendimiento académico (Hunsu *et al.*, 2023), lo que nos anima a seguir indagando en estas relaciones.

El auge y desarrollo exponencial de esta disciplina en las dos últimas décadas se explica fundamentalmente por dos grupos de factores. De un lado, las innovaciones metodológicas que han permitido a los investigadores identificar relaciones de causa y efecto al realizar evaluaciones en el contexto educativo mediante el uso de experimentos aleatorios, o el uso de técnicas cuasiexperimentales (Webbink, 2005; Schlotter *et al.*, 2011). De otro, los importantes avances en el suministro y la calidad de los datos disponibles, de forma particular, gracias al gran volumen de información ofrecida por las evaluaciones internacionales de conocimientos a gran escala, como el Programa para la Evaluación

Internacional de Estudiantes (PISA), el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) y el Estudio Internacional de Competencia en Lectura (PIRLS), bases de datos que hemos utilizado como referencia en los análisis empíricos presentados en los tres capítulos que componen esta tesis doctoral. La riqueza de la información proporcionada convierte a estas bases educativas internacionales en unas excelentes herramientas de análisis para poder identificar los factores determinantes del rendimiento académico².

La OCDE (Organisation for Economic Cooperation and Development) es la institución responsable de coordinar PISA desde finales de los años noventa, como estudio internacional que evalúa de forma periódica cada tres años las destrezas generales de los alumnos de quince años en tres competencias básicas (comprensión lectora, matemáticas y ciencias), aunque en las oleadas más recientes se han introducido otras competencias complementarias, como los conocimientos financieros, la capacidad para resolver problemas mediante medios informáticos, la denominada competencia global, o el pensamiento creativo (en la última edición de 2022), que medirá la capacidad de los estudiantes para responder a las demandas de un mundo en constante cambio, donde la innovación y la creatividad son elementos clave para la adaptación (OCDE, 2018, 2019). España viene participando en este estudio de forma continua desde su diseño inicial en el año 2000.

Por su parte, la IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) es la responsable de desarrollar las evaluaciones TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) y PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study). TIMSS se realiza cada cuatro años desde 1995, siendo la oleada publicada más reciente la de 2019. España participó en este estudio en 1995, llevándose a cabo en los cursos de séptimo y octavo de EGB, pero no lo hizo en las siguientes ediciones hasta 2011, participando en la etapa de educación primaria (cuarto de primaria) de forma continua desde entonces. El objetivo de este estudio es evaluar el rendimiento en matemáticas y ciencias de los alumnos escolarizados en cuarto y octavo curso de la educación obligatoria, ofreciendo, por tanto, información tanto de alumnos de primaria como de secundaria. Por otro lado, PIRLS se lleva a cabo cada cinco años desde 2001, siendo su oleada más reciente la de 2021, que acaba de ser publicada. España participa en este estudio de forma continua desde 2006. En este caso, se mide el rendimiento de alumnos de cuarto curso de educación primaria en

² Para profundizar en el origen y estructura de estas bases de datos internacionales se recomienda la lectura de los trabajos de Strietholt y Rosén (2016) o Fischman *et al.* (2019).

comprensión lectora, entendida como la habilidad para comprender y utilizar formas lingüísticas requeridas por la sociedad y valoradas por el individuo.

Estas bases de datos educativas ofrecen un amplio volumen de datos acerca del entorno personal y familiar de los estudiantes, sus hábitos de estudio y actividades desarrolladas en casa no solo en la etapa de primaria, sino también referidas a la etapa infantil o preescolar, captados mediante cuestionarios de contexto rellenos por los propios estudiantes, o sus padres en el caso de los alumnos de primaria que participan en TIMSS y PIRLS. Asimismo, los profesores y los directores de los centros también proporcionan información acerca de las actividades realizadas dentro del aula, el clima y los recursos escolares y las características de los centros educativos y su entorno.

En las dos últimas décadas se ha producido un crecimiento exponencial del número de trabajos, estudios y artículos especializados que toman como principal fuente de información estas bases de datos (Johansson, 2016; Hopfenbeck *et al.*, 2018). El desarrollo de estas investigaciones proporciona observaciones cruciales para la formulación, implementación y revisión de políticas educativas tomando como referencia evidencias científicas, estrechando así la brecha entre el conocimiento basado en la investigación y la práctica escolar (Farley-Ripple *et al.*, 2018). De hecho, las evaluaciones educativas a gran escala han adquirido una importancia capital en la toma de decisiones relacionadas con el diseño de las estrategias de enseñanza en muchos países (Lietz y Tobin, 2016; Fischman *et al.*, 2019).

Con este marco teórico común, la función de producción educativa y el análisis de los factores determinantes del rendimiento académico, el principal propósito de esta Tesis doctoral es realizar tres estudios empíricos sobre distintos aspectos relevantes del sistema educativo español a partir de la información proporcionada por las muestras españolas correspondientes a las bases de datos mencionadas con anterioridad. Con este fin, se abordan fenómenos educativos de gran relevancia en el momento de desarrollar cada uno de los capítulos que la componen: el problema de la repetición de curso en secundaria, el bajo rendimiento en competencia matemática en primaria, y el fenómeno de la resiliencia académica entre los estudiantes procedentes de entornos socioeconómicos menos favorecidos en primaria.

Con el objetivo de poder implementar estos análisis hemos aprovechado la disposición de las tres bases de datos internacionales de referencia en el contexto de la educación

secundaria, PISA, y primaria, TIMSS y PIRLS, descritas en los párrafos anteriores. Con este fin, en los dos primeros capítulos aplicamos una metodología basada en modelos econométricos clásicos, como las regresiones multinivel, que permiten tener en cuenta el carácter anidado de los datos disponibles, al referirse a unidades de análisis (estudiantes) que pertenecen a grupos (aulas y/o escuelas) que nos ofrecen estas evaluaciones internacionales de conocimientos a gran escala, adaptándose a las particularidades de los fenómenos estudiados. Así, por ejemplo, en el primer capítulo el modelo de regresión multinivel adopta una forma logística, al definirse la variable de interés mediante un indicador dicotómico. En el tercer capítulo se utiliza una técnica más novedosa, como el promediado bayesiano de modelos (BMA, por sus siglas en inglés) con la que resulta posible considerar la incertidumbre del proceso de selección del modelo respecto a todas las posibles alternativas que pueden incluirse como variables explicativas (Moral-Benito, 2015).

Además, un objetivo adicional de la presente investigación es analizar los principales aspectos metodológicos que caracterizan a las bases de datos internacionales sobre el rendimiento educativo, abordando las cuestiones técnicas que conviene tener presente al realizar cualquier análisis empírico con estos datos, como puede ser el tratamiento de los valores plausibles, el uso de las ponderaciones muestrales o el tratamiento de los valores perdidos (Rutkowski y Rutkowski, 2016; Jerrim *et al.*, 2017), mediante la incorporación de un apartado sobre la base de datos empleada en cada capítulo.

En el primer capítulo se abordan algunos de los aspectos más relevantes de la política de repetición de curso, es decir, la decisión de retener a los alumnos con peores resultados académicos en el mismo curso durante un año adicional en lugar de promocionarlos hacia el siguiente curso (Jackson, 1975). En concreto, el objetivo de esta investigación es examinar, utilizando la información procedente de la base de datos PISA 2009, cuáles son los principales factores relacionados con el hecho de que un alumno repita curso, distinguiendo entre aquellos que pasaron por esa experiencia durante la enseñanza primaria y los que lo hicieron en la enseñanza secundaria. Se trata, por tanto, de identificar patrones comunes en el perfil del alumno repetidor con el propósito de conocer cuáles son los aspectos sobre los que deberían incidir principalmente las estrategias educativas que pretendan reducir los niveles de abandono escolar.

Como veremos en este capítulo, el verdadero problema no está en la tasa de repetición en sí misma, sino en el hecho de que ser repetidor se identifica habitualmente en la literatura como principal predictor del fracaso escolar (Rumberger, 1995; Arregi *et al.*, 2009; Ou y Reynolds, 2010). En España el fenómeno de la repetición se ha convertido en una de las principales preocupaciones de la comunidad educativa y su reducción en uno de los objetivos fundamentales de la política educativa. Según el Informe PISA 2009, el 36% de los alumnos españoles de 15 años participantes en la prueba habían repetido al menos un curso, mientras que la media de la OCDE se situaba cercana al 13%. Si tenemos en cuenta los datos de Eurostat, la tasa de abandono educativo temprano en España era en aquel momento del 30,9%, lejos del 14% de media de la Unión Europea, aunque en los últimos años se ha logrado reducir notablemente esta cifra hasta alcanzar la tasa del 13,9%, frente al 9,6% de media europea en el último dato disponible de 2022. Pese a este pronunciado descenso, esta cuestión sigue siendo una de las principales preocupaciones de las instituciones internacionales y nacionales, como demuestra el reciente Plan de Acción contra el Abandono Escolar Temprano presentado conjuntamente por el Ministerio de Educación, la OCDE y la Comisión Europea en junio de 2023 (OCDE, 2023).

El segundo capítulo de esta Tesis tiene como principal propósito tratar de paliar en cierta medida la escasa disponibilidad de evidencia acerca de los determinantes del rendimiento educativo en la educación primaria que existía hasta hace bien poco en nuestro país, puesto que la mayoría de los estudios realizados en España se han centrado tradicionalmente en el ámbito de la enseñanza secundaria, utilizando como principal fuente de información los datos disponibles en PISA (Cordero *et al.*, 2013; González-Mayorga *et al.*, 2023). Sin embargo, el origen de los principales problemas del sistema educativo español se encuentra en las etapas previas del proceso educativo (Choi y Jerrim, 2016) y, en concreto, en la educación primaria, por lo que resultaba crucial indagar acerca de los principales factores explicativos de los resultados obtenidos por los estudiantes españoles en este nivel de enseñanza. Para ello recurrimos a la información disponible en la base de datos TIMSS 2011, centrándonos en la competencia matemática, en la que los resultados de los alumnos españoles eran particularmente decepcionantes.

Asimismo, como objetivo secundario de este capítulo de la investigación, cabe destacar el esfuerzo realizado para construir un índice representativo del nivel socioeconómico de los alumnos mediante el uso del análisis de componentes principales (ACP). Esta técnica nos

permitió condensar en una única variable aspectos como el nivel educativo de los padres, su cualificación laboral o las posesiones disponibles en el hogar. El ejercicio de construcción de este indicador sintético resultó de gran utilidad para tratar de aproximar las características socioeconómicas del alumnado que pertenece a la misma clase y considerar, de esta forma, de una manera más precisa el denominado efecto compañeros o “*peer effect*”.

El tercer capítulo analiza el fenómeno de la resiliencia académica, entendida como la capacidad de los estudiantes para sobreponerse a la situación adversa que supone proceder de un entorno socioeconómico desfavorable y lograr alcanzar un nivel de rendimiento académico excepcional (Wang et al., 1994). El objetivo principal de este estudio es identificar los principales factores que caracterizan a los estudiantes que logran alcanzar la condición de resilientes, utilizando para ello información procedente de los alumnos españoles que participaron en PIRLS 2016.

Una contribución adicional de este tercer capítulo es que se utilizan cuatro definiciones alternativas del concepto de resiliencia académica, lo que nos permite dotar de una mayor robustez y consistencia a los resultados empíricos obtenidos. Además, la aplicación de la técnica de promediado bayesiano de modelos (BMA), con la que tenemos en cuenta la incertidumbre del proceso de selección del modelo respecto a todas las posibles alternativas que pueden incluirse como factores explicativos, nos permite construir una clasificación probabilística de los factores determinantes considerados, lo que facilita la evaluación de la importancia relativa de las variables explicativas incluidas en el análisis.

Los resultados obtenidos en los diferentes análisis propuestos son discutidos en cada capítulo tomando como referencia la evidencia previa existente sobre cada una de las temáticas analizadas, tratando de encontrar puntos en común y aportaciones novedosas que puedan resultar útiles de cara a la toma de decisiones de política educativa. En todo caso, hemos sido cautelosos en la interpretación de nuestros resultados, puesto que somos conscientes de las limitaciones que conlleva la explotación de datos observados de sección cruzada como las que ofrecen las bases de datos educativas internacionales a gran escala, con los que resulta muy difícil identificar relaciones en términos de causalidad.

CAPÍTULO 1

**LA REPETICIÓN DE CURSO Y SUS FACTORES
CONDICIONANTES EN ESPAÑA**

La repetición de curso y sus factores condicionantes en España¹

Repetition and explanatory factors in Spain

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2014-365-263

José Manuel Cordero Ferrera

Universidad de Extremadura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía. Badajoz. España.

César Manchón López

Universidad de Extremadura. Facultad de Derecho. Departamento de Economía. Cáceres. España.

Rosa Simancas Rodríguez

Universidad de Extremadura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía. Badajoz. España.

Resumen

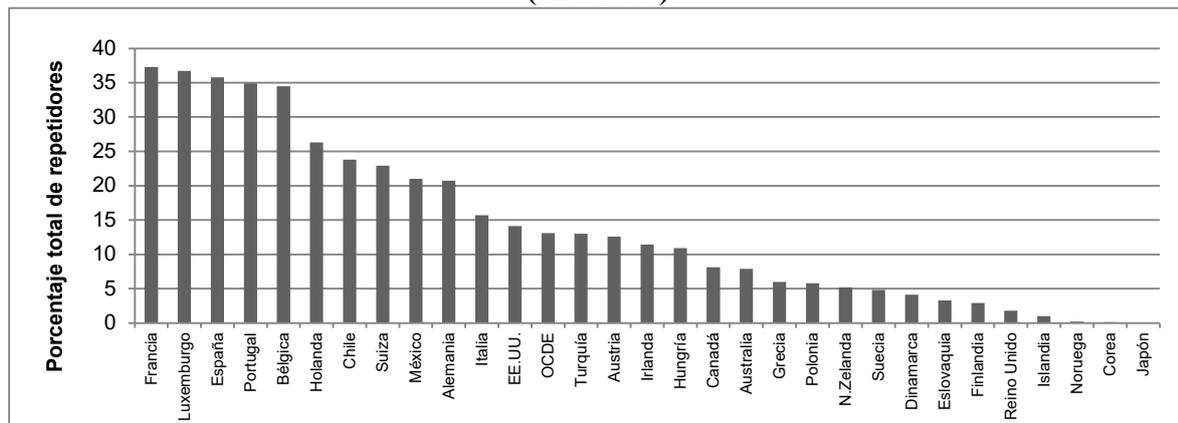
La elevada tasa de alumnos repetidores existente en España, muy superior a la media de la Unión Europea, es una de las grandes preocupaciones de nuestro sistema educativo, puesto que la condición de repetidor está claramente vinculada con el fracaso escolar. El propósito de este trabajo es indagar acerca de los factores que condicionan que un alumno repita curso. Para ello, se utiliza la información proporcionada por el Informe PISA 2009 de la OCDE para España, que ofrece un gran volumen de datos sobre multitud de factores relativos al entorno del estudiante, tanto de su hogar como de la escuela en la que estudia, gracias a la realización de encuestas a los propios estudiantes y a los directores de los centros educativos que participan. Además, esta base de datos permite distinguir entre los estudiantes que han repetido curso durante la Educación Primaria o Secundaria.

¹ Este artículo cuenta con la financiación de un proyecto de investigación del Instituto de Estudios Fiscales. Además, se agradece la ayuda del Gobierno de Extremadura y el Fondo Social Europeo, por la beca concedida a Rosa Simancas (DOE 130 de 08/07/2010).

1.1. Introducción

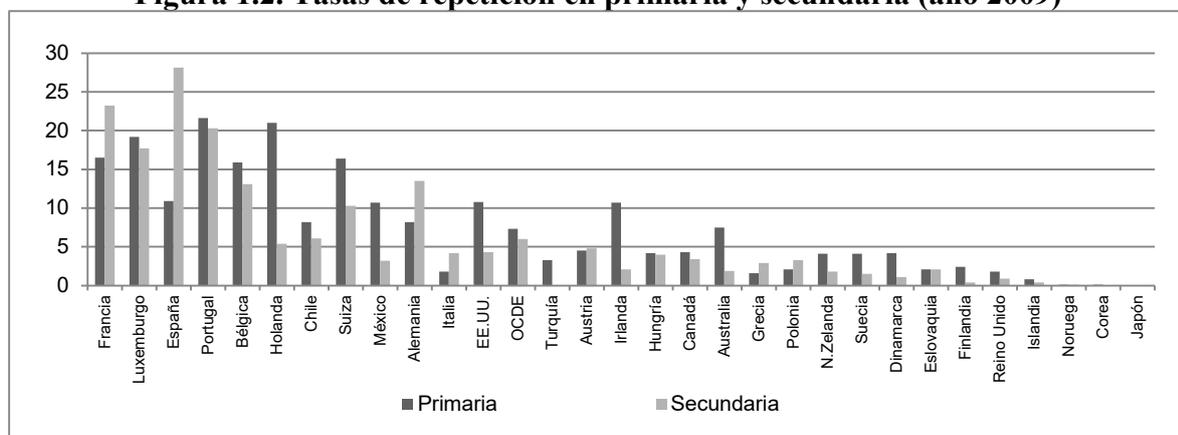
El propósito de este trabajo es estudiar la política de repetición de curso, es decir, la decisión de retener a los alumnos con peores resultados académicos en el mismo curso durante un año adicional en lugar de promocionarlos hacia el siguiente curso (Jackson, 1975). En nuestro país, este fenómeno se ha convertido en una de las principales preocupaciones de la comunidad educativa. Según el Informe PISA 2009, el 36% de los alumnos españoles de 15 años participantes en la prueba habían repetido al menos un curso, cifra que solo superan Francia y Luxemburgo en el ámbito europeo, mientras que la media de la OCDE se sitúa cercana al 13%. Si profundizamos en el análisis de estos datos, se puede comprobar que el principal problema en nuestro país se produce en la enseñanza secundaria, donde se registran las tasas de repetición más elevadas de la OCDE, mientras que en la enseñanza primaria nos situamos ligeramente por encima de la media, pero muy por debajo de países como Portugal, Bélgica, Holanda o Suiza.

Figura 1.1. Porcentaje de alumnos de 15 años repetidores en países OCDE (año 2009)



Fuente: PISA 2009.

Figura 1.2. Tasas de repetición en primaria y secundaria (año 2009)



Fuente: PISA 2009.

En realidad, el verdadero problema no está en la tasa de repetición en sí misma, sino en el hecho de que ser repetidor se identifica habitualmente en la literatura como principal predictor del fracaso escolar (Rumberger, 1995; Arregi et al., 2009; Ou y Reynolds, 2010). De hecho, existen múltiples trabajos que respaldan la hipótesis de que los alumnos repetidores se encuentran en una situación de mayor riesgo de fracaso escolar (Roderick, 1994; Jimerson et al., 2002; Benito, 2007)³.

La reducción de los elevados niveles de fracaso escolar en España, donde se alcanzan valores superiores al 25% (según datos proporcionados por el Ministerio de Educación y Eurostat), se ha convertido en una prioridad de la política educativa con el propósito de acercarse al objetivo del 10% fijado por la Unión Europea en su estrategia 2020 (Comisión Europea, 2010). En este contexto, el desarrollo de estudios rigurosos que analicen las causas de este fenómeno resulta especialmente necesario, toda vez que pueden proporcionar evidencia empírica que sirva como referencia para el desarrollo de propuestas de política educativa encaminadas a lograr dicho propósito.

El objetivo de esta investigación consiste en examinar cuáles son los principales factores relacionados con que un alumno repita curso, distinguiendo entre aquellos que pasaron por esa experiencia durante la enseñanza primaria y los que lo hicieron en la enseñanza secundaria. Se trata, por tanto, de identificar patrones comunes en el perfil del alumno repetidor con el propósito de conocer cuáles son los aspectos en los que deberían incidir principalmente las estrategias educativas que pretendan reducir los niveles de abandono escolar.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En la sección segunda se revisa la literatura sobre el fenómeno de la repetición de curso tanto a nivel internacional como para el caso español. En la sección tercera se describen las características de la base de datos utilizada y las variables seleccionadas para el análisis empírico. La sección cuarta explica el enfoque metodológico utilizado, un modelo logístico multinivel que permite considerar la estructura jerárquica de los datos disponibles. En la sección quinta se presentan y discuten los principales resultados obtenidos para, finalmente, cerrar el estudio con la exposición de las principales conclusiones.

³ Los resultados obtenidos en distintos de estudios indican que los alumnos repetidores tienen entre 2 y 11 veces más posibilidades de no completar la enseñanza obligatoria que los no repetidores.

1.2. Revisión de la literatura

La repetición de curso es una estrategia que se utiliza habitualmente cuando los estudiantes no demuestran haber alcanzado unos niveles mínimos estandarizados de conocimientos o, en las edades más tempranas, cuando el alumno demuestra tener problemas de aprendizaje debido a su inmadurez o a sus deficientes habilidades sociales (Jimerson y Ferguson, 2007). La decisión de que un alumno repita o no depende normalmente de los centros educativos, aunque la implementación de esta estrategia depende del contexto y la tradición educativa de cada país. De hecho, hay países donde la promoción automática de curso es la práctica más habitual durante la educación obligatoria, como por ejemplo Noruega, Reino Unido o Finlandia, donde solo existe la posibilidad de repetir curso por circunstancias excepcionales (Dupriez et al., 2008; Eurydice, 2011).

España forma parte de un modelo tradicional, al que también pertenecen Portugal, Francia o Italia, en los que la repetición es una práctica común. De hecho, este criterio aparece fijado explícitamente en la LOE (Ley Orgánica 2/2006 de Educación), concretamente en su artículo 28, en el que se indica que repetirán algún curso de Educación Secundaria aquellos alumnos que obtengan una evaluación negativa en tres o más materias; además, solo pueden repetir una vez por curso y como máximo una vez en Primaria y dos en Secundaria. No obstante, en determinados casos puede autorizarse la promoción del alumno al curso siguiente siempre que el cuerpo docente considere que no le va a suponer impedimento para continuar con éxito los estudios posteriores.

Esta dualidad entre la posibilidad de promoción y la estrategia de repetición ha dado lugar a un amplio debate en la literatura sobre qué alternativa resulta más favorable para el alumno (Allen et al., 2009). Los defensores de la repetición argumentan que la promoción de los alumnos con bajo rendimiento supone enfrentarlos a una situación para la que no están preparados. Asimismo, consideran que la repetición puede ser un estímulo para favorecer la disposición al estudio, el incremento del esfuerzo e incluso para hacerlos más conscientes de su responsabilidad en su desempeño académico (Alexander et al., 2003). No obstante, existe una amplia evidencia empírica que cuestiona los efectos beneficiosos de esta estrategia sobre los resultados académicos (McCoy y Reynolds, 1999; Jacob y Lefgren, 2004, 2009; Hong y Yu, 2007; Manacorda, 2012), dando lugar a problemas de autoestima o adaptación (Frey, 2005) o menores tasas de asistencia a clase (Fine y Davis, 2003; Martin,

2011) y, en el largo plazo, mayores tasas de abandono escolar y menores salarios (Eide y Showalter, 2001; Jimerson et al., 2002).

La mayor parte de la literatura dedicada a esta cuestión se centra en los alumnos que han repetido curso en los primeros años de su escolarización, tratando de analizar los efectos de este fenómeno en sus resultados mediante un enfoque longitudinal, con el que resulta posible hacer un seguimiento del impacto de esta medida a lo largo de la vida escolar del estudiante e incluso en su futuro laboral (Holmes, 1989; Jimerson, 2001; Hong y Raudenbush, 2005). En estos estudios, la repetición de curso se considera un factor determinante del rendimiento educativo y no una variable que es necesario explicar.

Alternativamente, existe otra línea de investigación que se ocupa del estudio de las causas por las que un alumno repite curso (Ferguson, Jimerson y Dalton, 2001; Corman, 2003; Guèvremont et al., 2007; Willson y Hughes, 2009). Todos ellos coinciden en señalar el bajo rendimiento académico como el principal factor explicativo, aunque hay otros factores relacionados con las características del estudiante o su entorno con una influencia significativa, tales como ser chico, proceder de un entorno socioeconómico desfavorable, tener condición de inmigrante, tener padres con poca implicación en la escuela, carecer de disciplina en el hogar o tener una edad inferior a sus compañeros (Greene y Winters, 2007; Ehmke et al., 2010; Kloosterman y de Graaf, 2010). Además de estos factores individuales, también hay variables escolares que pueden influir en la probabilidad de que el alumno repita curso, como la existencia de un clima desfavorable en el centro educativo o una elevada ratio de estudiantes por profesor (Bali et al., 2005; Jacob, 2005; Creemers y Kyriakides, 2008).

Goos et al. (2012) abordan esta cuestión desde una perspectiva internacional, concentrándose en la influencia de los factores relacionados con la política educativa y el contexto nacional de un conjunto de países de la OCDE participantes en PISA. Han llegado a la conclusión de que estos tienen un peso de entre el 20 y el 25% de la varianza total. En un estudio específico para el caso español, Carabaña (2013) considera que las puntuaciones alcanzadas en las pruebas de conocimiento representan el principal factor explicativo de la condición de repetidor. En el presente trabajo se utiliza la misma base de datos para analizar este fenómeno, aunque en nuestro caso hemos preferido dejar al margen las puntuaciones obtenidas por los alumnos para evitar posibles problemas de endogeneidad.

1.3. Datos y variables

La base de datos utilizada en esta investigación procede del Proyecto PISA, una iniciativa impulsada por la OCDE a finales de los años noventa con el propósito de evaluar periódicamente las destrezas o competencias generales de alumnos de 15 años a escala internacional. La finalidad del estudio es generar indicadores sobre aspectos relacionados con el rendimiento educativo que puedan ser de utilidad tanto para investigadores como para los responsables políticos. Los alumnos son evaluados en tres ámbitos: comprensión lectora (lectura), matemáticas y resolución de problemas (matemáticas) y comprensión de textos científicos (ciencias). En cada edición se trata con mayor profundidad una de las competencias. Hasta el momento han tenido lugar cinco, correspondientes a los años 2000, 2003, 2006, 2009 y 2012. Nuestro análisis se refiere al año 2009, el último disponible en el momento en que se realizó esta investigación, y se circunscribe únicamente al contexto español, para el que se dispone de información relativa a un total de 25.887 estudiantes pertenecientes a 889 centros educativos.

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta cuando se trabaja con esta base de datos es que el proceso de selección muestral en PISA se realiza en dos etapas. En la primera se seleccionan las escuelas entre todas las que tienen alumnos de 15 años y, posteriormente, se elige aleatoriamente a los alumnos dentro de cada escuela (un total de 35). Este procedimiento de muestreo requiere de un proceso complejo de determinación de pesos muestrales que deben ser incorporados al realizar los análisis estadísticos para poder garantizar que los alumnos seleccionados representan adecuadamente a la población analizada (Rutkowski et al., 2010)⁴.

Dado que la escuela, el hogar y el contexto socioeconómico son aspectos que tienen una clara influencia en el rendimiento de los alumnos, el Proyecto PISA recoge una extensa base de datos en torno a estas variables, obtenidas a partir de dos cuestionarios, uno completado por los propios alumnos y otro por los directores de los centros educativos⁵. A partir de esta

⁴ Estas ponderaciones incorporan ajustes derivados de la no respuesta de determinadas escuelas y alumnos dentro de las escuelas y recorte de pesos para prevenir influencias no deseadas de un pequeño conjunto de escuelas o estudiantes. Estos procesos están basados en métodos intensivos de cálculo, conocidos como de 'remuestreo', que consisten en obtener múltiples muestras a partir de la muestra original. Concretamente, en PISA se utiliza la replicación repetida balanceada (BRR) con 80 réplicas. Una descripción extensa de este procedimiento puede encontrarse en OCDE (2009).

⁵ Existe un tercer cuestionario completado por los padres de los alumnos. Sin embargo, esta información solo está disponible para un número reducido de países, entre los que, lamentablemente, no se encuentra España.

información, resulta posible extraer un gran volumen de datos acerca de los principales factores determinantes del rendimiento educativo, representados principalmente por variables asociadas con el entorno familiar y escolar, y también con la organización de los centros y la oferta educativa.

En nuestro caso, la selección de las variables incluidas en el análisis ha estado basada en un doble criterio: incluir variables que, según la literatura revisada en el bloque anterior, hayan demostrado tener una influencia relevante en el fenómeno estudiado y evitar posibles problemas de multicolinealidad por la existencia de correlación entre los indicadores. En las líneas siguientes se explica cómo se define cada una de las variables consideradas en el estudio.

Como variable dependiente se ha seleccionado la condición de repetidor a la edad de 15 años. Dado que PISA evalúa a alumnos de entre 15 y 16 años, que deberían estar terminando la educación obligatoria y que deberían estar cursando 4.º ESO (o décimo grado si se utiliza la escala internacional), se considera que quienes no se sitúen en ese curso han repetido, de modo que la variable dependiente queda codificada de forma dicotómica, tomando valor 1 si el alumno ha repetido (cursa 2.º o 3.º de la ESO) y 0 en caso contrario (cursa 4.º de la ESO). En una segunda estimación, se utiliza la información proporcionada por el cuestionario completado por el alumno para poder desglosar la información contenida en la anterior variable en cuatro categorías distintas: repetir en Educación Primaria, en Secundaria o en ambas frente a la probabilidad de no repetir⁶.

En cuanto a las variables explicativas, en el ámbito de los alumnos se ha seleccionado un conjunto de indicadores representativos de las principales características que pueden afectar a su rendimiento, junto con diversos indicadores relativos a su entorno socioeconómico y a los recursos de los que dispone su hogar. En lo referido a la escuela, pueden distinguirse variables dicotómicas que reflejan el tipo de centro y los indicadores representativos de los recursos escolares. En ambos casos las variables categóricas se han codificado de tal manera que tomarán valor 1 aquellas circunstancias que, a priori, deberían dar lugar a una mayor probabilidad de que el alumno sea repetidor. La lista de estas variables explicativas es la siguiente:

⁶ Concretamente, esta información proviene de la pregunta 7 del cuestionario.

1.3.1. Características del alumno:

- AGE: Edad del estudiante en años y meses.
- GENDER: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el estudiante es chico.
- PREPRIM_NO y PREPRIM1: Variables *dummies* que toman el valor 1 si el alumno no ha asistido a preescolar o ha asistido durante un período de tiempo inferior al año.
- IMMIG1 e INMIG2: Variables *dummies* que toman el valor 1 si el alumno es inmigrante de primera o segunda generación, respectivamente.

1.3.2. Entorno socioeconómico y recursos en el hogar.

- MOTHEDU: Variable *dummy* que toma valor 1 si el máximo nivel educativo alcanzado por la madre es equivalente a la Educación Secundaria Obligatoria o inferior.
- MOTHBLUE: Variable *dummy* que adopta el valor 1 si la madre desempeña una profesión que no requiere un elevado nivel de cualificación (blue collar, en inglés).
- FATHEDU: Variable *dummy* que toma valor 1 si el máximo nivel educativo alcanzado por el padre es equivalente a la Educación Secundaria Obligatoria o inferior.
- FATHBLUE: Variable *dummy* que adopta el valor 1 si el padre desempeña una profesión que no requiere un elevado nivel de cualificación (blue collar, en inglés).
- MONOFAM: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el estudiante forma parte de una familia monoparental, es decir, compuesta por un solo progenitor y uno o varios hijos.
- MIXFAM: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el estudiante forma parte de una familia reconstruida, es decir, formada por una pareja adulta en la que al menos uno de los cónyuges tiene un hijo procedente de una relación anterior.
- OWNDESK: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el alumno no dispone de un escritorio, mesa o pupitre.
- OWNROOM: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el alumno no dispone de habitación propia.
- OWNSTUDY: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el alumno no dispone de un lugar de estudio.
- OWNCPU: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el alumno no dispone de un ordenador.

- BOOKS25 y BOOKS200: Hemos construido dos variables *dummies* que tratan de aproximar dos niveles extremos en cuanto a la posesión de libros: por debajo de 25 o por encima de 200.

1.3.3. Variables escolares:

- PRIVATE y GOVDEP: Dos variables *dummies* que adoptan el valor unitario en el caso de que el centro tenga gestión y financiación privada o gestión privada y financiación mayoritariamente pública (centros concertados), respectivamente.
- NOCOMPET: Variable *dummy* que toma el valor 1 si la escuela se sitúa en una zona o distrito escolar donde no tiene que competir con ninguna escuela cercana.
- PCTGILRS: Variable continua que representa el porcentaje del alumnado de sexo femenino.
- PCTREP: Variable *dummy* que toma el valor 1 si el porcentaje de alumnos repetidores es igual o superior al 40%.
- PCTIMMIG: Variable *dummy* que toma valor 1 si el porcentaje de alumnos inmigrantes es superior al 30%.
- STREAM: Variable *dummy* que toma valor 1 si el centro lleva a cabo algún tipo de agrupación por habilidades.
- IMPLIC: Variable *dummy* que toma valor 1 si los padres ejercen poca presión al centro para que este obtenga el máximo rendimiento posible de sus alumnos. Es una aproximación a la implicación de los padres en la educación de sus hijos.
- Ordenadores para la enseñanza (IRATCOMP): Variable que representa el volumen de ordenadores disponibles para la enseñanza, el cual se define como el cociente entre el número total de ordenadores y el tamaño de la escuela.
- Tamaño de la escuela (SCHSIZE): Variable continua que refleja el número total de estudiantes en el centro.
- Ratio profesor-alumno (STRATIO): Variable continua que representa el cociente entre el número total de profesores en el centro y el número de alumnos.
- Responsabilidad en currículo y evaluación (RESPCURR): Variable continua que trata de aproximar el nivel de responsabilidad de la que dispone el centro para diseñar el currículo escolar y la fijación de los criterios de evaluación.

- Responsabilidad en asignación de recursos (RESPRES): Variable continua que indica el grado de participación en el presupuesto del centro escolar.
- Calidad de los recursos escolares (SCMATEDU): Variable continua construida a partir de las respuestas del director de la escuela a siete preguntas relacionadas con la disponibilidad de ordenadores para usos didácticos, software educativo, calculadoras, libros, recursos audiovisuales y equipo de laboratorio.
- PEER: Esta variable se utiliza como una aproximación al efecto compañeros, aunque en el ámbito escolar. Está definida como la media de los resultados obtenidos en comprensión lectora por los estudiantes matriculados en el mismo centro del alumno evaluado.

La Tabla 1.1 muestra los principales estadísticos descriptivos de todas las variables consideradas en nuestro análisis, distinguiendo entre variables dependientes, individuales y escolares.

Tabla 1.1. Estadísticos descriptivos de las variables

VARIABLES	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tít.
Variable Dependiente				
REP	0,00	1,00	0,3171	0,4654
REPWHEN	1,00	4,00	3,3878	0,9849
Regresores (Nivel Alumno)				
AGE	0,00	1,00	15,8613	0,2858
GENDER	0,00	1,00	0,5076	0,5000
PREPRIM:NO	0,00	1,00	0,0592	0,2360
PREPRIM:1	0,00	1,00	0,0833	0,2763
IMMIG1	0,00	1,00	0,0741	0,2619
IMMIG2	0,00	1,00	0,0120	0,1088
MOTHEDU	0,00	1,00	0,3637	0,4811
MOTHBLUE	0,00	1,00	0,2087	0,4064
FATHEDU	0,00	1,00	0,3725	0,4835
FATHBLUE	0,00	1,00	0,4269	0,4946
MONOFAM	0,00	1,00	0,1335	0,3402
MIXFAM	0,00	1,00	0,0117	0,1074
OWNDESK	0,00	1,00	0,0166	0,1280
OWNROOM	0,00	1,00	0,1225	0,3278
OWNSTUDY	0,00	1,00	0,0663	0,2488
OWNCPU	0,00	1,00	0,0593	0,2362
BOOKS25	0,00	1,00	0,2059	0,4044
BOOKS200	0,00	1,00	0,2733	0,4456
Regresores (Nivel escuela)				
PRIVATE	0,00	1,00	0,0500	0,2190
GOVDEP	0,00	1,00	0,3200	0,4660
NO COMPET	0,00	1,00	0,1400	0,3480
PCTGIRLS	0,00	99,73	49,7523	8,2326
PCTPREP	0,00	1,00	0,0449	0,2072
PCTIMMIG	0,00	1,00	0,3180	0,4657

STREAM	0,00	1,00	0,3600	0,4810
IMPLIC	0,00	1,00	0,8900	0,3070
IRATCOMP	0,00	2,14	0,6050	0,3206
SCHSIZE	44,00	2785,00	694,6814	386,3777
STRATIO	0,82	39,88	11,3721	4,4982
RESPCURR	-1,37	1,36	-0,4331	0,7857
RESPRES	-0,84	2,45	-0,4125	0,6268
SCMATEDU	-3,39	1,93	0,0184	0,8369
PEER	271,54	605,64	484,9464	45,2175

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PISA 2009 (OCDE, 2010).

1.4. Metodología

El modelo empleado en esta aplicación empírica es una regresión multinivel (Bryk y Raudenbush, 1992; Goldstein, 1995), en la que se considera que los alumnos se agrupan (están anidados) en un nivel superior, el representado por las escuelas. Con este enfoque se evitan posibles sesgos en las estimaciones derivadas de la correlación existente entre los valores de las variables escolares de los alumnos pertenecientes a la misma escuela (Hox, 2002). Puesto que las variables dependientes son categóricas, estas regresiones adoptan una estructura logística, aunque el modelo por estimar será distinto según se trate de una variable dependiente dicotómica (modelo logístico binomial) o con más de dos categorías (modelo logístico multinomial).

Para analizar los factores que influyen en la probabilidad de que un alumno sea o no repetidor utilizaremos un modelo logístico binomial multinivel⁷, en el que la variable por estimar sería la probabilidad de que se cumpla que el estudiante i perteneciente al centro j se incluya dentro del grupo correspondiente: $P(Y_{ij} = 1|\beta) = P_{ij}$

Dicha probabilidad puede modelizarse mediante la siguiente función logística representada en la Ecuación 1:

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

$$\begin{aligned} \beta_{0j} &= \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_j + u_{0j} \\ \beta_{1j} &= \gamma_{10} + u_{1j} \end{aligned}$$

⁷ Este enfoque fue utilizado por Calero, Choi y Waisgrais (2010) para analizar las causas del fracaso escolar en España.

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

Cuando nuestro objetivo sea identificar qué influye en la probabilidad de que un estudiante haya repetido en primaria, en secundaria o en ambos niveles educativos, tendremos una variable dependiente con distintas categorías (sin criterio de ordenación entre ellas), por lo que habrá que utilizar un modelo logístico multinomial multinivel. En este modelo, la categoría de referencia es que el alumno no haya repetido ningún curso y, por tanto, habrá que estimar una regresión para cada una de las tres categorías consideradas.

En ambos modelos, los valores de los coeficientes estimados no pueden interpretarse directamente como ocurre en una regresión lineal, por lo que es necesario estimar las razones de probabilidades (*odds ratios*) de cada variable independiente. En la regresión binomial estos estadísticos miden la relación entre la probabilidad de que ocurra un suceso y la probabilidad de que no ocurra cuando aumenta en una unidad el valor de la variable considerada, manteniendo constantes las demás. En la regresión multinomial la interpretación es similar, aunque en este caso las *odds ratios* indican cómo se altera la relación entre la probabilidad de que se produzca una situación respecto a la categoría utilizada como referencia. En nuestro análisis las razones de probabilidad asociadas a una variable explicativa tomarán un valor superior a la unidad si dicha variable incrementa la probabilidad de que un alumno pertenezca a un grupo y adoptarán un valor menor que la unidad si dicha variable disminuye la probabilidad de que ocurra tal suceso. Las primeras están asociadas con coeficientes positivos; las segundas se asocian con coeficientes negativos.

1.5. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos tras la estimación de los distintos modelos logísticos multinivel descritos en la metodología. Como se ha indicado en la sección anterior, en primer lugar estimamos un modelo binomial para determinar qué factores tienen influencia en la repetición de curso y posteriormente un modelo multinomial para analizar

si esos factores presentan diferente incidencia según el momento en el que haya tenido lugar la repetición (en Primaria, en Secundaria o en ambas). Todas las estimaciones se han realizado con el software HLM 6 (Raudenbush et al., 2004), con el que resulta posible incorporar en las estimaciones de los distintos modelos multinivel las ponderaciones muestrales.

1.5.1. Modelo logístico multinivel binomial

Los parámetros relativos a esta primera estimación aparecen en la Tabla 1.2. A partir de dicha información se puede apreciar que la mayoría de las variables relativas a las características de los alumnos presentan una influencia significativa en la probabilidad de repetir. Cabe destacar la influencia que supone ser inmigrante de primera generación, con una probabilidad de repetir un 154% superior a la de un nativo, un porcentaje muy superior al registrado en otros estudios (Tillman et al., 2006; Carabaña, 2013). Sin embargo, no se encuentran diferencias significativas para los inmigrantes de segunda generación. Se encuentra un efecto similar para las variables representativas de la asistencia a preescolar (no haber asistido o haber asistido durante poco tiempo), resultado que coincide con evidencias previas encontradas en la literatura (Cascio, 2004).

Tabla 1.2. Modelo logístico multinivel binomial

VARIABLES	Coef.	SE	Odds Ratio
Constante	8,72**	1,50	6123,45
NIVEL ALUMNO			
Caract. individuales			
AGE	-0,67**	0,09	0,51
GENDER	0,47**	0,04	1,61
PREPRIM:NO	0,49**	0,13	1,64
PREPRIM:1	0,40**	0,09	1,49
IMMIG1	0,93**	0,10	2,54
IMMIG2	0,27	0,21	1,32
Entorno familiar			
MOTHEDU	0,25**	0,06	1,29
MOTHBLUE	0,22**	0,06	1,25
FATHEDU	0,15**	0,06	1,16
FATHBLUE	0,28**	0,05	1,33
MONOFAM	0,57**	0,07	1,77
MIXFAM	1,03**	0,24	2,81
OWNDESK	0,17	0,16	1,18
OWNROOM	0,15*	0,07	1,16
OWNSTUDY	0,16	0,10	1,17
OWNCPU	0,98**	0,10	2,65
BOOKS<25	0,73**	0,07	2,07
BOOKS>200	-0,46**	0,06	0,63
NIVEL ESCUELA			

Tipo centro			
PRIVATE	-0,20	0,17	0,81
GOVDEP	-0,06	0,19	0,94
NO COMPET	-0,01	0,20	0,99
Vbles. escolares			
PCTGIRLS	0,00	0,01	1,00
PCTREP	-0,01	0,14	0,99
PCTIMMIG	0,38*	0,16	1,46
STREAM	0,07	0,10	1,08
IMPLIC	-0,01	0,12	0,99
IRATCOMP	-0,14	0,13	0,87
SCHSIZE	0,00	0,00	1,00
STRATIO	0,03	0,03	1,03
RESPCURR	-0,07	0,06	0,93
RESPRES	-0,02	0,08	0,98
SCMATEDU	-0,02	0,09	0,98
PEER	0,00	0,00	1,00

Fuente: Elaboración propia. **significatividad al nivel 0,01; * significatividad al 0,05.

Ser chico muestra una relación positiva y significativa con la variable dependiente, aunque su importancia es menor. Por el contrario, la edad del alumno, medida en meses, puesto que todos los alumnos que participaron en la prueba nacieron en el mismo año (1993), presenta una relación negativa con la variable dependiente, lo cual viene a confirmar la importancia del conocido ‘efecto calendario’, según el cual los alumnos más jóvenes dentro de una misma clase tienen más dificultades en el aprendizaje debido a su menor grado de madurez (Corman, 2003; Sprietsma, 2010).

Respecto a las características del entorno familiar, a excepción del hecho de poseer escritorio o lugar de estudio propio, el resto de variables incorporadas al modelo aparecen como significativas. Las que destacan por su mayor vinculación con la variable dependiente son la estructura familiar, el hecho de no poseer un ordenador propio y el hecho de que su hogar cuente con unos recursos culturales escasos, aproximado mediante la posesión de menos de 25 libros. Sin embargo, al igual que ocurre en estudios a escala internacional (Evans, Kelley, Sikora y Treiman, 2010), la posesión de un mayor número de libros en el hogar reduce la probabilidad de repetir de los alumnos. Respecto al nivel educativo y la cualificación laboral de los padres, se aprecia que el bajo nivel educativo por parte de la madre tiene una mayor influencia en el alumno que el del padre, tal y como se pone de manifiesto en múltiples estudios previos en la literatura en los que se usan los resultados académicos como variable dependiente (Korupp, Ganzeboom y Van der Lippe, 2002; Carneiro y Heckman, 2003) o los que abordan el estudio del fenómeno de la repetición en nuestro país (Fernández y Rodríguez, 2008; Carabaña, 2013).

Las variables escolares, exceptuando la relativa al porcentaje de inmigrantes matriculados en el centro, no presentan significatividad estadística.

Esta evidencia constata una conclusión muy extendida en la literatura (Hanushek, 2003): una vez que se controla por un número suficiente de rasgos individuales y de variables que nos permitan aproximar el entorno socioeconómico y familiar del alumno, las características del centro y el volumen de recursos educativos empleados no inciden en la probabilidad de que los alumnos repitan. Sin embargo, se evidencia la importancia del efecto compañero o *peer effect*, definido mediante una variable representativa de una elevada concentración de alumnos inmigrantes en los centros, de tal manera que los alumnos que asisten a escuelas con un porcentaje de estudiantes inmigrantes matriculados superior al 30% tienen mayores probabilidades de repetir que aquellos que se encuentran en escuelas con una menor proporción de inmigrantes⁸. Esta evidencia coincide con los resultados obtenidos en otros estudios previos centrados en esta cuestión (Calero et al., 2009).

1.5.2. Modelo logístico multinivel multinomial

En este segundo modelo introducimos como variables explicativas las mismas que en el anterior, aunque en este caso distinguimos más categorías en la variable dependiente para observar si dichos factores generan más probabilidad de que el alumno haya sido repetidor en uno u otro período de su vida escolar. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1.3. En primer lugar, debemos destacar el hecho de que las variables escolares no tienen una relación estadísticamente significativa con la variable dependiente categórica, ni siquiera el porcentaje de inmigrantes en este caso, motivo por el cual centraremos nuestros comentarios en los factores individuales⁹.

⁸ En este punto debemos aclarar que probamos con distintos porcentajes de inmigrantes hasta encontrar un cierto nivel de significatividad. De hecho, en el trabajo de Calero et al. (2009), dicha significatividad aparecía a partir de un 20%, mientras que en nuestro caso con este porcentaje no encontramos una relación significativa.

⁹ En la estimación del modelo multinomial la variable que representa el porcentaje de inmigrantes en el centro solo resulta significativa como variable explicativa de la probabilidad de repetir en educación secundaria.

Tabla 1.3. Modelo logístico multinivel multinomial

VARIABLES	Repetir Primaria		Repetir Secundaria		Repetir Primaria y Secundaria	
	Coef. (SE)	Odds Ratio	Coef. (SE)	Odds Ratio	Coef. (SE)	Odds Ratio
Constante	11,51 (3,57)**	98877,18	3,89 (1,84)*	48,80	15,34 (3,21)**	4623102,26
NIVEL ALUMNO						
Caract. individuales						
AGE	-1.06 (0,21)**	0,35	-0,38 (0,11)**	0,68	-1,33 (0,18)**	0,27
GENDER	0,24 (0,12)*	1,27	0,48 (0,06)**	1,62	0,65 (0,09)**	1,92
PREPRIM:NO	0,88 (0,21)**	2,41	0,26 (0,14)	1,30	0,81 (0,22)**	2,24
PREPRIM:1	0,74 (0,18)**	2,09	0,24 (0,10)*	1,27	0,72 (0,18)**	2,06
IMMIG1	0,81 (0,15)**	2,26	0,64 (0,13)**	1,90	-0,09 (0,19)	0,91
IMMIG2	0,77 (0,40)	2,15	0,27 (0,23)	1,30	0,25 (0,45)	1,29
Entorno familiar						
MOTHEDU	0,43 (0,12)**	1,54	0,28 (0,07)**	1,33	0,31 (0,12)*	1,36
MOTHBLUE	0,40 (0,14)*	1,50	0,21 (0,06)*	1,23	0,29 (0,11)*	1,34
FATHEDU	0,04 (0,12)	1,04	0,15 (0,07)*	1,16	0,36 (0,14)*	1,44
FATHBLUE	0,02 (0,13)	1,02	0,34 (0,06)**	1,40	0,48 (0,12)**	1,61
MONOFAM	0,39 (0,14)*	1,48	0,56 (0,08)**	1,75	0,69 (0,13)**	1,99
MIXFAM	1,71 (0,38)**	5,54	0,70 (0,27)*	2,02	1,14 (0,34)**	3,11
OWNDESK	0,51 (0,32)	1,66	0,03 (0,20)	1,03	0,05 (0,27)	1,05
OWNROOM	-0,03 (0,18)	0,97	0,14 (0,08)	1,15	0,26 (0,16)	1,30
OWNSTUDY	-0,18 (0,23)	0,83	0,20 (0,13)	1,22	0,12 (0,19)	1,14
OWNCPU	0,89 (0,17)**	2,43	0,80 (0,12)**	2,24	1,58 (0,16)**	4,86
BOOKS<25	0,83 (0,14)**	2,29	0,57 (0,08)**	1,77	1,20 (0,12)**	3,30
BOOKS>200	-0,27 (0,17)	0,76	-0,51 (0,07)**	0,60	-0,47 (0,20)*	0,63

Tabla 1.3. Modelo logístico multinivel multinomial (cont.)

VARIABLES	Repetir Primaria		Repetir Secundaria		Repetir Primaria y Secundaria	
	Coef. (SE)	Odds Ratio	Coef. (SE)	Odds Ratio	Coef. (SE)	Odds Ratio
Tipo centro						
PRIVATE	-0,48 (0,44)	0,62	-0,33 (0,21)	0,72	-0,37 (0,31)	0,69
GOVDEP	-0,37 (0,40)	0,69	-0,21 (0,25)	0,81	0,05 (0,27)	1,05
NO COMPET	0,18 (0,34)	1,20	-0,12 (0,22)	0,89	0,25 (0,32)	1,28
Vbles. escolares						
PCTGIRLS	0,00 (0,01)	1,00	0,00 (0,01)	1,00	0,00 (0,01)	1,00
PCTREP	-0,09 (0,30)	0,92	-0,14 (0,17)	0,87	0,16 (0,27)	1,17
PCTIMMIG	-0,18 (0,41)	0,83	0,65 (0,20)*	1,91	-0,34 (0,40)	0,71
STREAM	0,03 (0,16)	1,03	0,08 (0,11)	1,08	0,11 (0,16)	1,12
IMPLIC	0,14 (0,19)	1,15	0,03 (0,14)	1,03	-0,14 (0,21)	0,87
IRATCOMP	0,14 (0,23)	1,15	-0,16 (0,14)	0,85	-0,09 (0,22)	0,92
SCHSIZE	0,00 (0,00)	1,00	0,00 (0,00)	1,00	0,00 (0,00)	0,99
STRATIO	0,04 (0,06)	1,04	0,05 (0,04)	1,05	0,03 (0,05)	1,03
RESPCURR	-0,07 (0,12)	0,94	-0,03 (0,07)	0,97	-0,15 (0,11)	0,86
RESPRES	-0,06 (0,19)	0,95	0,01 (0,09)	1,01	0,06 (0,14)	1,06
SCMATEDU	0,13 (0,20)	1,13	-0,09 (0,11)	0,92	0,04 (0,16)	1,04
PEER EFFECT	0,00 (0,00)	1,00	0,00 (0,00)	1,00	0,00 (0,00)	1,00

Fuente: Elaboración propia. **significatividad al nivel 0,01; * significatividad al 0,05.

Dentro de este bloque de variables, la edad y el hecho de no asistir a preescolar, aun teniendo incidencia en las tres posibles categorías de la variable dependiente, inciden en mayor medida en la probabilidad de haber repetido en Primaria o en ambos niveles, lo que nos lleva a pensar que seguramente las causas de la repetición en las primeras etapas del sistema educativo estén relacionadas principalmente con aspectos no cognitivos, tal y como señala Carabaña (2013). En cuanto al resto de variables, la posibilidad de distinguir el momento en el que se produjo la repetición de curso nos permite extraer algunas conclusiones interesantes, como por ejemplo el hecho de que vivir en una familia reconstruida tenga un impacto muy superior en la probabilidad de haber repetido en Primaria, o que la ausencia de ordenador propio y la posesión de un número reducido de libros en el hogar tenga mayor influencia en la probabilidad de haber repetido en ambos niveles educativos. En la repetición en Primaria no demuestra tener efecto el nivel educativo o la cualificación laboral del padre, pero sí el de madre, mientras que al pasar a la repetición en Secundaria el nivel educativo de la madre y la cualificación laboral del padre cobran mayor importancia.

1.6. Conclusiones

La repetición de curso se ha convertido en un fenómeno persistente en nuestro país. Las consecuencias negativas que se derivan de esta situación que se traducen en mayores tasas de abandono educativo temprano y de fracaso escolar, nos llevan a cuestionarnos cuáles son los factores que realmente determinan la probabilidad de que un alumno repita algún curso, con el propósito de generar una evidencia empírica que pueda resultar útil para tomar decisiones de política educativa destinadas a corregir esta situación tan preocupante.

Utilizando los datos proporcionados por el último Informe PISA, hemos estimado dos modelos alternativos de regresión logística multinivel con el doble propósito de identificar cuáles son los factores más asociados con la probabilidad de repetir y, posteriormente, comprobar si se aprecian diferencias en la interpretación de los resultados cuando centramos nuestra atención en la probabilidad de haber repetido en alguna etapa educativa concreta (Educación Primaria, Educación Secundaria o ambas). Los resultados obtenidos evidencian que las variables más relevantes son la condición de inmigrante de primera generación y la no asistencia a preescolar. En este sentido, la considerable ralentización del proceso migratorio detectado en nuestro país en los últimos años, sumada al hecho de que casi todos los niños españoles de entre 3 y 5 años están escolarizados en la etapa de Educación Infantil

(3-5 años) (INEE, 2013), nos lleva a ser optimistas respecto a las perspectivas de reducir las tasas de repetición en los próximos años.

Por otro lado, dentro del entorno familiar y socioeconómico, el mayor impacto negativo lo genera la variable referente a la estructura familiar: los hijos de familias reconstruidas son los más perjudicados en términos de probabilidad de repetir algún curso, junto con aquellos que no poseen un ordenador propio y aquellos en cuyos hogares no hay libros. Lamentablemente, en estos aspectos resulta mucho más difícil incidir a través de medidas de política educativa, aunque las campañas de fomento de la lectura y el uso cada vez más extendido del ordenador en los hogares pueden ser factores que contribuyan en la lucha contra el fracaso escolar. Al desglosar la variable dependiente podemos concluir que factores como la edad, no haber asistido a preescolar o vivir en familias reconstruidas presentan una mayor influencia en la probabilidad de haber repetido en Primaria y en ambos niveles educativos. Es en la primera etapa de la educación de los niños cuando tiene mayor repercusión el nivel educativo y la cualificación laboral de la madre, mientras que la del padre es indiferente. En la probabilidad de haber repetido Secundaria también influye el nivel educativo de la madre, pero la cualificación laboral del padre tiene un mayor peso. En cuanto a las variables referidas a la posesión de libros en el hogar o de ordenador personal, su mayor impacto se aprecia en la probabilidad de repetir en ambas etapas.

Una vez que se han incorporado las características individuales, familiares y socioeconómicas del alumno en la estimación, prácticamente ninguna de las variables escolares tiene un efecto significativo en la variable dependiente. La única excepción está representada por la concentración de inmigrantes en los centros, con un claro efecto positivo en la probabilidad de repetir curso, especialmente en Secundaria, lo que nos lleva a plantear un objetivo claro de política educativa en relación con la disminución de la segregación educativa en las escuelas.

CAPÍTULO 2

**FACTORES EXPLICATIVOS DEL RENDIMIENTO
EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ANÁLISIS A
PARTIR DE TIMSS 2011**

Factores explicativos del rendimiento en educación primaria: un análisis a partir de TIMSS 2011

Explanatory Factors for Achievement in Primary Education: An Analysis Using TIMSS 2011

JOSÉ MANUEL CORDERO FERRERA

Universidad de Extremadura
jmcordero@unex.es

CÉSAR MANCHÓN LÓPEZ

Universidad de Extremadura
cesamanchon@unex.es

Resumen: Los resultados del estudio TIMSS 2011, en el que se evalúan las competencias de los alumnos de Educación Primaria a escala internacional, ponen de manifiesto la distancia que separa a España de los promedios de la OCDE, especialmente en matemáticas. El objetivo de este trabajo es analizar los principales factores que explican el rendimiento de nuestros estudiantes en esta competencia. Para ello, se emplean técnicas de regresión multinivel, puesto que los datos disponibles están anidados en diferentes niveles (alumnos, clases y escuelas). Los resultados obtenidos confirman algunas evidencias ya conocidas para la Enseñanza Secundaria y añaden otros aspectos específicos para el caso de Primaria.

Palabras clave: educación; enseñanza primaria; análisis multinivel; política educativa.

Abstract: The results of the TIMSS 2011 study, an international survey that assesses the educational skills of students enrolled in primary education, highlight the gap between the level of Spanish students and the average of OECD countries, especially in mathematics. The aim of this paper is to analyze the main factors behind the Spanish student performance in this competence. For that purpose, we apply multilevel regression techniques, since the available data are nested at different levels (students, classes and schools). The results confirm some evidences found for secondary education as well as other specific aspects for the case of primary education.

Keywords: education; primary education; multilevel analysis; educational policy.

DOI: 10.15581/004.27.9-35

ESTUDIOS SOBRE EDUCACIÓN / VOL. 27 / 2014 / 9-35

9

2.1. Introducción

El desarrollo de la investigación en el campo de la economía de la educación en nuestro país ha experimentado un notable crecimiento en la última década gracias a la participación de España en diferentes estudios a escala internacional, haciendo posible la comparación con otros países en cuanto a los resultados obtenidos en una prueba de conocimientos estandarizada y, lo que es más importante, el análisis de los principales factores explicativos de las diferencias en esos resultados. Este segundo aspecto resulta posible gracias al amplio volumen de información ofrecido por estas bases de datos sobre multitud de variables que pueden tener influencia en el rendimiento académico, tanto en lo relativo a las circunstancias personales y familiares del alumno, como en lo que se refiere a los recursos y el clima escolar.

Hasta el momento la práctica totalidad de los estudios empíricos realizados en nuestro país se centran en el análisis de la educación secundaria, utilizando como fuente de información el Informe PISA elaborado por la OCDE y adoptando diferentes enfoques metodológicos (Cordero et al., 2013). Mediante el desarrollo de estos trabajos, se han analizado múltiples aspectos que afectan al rendimiento académico, tanto desde una perspectiva global, como en los estudios llevados a cabo por Calero y Escardíbul (2007) o Cordero et al. (2012), como concentrándose en cuestiones de especial relevancia, como sucede con la influencia de la titularidad de escuela (Mancebón, Calero, Choi y Ximenez, 2012; Crespo et al., 2013), el efecto de la inmigración (Calero et al., 2009; Zinovyeva et al., 2009; Salinas y Santín, 2012), el problema de la repetición de curso (García-Pérez et al., 2011; Carabaña, 2013; Cordero et al., 2014) o la importancia del mes de nacimiento (Pedraja et al., 2015).

Hasta el momento, la práctica totalidad de la evidencia empírica obtenida en España se refiere al desempeño de los alumnos de 15 años, que se encuentran mayoritariamente en el último curso de la Educación Secundaria obligatoria. Sin embargo, el origen de los principales problemas del sistema educativo español está en las etapas previas del proceso educativo y, en particular, en la Educación Primaria, por lo que resulta fundamental indagar sobre las causas de los malos resultados de España en estos niveles.

La investigación en este ámbito en nuestro país es prácticamente inexistente por la ausencia de información relevante y fiable. Sin embargo, esta limitación se ha superado recientemente gracias a la publicación de los datos de la Prueba de Diagnóstico realizada por el Ministerio

de Educación en la enseñanza primaria en 2009 (Instituto de Evaluación, 2010) y, más recientemente, con la participación de España en el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (*TIMSS – Trends in Mathematics and Science Study*) en 2011 y el Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora (*PIRLS – Progress in International Reading Literacy Study*), elaborados por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA).

Los resultados obtenidos por los estudiantes españoles en estas últimas pruebas ponen de manifiesto la preocupante distancia que nos separa de los promedios de la OCDE y de la Unión Europea, siendo incluso mayores que las registradas en la última oleada de PISA (2012). En comprensión lectora y ciencias nos situamos 25 y 18 puntos por debajo del promedio de la OCDE, respectivamente, mientras que en PISA 2012 la distancia con la OCDE es sólo de 8 y 5 puntos. En matemáticas las diferencias son aún mayores con el promedio de la OCDE (40 puntos), situándonos únicamente por delante de Rumanía y Polonia dentro del ámbito europeo. Estos resultados justificarían replantearse la política educativa en España, especialmente preocupante en la competencia matemática, y nos animan a indagar sobre las causas de los pobres resultados de los alumnos españoles en esta etapa crucial de la educación obligatoria.

En definitiva, el principal objetivo de este trabajo consiste en la explotación de la información proporcionada por la base de datos TIMSS 2011 con el fin de identificar las principales variables explicativas de los resultados obtenidos por los alumnos españoles de cuarto curso de primaria en la competencia matemática¹⁰. Para lograr este propósito se utilizará la técnica de la regresión multinivel, puesto que los datos disponibles están anidados en tres niveles (alumnos, clases y escuelas).

Asimismo, como objetivo adicional del trabajo, cabe destacar el esfuerzo realizado para la construcción de un índice representativo del nivel socioeconómico de los alumnos mediante el uso del análisis de componentes principales. Esta técnica nos ha permitido condensar en una única variable aspectos como el nivel educativo de los padres, su cualificación laboral o

¹⁰ Los autores han desarrollado un estudio análogo para el caso de las ciencias y la comprensión lectora (utilizando en este caso la base de datos PIRLS), llegando a unas conclusiones muy similares sobre los factores determinantes del rendimiento. No obstante, se ha optado por incluir sólo el caso de las matemáticas para simplificar la presentación de los resultados y cumplir con el requisito relativo a la extensión máxima del artículo.

las posesiones disponibles en el hogar. La posibilidad de contar con este indicador sintético, que en otras bases de datos como PISA es calculado por los propios técnicos que elaboran el informe, resulta de gran utilidad para obtener una aproximación a las características del alumnado que pertenece a la misma clase, es decir, para cuantificar el denominado efecto compañeros o “*peer group effect*”.

El resto del artículo se estructura del siguiente modo. En la sección segunda se ofrece una breve revisión de la literatura sobre los condicionantes del rendimiento académico prestando especial atención a la evidencia disponible en la Educación Primaria. En el bloque tercero se comentan las principales características de la base de datos TIMSS y se exponen las variables seleccionadas en nuestro estudio empírico, describimos la elaboración de nuestro Índice Socioeconómico para TIMSS 2011 en la competencia matemática y la metodología utilizada en la aplicación empírica, el análisis multinivel. Posteriormente, en la sección cuarta, se exponen los principales resultados obtenidos al aplicar esta técnica a la mencionada base de datos y, por último, las conclusiones resumen los principales hallazgos del estudio y señalan algunas posibles líneas de ampliación del mismo.

2.2. Revisión de Literatura

En esta sección se realiza un breve repaso de distintos estudios previos que han analizado los principales factores explicativos del rendimiento educativo en Enseñanza Primaria tanto en el ámbito nacional, donde la evidencia disponible es muy escasa, como en el contexto internacional. Dada la amplitud de trabajos existentes hemos decidido articular la discusión agrupando los factores explicativos de los resultados en cuatro categorías: características personales, entorno familiar, características del profesorado y la composición de la clase variables escolares.

Los trabajos realizados acerca de la influencia que ejercen las características del individuo permiten identificar, en primer lugar, el género como un factor clave a la hora de explicar el rendimiento académico de los alumnos. Diversos estudios han puesto de manifiesto que las chicas obtienen un mejor rendimiento en lectura que los chicos (Mullis et al., 2007; Fernández-Enguita et al., 2010), aunque normalmente este resultado se invierte cuando la competencia evaluada son las matemáticas o las ciencias (Hyde et al., 1990; García-Montalvo, 2012). Otro aspecto relevante es la condición de repetidor, si bien es cierto que las tasas de repetición en enseñanza primaria en España no son tan elevadas como en

secundaria. En el contexto internacional muchos estudios han destacado los efectos negativos que esta medida tiene sobre el rendimiento académico de los alumnos (Hong y Yu, 2007), provocando mayores tasas de abandono escolar (Eide y Showalter, 2001; Jimerson et al., 2002).

La nacionalidad también es un aspecto relevante, tal y como se desprende de los resultados obtenidos por Anghel y Cabrales (2010) con datos de alumnos de primaria de la Comunidad de Madrid, en los que aprecia una incidencia significativa y negativa de la condición de inmigrante. Sobre la influencia del mes de nacimiento en los resultados académicos, Gutiérrez-Domènech y Adserà (2012), utilizando datos referidos a alumnos de primaria en Cataluña demuestran que los alumnos nacidos en los primeros meses del año obtienen mejores resultados que los que nacieron en los últimos meses, ventaja que se mantiene con el paso del tiempo. En el contexto internacional, varios trabajos también obtienen resultados similares (Bedard y Dhuey, 2006; Sprietsma, 2010). Por último, cabe destacar el impacto de la asistencia a cursos de preescolar, sobre la cual Hidalgo y García (2012), con datos de PIRLS-TIMSS 2011, concluyen que tiene un efecto muy positivo sobre el rendimiento, especialmente entre los estudiantes con un entorno familiar de menor nivel educativo. En este sentido, Figel (2010) señala que la educación infantil no sólo facilita los aprendizajes posteriores, sino también produce beneficios principalmente para los niños y niñas desfavorecidos.

Numerosos estudios han mostrado la incidencia de distintas características familiares sobre los resultados de los alumnos desde las etapas más tempranas de la enseñanza (Martínez, 1992; Molero, 2003). Entre ellas, se mencionan el nivel educativo, cultural y económico de los padres, su posición social en términos de ocupación y otros recursos de la familia como la posesión de libros, ordenadores o zonas de estudio y el apoyo de los padres en el proceso de aprendizaje de sus hijos. En nuestro país, Anghel y Cabrales (2010), encuentran una relación positiva tanto del nivel educativo como de la profesión de los padres e incluso señalan que estos factores son los más determinantes a la hora de explicar el rendimiento académico, resultado que coincide con la evidencia internacional (Woessmann, 2003; Sirin, 2005; Van Ewijk y Slegers, 2010; Hanushek y Woessman, 2011). En particular, la mayor parte de los estudios que analizan este factor coinciden en señalar el nivel educativo de la madre como el principal factor explicativo del rendimiento (Entwisle y Astone, 1994; Carneiro y Heckman, 2003).

Entre los recursos que facilitan el estudio y aprendizaje existentes en el hogar, el número de libros resulta ser el factor más importante en el rendimiento de los niños en la mayoría de los países (Woessmann, 2003), siendo una herramienta fundamental para las familias de los estudiantes (Evans et al., 2010). Al margen de estos recursos, algunos estudios ponen de manifiesto la importancia de las actitudes paternas hacia la educación, como son la motivación en la preparación de los hijos, la ayuda en las tareas académicas o los materiales de lectura disponibles en casa. En concreto, la asignación de tiempo familiar a los hijos se ha tratado en diversos estudios. Guryan et al., (2008) destacan que los padres con mayor educación dedican más tiempo a los hijos. También aparece como muy relevante la posibilidad de que el niño cuente con un entorno que fomenta su afición por la lectura (Hoover-Dempsey et al., 1997).

Respecto a la influencia de las características del profesorado en los resultados académicos de los alumnos, los estudios empíricos en nuestro país son muy escasos debido a las dificultades existentes para la recopilación de datos. Sin embargo, en el contexto internacional multitud de estudios han examinado esta relación, encontrando que variables como la autoestima, la motivación, la satisfacción en el trabajo parecen jugar un papel fundamental (Woessmann, 2003; Rivkin et al., 2005), al igual que el grado de experiencia (Rockoff, 2004; Chetty et al., 2010).

Otro de los temas que tradicionalmente ha concentrado un mayor interés en la literatura es el tamaño de la clase, aunque en este caso existen resultados contradictorios. Así, hay estudios que defienden la existencia de una relación significativa entre grupos más reducidos y mejor rendimiento académico (Hoxby, 2000; Krueger, 2003), mientras que otros consideran que esta política no mejora la calidad de los resultados educativos (Chingos, 2013). En lo que sí coinciden la mayor parte de las investigaciones es que esta variable tiene incidencia cuando el tamaño de la clase es considerable, pasando a ser menos relevante a medida que se va reduciendo. Por último, en relación al denominado “efecto compañeros o *peer effect*”, normalmente este factor tiene una influencia notable sobre el rendimiento académico de los alumnos independientemente del enfoque empleado para su aproximación (McEwan, 2003).

En cuanto a las variables escolares, uno de los aspectos que ha recibido más atención en la literatura ha sido la titularidad del centro. La mayor parte de los estudios coinciden en señalar

que los colegios privados y concertados presentan un rendimiento académico mejor que el de los colegios públicos (McEwan, 2001), aunque estas diferencias normalmente desaparecen cuando se controla por la composición socioeconómica de la clase (Mancebón y Muñiz, 2008). Autores como Calero y Escardíbul (2007) o Perelman y Santín (2011) argumentan que las diferencias entre centros públicos y privados se debe al tipo de alumnado que escolarizan uno y otros tipos de centros en España, concentrándose la mayor parte de los alumnos procedentes de hogares con un nivel socioeconómico bajo en los centros públicos (Bonal, 2002).

Para finalizar, otro aspecto relevante que requiere ser analizado es el papel de los recursos escolares en el proceso de aprendizaje que tiene lugar en las escuelas. Entre estas variables se incluyen, por ejemplo, la calidad de las infraestructuras o el gasto por alumno, sobre los que existe evidencia contradictoria, dependiendo, en gran medida, del enfoque metodológico empleado (Krueger, 1999; Hanushek, 2003). Algo similar ocurre con la disponibilidad de ordenadores en la escuela, existiendo incluso estudios que concluyen que su utilización intensiva está negativamente relacionada con los resultados (Fuchs y Woessman, 2004). No obstante, hay aspectos sobre los que sí parece existir un cierto consenso, como por ejemplo el uso de las nuevas tecnologías en el trabajo cooperativo con los alumnos bajo la supervisión y orientación del profesor, con una influencia muy positiva sobre los resultados (Wang y O'Dwyer, 2011).

2.3. Muestras y variables

2.3.1. Bases de datos

La información utilizada para el desarrollo de este estudio empírico procede del Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (*TIMSS – Trends in Mathematics and Science Study*). Este estudio evalúa el rendimiento en estas dos materias de los alumnos de cuarto de educación primaria y segundo de educación secundaria y viene realizándose desde 1995 en ciclos de cuatro años (1995, 1999, 2003, 2007 y 2011). España participó en este estudio en 1995, pero no lo ha hecho en las siguientes ediciones hasta 2011, aunque sólo en la etapa de educación primaria¹¹.

¹¹ La única excepción está representada por la Comunidad Autónoma del País Vasco, que sí participó en la edición de 2003.

La base de datos internacional TIMSS 2011 está compuesta por más de 260.000 estudiantes que representan a un total de 60 países, aunque en esta investigación sólo emplearemos la muestra representativa de España, compuesta por 4.183 alumnos encuadrados en un total de 200 clases, que pertenecen a 151 centros escolares. La muestra está estratificada y se distribuye proporcionalmente entre las Comunidades Autónomas, consiguiendo unos resultados representativos del conjunto del alumnado de cuarto curso en España, con una media de edad en torno a los diez años.

Al igual que otras evaluaciones internacionales, TIMSS utiliza la metodología de respuesta al ítem desarrollada por Rasch (1960/1980), según la cual las dificultades de cada pregunta y las habilidades del alumno son estimadas de manera simultánea¹². El rendimiento de los alumnos se define mediante una variable continua que utiliza como referencia el resultado de los alumnos a nivel internacional, con un valor medio de 500 puntos y una desviación típica de 100. Esta escala de puntuaciones se completa estableciendo niveles o intervalos de rendimiento, asumiendo que, si la puntuación del alumno se encuentra próxima a un punto de la escala, es probable que sea capaz de contestar con éxito a los ítems que están en ese nivel y por debajo, pero poco probable que pueda realizar las tareas que se sitúan por encima (más complejas). El uso de esta metodología implica que, en lugar de trabajar con un valor medio puntual de los conocimientos de cada alumno, se utilicen cinco valores extraídos aleatoriamente de la distribución de resultados, denominados *valores plausibles* (Wu y Adams, 2002), entendidos como una representación del rango de habilidades que tiene cada estudiante¹³.

Una de las principales ventajas que presenta esta base de datos en relación a otras como PISA es que cuenta con más fuentes de información sobre el entorno del estudiante, ya que además de los datos proporcionados por el propio alumno acerca de sus características, motivaciones y hábitos de estudio, los padres y los profesores también deben rellenar dos cuestionarios, a través de los cuales se puede extraer información mucho más fiable acerca del contexto familiar, el clima del aula o las estrategias de enseñanza. Además, la posibilidad de contar con información a nivel de aula en lugar de a nivel de centro posibilita incorporar una variable que represente mejor el denominado “efecto compañero” (*peer group*). Esta

¹² Con este sistema se consigue situar el nivel de competencia de cada alumno en una escala común, con independencia de las preguntas que le hayan correspondido en el cuadernillo de la prueba.

¹³ Para una revisión de la literatura de los valores plausibles puede acudir a Mislevy (1991) y Mislevy et al. (1992).

información se complementa con una batería de variables sobre los recursos con los que cuenta el centro escolar, extraídos de un cuestionario rellenado por los directores de los centros evaluados.

2.3.2. Variables

La selección de las variables incluidas en nuestro análisis empírico está basada en la evidencia previa examinada en la sección segunda, tratando de evitar los posibles problemas de multicolinealidad que podrían aparecer en el caso de existir una elevada correlación entre variables. En las líneas siguientes se explican cómo se definen cada una de las variables consideradas en el estudio.

Como variables dependientes se utilizan los cinco valores plausibles calculados para cada alumno en matemáticas en TIMSS. En cuanto a las variables explicativas a nivel de alumnos, se han seleccionado un conjunto de indicadores representativos de las principales características que pueden afectar a su rendimiento, así como varios indicadores relativos a su entorno familiar. Respecto a las variables a nivel de clase, la información procede de los cuestionarios completados por los propios profesores, en los que informan sobre aspectos personales, su práctica docente y el contexto del aula. A esta información se han añadido dos variables adicionales, como son el tamaño de la clase y un indicador representativo del efecto compañeros, construido a partir de un conjunto de variables representativas del estatus socioeconómico y cultural de los compañeros de clase del alumno siguiendo el procedimiento que se explica en el apartado siguiente. Finalmente, la información relativa a las variables escolares ha sido proporcionada por los directores de los centros, quienes informan sobre la titularidad del centro y una batería de indicadores relativos a su situación geográfica, la composición de su alumnado y los recursos de los que dispone. La Tabla 2.1 contiene las variables concretas seleccionadas, distinguiendo cuatro bloques diferenciados (personales, familiares, clase y profesorado y escuela). La Tabla 2.2 recoge los principales estadísticos descriptivos de todas estas variables¹⁴.

¹⁴ En el caso de las variables dicotómicas, estas variables reflejan la proporción de observaciones que cumple con la condición considerada.

Tabla 2.1. Variables seleccionadas

VARIABLES				
ALUMNO	SEX	chica vs chico	LIKESCH	le gusta ir a la escuela
	BIMEST1	nació en enero o febrero	ENJOYM	disfruta aprendiendo matemáticas
	BIMEST6	nació en noviembre o diciembre	PRESCH	ha asistido a preescolar
	REPE	repetidor vs no repetidor	AGEPRIM6	6 años al comenzar primaria
	LANG	habla lengua distinta a la del test		
HOGAR	BOOKP100	biblioteca de más de 100 libros	FATHEDU6	padre con estudios universitarios
	BOOKC100	más de 100 libros infantiles	MOTHEU6	madre con estudios universitarios
	PC	dispone de ordenador	FATHJOB2	padre con ocupación no cualificada
	DESK	posesión escritorio	FATHJOB9	padre con ocupación cualificada
	ROOM	habitación propia	MOTHJOB2	madre con ocupación no cualificada
	INTERNET	conexión a internet	MOTHJOB9	madre con ocupación cualificada
	READBOOK	los padres le leían libros antes de primaria		
PROFESORADO Y AULA	FEMALE	profesora vs profesor	FRUSTAC	el profesor/a se siente frustrado/a

	EXP5	con menos de 5 años de experiencia	ATDMHW	horas semanales de matemáticas
	TEACHPC	utiliza el ordenador en sus clases	CLASS25	más de 25 alumnos en el aula
	SATCOLEG	satisfecho en el colegio	ISECAVG	Peer effect (media ISEG)
ESCUELA	PRIVATE	gestionada de manera privada	EVALOG	profesores evaluados según resultados
	SCHURBAN	situada en una zona urbana	TOTSTUD	total de alumnos en el colegio
	SCHTOWN	en población inferior a 15.000 habitantes	STUD4GR	total de alumnos en 4º de primaria
	HOGDES25	> 25% alumnado de hogares desfavorecidos	HRSYEAR	total de horas de instrucción al año
	SCRTAALT	escuela en zona de renta alta	COMPINST	dispone de ordenadores para las clases
	SCRATABAJ	escuela en zona de renta baja		

Fuente: TIMSS 2011.

Tabla 2.2. Estadísticos descriptivos de las variables

VARIABLES	MEDIA	DESV. TÍP.	MÍNIMO	MÁXIMO
Variable Dependiente				
VP1 MATEMÁTICAS	487.66	70.25	249.49	730.72
VP2 MATEMÁTICAS	487.99	69.92	206.69	708.22
VP3 MATEMÁTICAS	487.35	70.34	223.12	705.19
VP4 MATEMÁTICAS	487.47	69.56	202.80	696.03
VP5 MATEMÁTICAS	487.08	70.33	174.37	717.87
Regresores (Nivel alumno)	MEDIA	DESV. TÍP.	MÍNIMO	MÁXIMO
SEX	0.49	0.50	0.00	1.00
BIMEST1	0.14	0.35	0.00	1.00
BIMEST6	0.14	0.35	0.00	1.00
REPE	0.09	0.28	0.00	1.00
LANG	0.31	0.46	0.00	1.00
LIKESCH	0.77	0.42	0.00	1.00
ENJOYM	0.77	0.42	0.00	1.00
PRESCH	0.89	0.31	0.00	1.00
AGEPRIM6	0.48	0.50	0.00	1.00

BOOKP100	0.40	0.49	0.00	1.00
BOOKC100	0.37	0.48	0.00	1.00
PC	0.93	0.25	0.00	1.00
DESK	0.90	0.30	0.00	1.00
ROOM	0.78	0.41	0.00	1.00
INTERNET	0.82	0.39	0.00	1.00
READBOOK	0.86	0.35	0.00	1.00
FATHEDU6	0.27	0.44	0.00	1.00
MOTHEU6	0.30	0.46	0.00	1.00
FATHJOB2	0.54	0.50	0.00	1.00
FATHJOB9	0.25	0.43	0.00	1.00
MOTHJOB2	0.50	0.50	0.00	1.00
MOTHJOB9	0.22	0.42	0.00	1.00
Regresores (Nivel clase)	MEDIA	DESV. TÍP.	MÍNIMO	MÁXIMO
FEMALE	0.74	0.44	0.00	1.00
EXP5	0.11	0.31	0.00	1.00
TEACHPC	0.50	0.50	0.00	1.00
SATCOLEG	0.88	0.33	0.00	1.00
FRUSTAC	0.04	0.20	0.00	1.00
ATDMHW	4.62	0.69	3.00	7.00
CLASS25	0.44	0.50	0.00	1.00
ISECAVG	-0.05	0.57	-1.21	1.33
Regresores (Nivel escuela)	MEDIA	DESV. TÍP.	MÍNIMO	MÁXIMO
PRIVATE	0.32	0.47	0.00	1.00
SCHURBAN	0.36	0.48	0.00	1.00
SCHTOWN	0.13	0.34	0.00	1.00
HOGDES25	0.21	0.41	0.00	1.00
SCRTAALT	0.05	0.21	0.00	1.00
SCRTABAJ	0.23	0.42	0.00	1.00
EVALOG	0.74	0.44	0.00	1.00
TOTSTUD	569.60	424.38	54.00	2381.00
STUD4GR	50.16	26.35	4.00	152.00
HRSYEAR	885.24	127.51	742.50	1560.00
COMPINST	1.72	0.83	1.00	4.00

Fuente: Elaboración propia a partir de TIMSS 2011.

2.3.3. Construcción de un índice socioeconómico (ISEC)

Una de las limitaciones de la base de datos TIMSS es que no dispone de un índice representativo del nivel socioeconómico en escala continua. Por tanto, un objetivo adicional de este trabajo ha sido la construcción de este índice a partir de la información proporcionada por distintas variables relativas al entorno familiar del estudiante extraídas de los cuestionarios rellenados por los padres de los alumnos. La metodología empleada para la construcción de este índice ha sido un análisis factorial, concretamente, el método de componentes principales¹⁵, mediante el cual se puede sintetizar la información ofrecida por las variables originales en un número más reducido de variables (factores), con una pérdida mínima de información.

El uso de esta técnica está muy extendido en el contexto educativo desde que Smith y Mayston (1987) recomendaran su uso cuando se dispone de un elevado número de variables representativas sobre un determinado aspecto, que normalmente están correlacionadas entre sí. En el ámbito nacional, Mancebón (1996) y Cordero *et al.*, (2010) también han utilizado esta metodología en distintos estudios que utilizan como unidad de análisis los centros educativos. Recientemente, Gil (2013) también ha empleado este enfoque para construir un índice socioeconómico a partir de la información proporcionada por la Prueba de Diagnóstico de Andalucía.

En la construcción de nuestro índice se han utilizado las variables del mayor nivel educativo y profesional de la madre y el padre, el número de libros totales en el hogar y el de libros infantiles, los recursos tecnológicos medidos por la disposición de ordenador y conexión a internet y los hábitos educativos de los padres en la etapa preescolar, caracterizados por actividades de lectura a los hijos, juegos numéricos y alfabéticos¹⁶. La construcción del índice se basó en la integración sucesiva de variables en factores considerando la afinidad de contenidos para someterlas a procesos de reducción factorial. Así, en primer lugar se construyeron cuatro índices utilizando la información procedente de estos cuatro bloques de variables, obteniendo un único factor representativo de cada uno de ellos que explica, respectivamente, el 66,83% (nivel educativo-profesional de los padres), el 71,71% (hábitos

¹⁵ Véase Abdi (2003) para una descripción detallada de este método.

¹⁶ Las matrices de correlaciones entre estas variables fueron sometidas a la prueba de esfericidad de Barlett para valorar la viabilidad de la aplicación del análisis factorial. En todos los casos considerados, el valor chi-cuadrado permitió rechazar la hipótesis nula de no existencia de correlaciones entre variables.

educativos preescolares), el 84,52% (biblioteca familiar) y el 75,88% (recursos tecnológicos) de la varianza total en cada grupo de variables. La Tabla 2.3 muestra las saturaciones de las variables en los respectivos factores.

Tabla 2.3. Saturaciones para la reducción de variables mediante el análisis de componentes principales

Análisis 1		Análisis 2		Análisis 3		Análisis 4	
Nivel educativo profesional		Hábitos educativos		Biblioteca familiar		Recursos tecnológicos	
Variable	Peso	Variable	Peso	Variable	Peso	Variable	Peso
MOTHJOB9	0,786	READBOOK	0,793	BOOKSPAR	0,919	PC	0,871
FATHJOB9	0,807	PLAYALFA	0,887	BOOKSCHILD	0,919	INTERNET	0,871
MOTHEDU6	0,837	PLAYNUM	0,858				
FATHEDU6	0,840						

Fuente: Elaboración propia a partir de TIMSS 2011.

Posteriormente, mediante procesos de agrupación progresivos se llevó a cabo una última reducción en la que se consideraron como variables los índices obtenidos en los cuatro análisis señalados¹⁷. Mediante el método de extracción de componentes principales se obtuvo un único factor (en escala continua) que explica el 74,39% de la varianza y que definimos como el nivel socioeconómico de cada alumno (ISEC). Finalmente, se ha construido el indicador representativo del efecto compañeros (ISECAVG) a partir de la media de la variable ISEC de todos los alumnos pertenecientes a la misma clase.

2.4. Metodología

Nuestro enfoque tiene por objeto determinar si existe algún tipo de relación estadísticamente significativa entre las variables representativas de las habilidades de los alumnos y los diferentes factores que participan en el proceso educativo. Con esta estrategia, el objetivo primordial es, por tanto, determinar si una variable tiene o no influencia sobre los resultados y, en caso afirmativo, conocer el sentido (positivo o negativo) de esa influencia.

Dada la estructura jerárquica que presentan los datos de los que disponemos, hemos optado por el uso de modelos de regresión multinivel (Bryk y Raudenbush, 1992; Goldstein, 1995; Hox, 2002), en los que se tiene en consideración que los alumnos se agrupan (están anidados) en niveles superiores, en nuestro caso, en clases y éstas, a su vez, en escuelas. La propia

¹⁷ Nuevamente se comprobó la adecuación de la matriz de correlaciones mediante la prueba de Barlett, rechazándose la hipótesis nula de no existencia de correlaciones entre variables.

configuración de los datos nos ha llevado a decantarnos por el uso de un modelo en tres niveles, mediante el cual podemos detectar divergencias entre clases dentro de la misma escuela.

En nuestro análisis, consideramos que hay n_{jk} alumnos que pertenecen a $j = 1, \dots, J_k$ clases, las cuales a su vez forman parte de $k = 1, \dots, K$ escuelas. En el nivel 1, el resultado Y_{ijk} obtenido por cada alumno i dentro de la clase j y la escuela k se puede representar mediante la siguiente expresión:

$$Y_{ijk} = \pi_{0jk} + \sum_{p=1}^P \pi_{pjk} a_{pjk} + e_{ijk} \quad (1)$$

donde π_{pjk} representa los coeficientes de las variables a nivel de estudiante, e_{ijk} es el error aleatorio del nivel 1, que se supone que asume una distribución normal $e_{ijk} \approx N(0, \sigma^2)$. En el nivel 2, los coeficientes del nivel 1 π_{pjk} son considerados como la variable dependiente a predecir según la siguiente expresión:

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \sum_{q=1}^{Q_P} \beta_{pqk} X_{qjk} + r_{pjk} \quad (2)$$

Los valores β_{pqk} son los coeficientes del nivel 2, X_{qjk} representan a los predictores del nivel 2 y r_{pjk} al error aleatorio del nivel 2. Si consideramos a estos valores como un vector, los valores de r se supone que asumen una distribución normal multivariante con media 0 y una matriz de covarianzas con una dimensión máxima $(P+1) \times (P+1)$.

Por último, en el nivel 3 los coeficientes β_{pqk} del nivel 2 son tratados como la variable dependiente a estimar:

$$\beta_{pqk} = \beta_{pq} + \sum_{s=1}^{S_{PQ}} \gamma_{pqs} W_{sk} + u_{pqk} \quad (3)$$

Los valores γ_{pqs} son los coeficientes del nivel 3, W_{sk} son los predictores de nivel 3 y u_{pqk} es el error aleatorio del nivel 3. Nuevamente, si consideramos que estos valores representan un vector, se considera que asumen una distribución normal multivariante con media 0 y una matriz de covarianzas con una dimensión máxima $\sum_{p=0}^P (Q_P + 1) \times \sum_{p=0}^Q (Q_P + 1)$.

La estrategia más utilizada para el cálculo de los resultados en este tipo de estudios consiste en el uso de un enfoque “*aditivo*” en el que, a partir de una especificación básica de partida, se van incorporando los diferentes bloques de variables explicativas paso a paso (Dronkers and Robert, 2008). Normalmente, el primer paso consiste en estimar el denominado modelo vacío, en el que no se incluye ningún regresor, cuyo propósito es la descomposición de la varianza de los resultados en distintos niveles y, posteriormente, se van añadiendo las variables correspondientes a los distintos niveles de manera progresiva.

2.5. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos tras la estimación de los distintos modelos de regresión multinivel para la competencia de matemáticas, siguiendo la estructura secuencial descrita en la sección anterior. El denominado modelo 0, en el que no se incluye ningún regresor, el modelo 1, en el que se incorporan las características del alumno, el modelo 2, en el que se añaden las variables representativas del entorno familiar, el modelo 3, que considera las variables relativas al nivel de clase y, finalmente, el modelo 4 incorpora las variables representativas de la escuela.

Todas las estimaciones se han realizado con el software HLM 6 (Raudenbush et al., 2004), con el que resulta posible incorporar en las estimaciones de los distintos modelos multinivel tanto las ponderaciones muestrales, con las que se garantiza una adecuada representatividad de cada alumno que forma parte de la muestra, como los cinco valores plausibles en la variable dependiente, asegurando que el cálculo de los errores estándar de los coeficientes de la regresión se realiza correctamente a partir de las estimaciones de la varianza muestral asociada a cada uno de estos valores (Willms y Smith, 2005)¹⁸.

La Tabla 2.4 recoge la descomposición de la varianza en los distintos modelos de regresión multinivel entre los tres niveles considerados (alumno, clase y escuela) para los resultados de matemáticas, así como la reducción de la varianza que se produce con la introducción de nuevos predictores en el modelo. La estimación del modelo vacío permite comprobar que, al igual que ocurre en los trabajos empíricos referidos a la educación secundaria en nuestro país (Calero y Escardibul, 2007; Cordero et al., 2012), el porcentaje de la varianza explicado por las variables individuales es mucho más elevado (superior al 75% en todos los casos)

¹⁸ El cálculo de los errores estándar está basado en el método de imputación múltiple (Rubin, 1987).

que en el resto de niveles, destacando la escasa divergencia detectada entre las clases pertenecientes a la misma escuela. Asimismo, puede comprobarse que la varianza disminuye notablemente con la introducción de los factores personales y familiares; sin embargo, con la incorporación de los factores de aula y escuela apenas se modifica.

Tabla 2.4. Descomposición de la varianza entre los diferentes niveles para matemáticas

	Modelo 0	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Escuela (u_{pqk})	939,31	753,99	474,75	305,22	221,09
Clase (r_{pjk})	261,05	226,01	215,47	215,75	201,28
Alumno (e_{ijk})	3823,87	3404,19	3190,84	3190,26	3189,61
Total ($u_{pqk}+r_{pjk}+e_{ijk}$)	5024,23	4384,19	3881,06	3711,23	3611,98
% Varianza escuelas	18,70%	17,20%	12,23%	8,22%	6,12%
% Varianza clases	5,20%	5,16%	5,55%	5,81%	5,57%
% Varianza alumnos	76,11%	77,65%	82,22%	85,96%	88,31%
Reducción de la varianza	-	-12,74%	-22,75%	-26,13%	-28,11%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2.5 se muestran los parámetros estimados para cada una de las variables consideradas en el nivel de alumno respecto a las características individuales (modelo 1), como las variables del entorno familiar (modelo 2).

La observación de los parámetros estimados para las variables individuales, permite comprobar que la mayor parte de ellas resultan significativas, con un claro protagonismo de la condición de repetidor. De hecho, esta variable se mantiene como el factor negativo más influyente sobre los resultados en la competencia de matemáticas, en consonancia con las conclusiones obtenidas en los trabajos centrados en la enseñanza secundaria, si bien es cierto que el número de alumnos afectados por la estrategia de la repetición de curso es mucho más bajo en primaria que en secundaria. La magnitud de las divergencias entre los alumnos repetidores y el resto (superior a los 50 puntos) llama especialmente la atención por tratarse de alumnos que están matriculados en el mismo curso y que, por tanto, tienen acceso a los mismos conocimientos, algo que no ocurre en PISA, donde los alumnos tienen la misma edad (15 años), pero pueden pertenecer a cursos distintos.

Tabla 2.5. Estimación del modelo 1 y 2

<i>VARIABLES</i>	<i>Modelo 1</i>			<i>Modelo 2</i>		
	Coef.	SE	p-value	Coef.	SE	p-value
Constante	463,53	6,34	0,000	436,23	9,50	0,000
NIVEL ALUMNO						
Características individuales						
SEX	-12,90	2,84	0,000	-12,71	2,76	0,000
BIMEST1	5,99	3,57	0,097	7,30	3,45	0,037
BIMEST6	-8,74	3,85	0,028	-9,82	3,72	0,012
REPE	-50,90	4,41	0,000	-46,34	4,48	0,000
LANG	-9,78	2,77	0,001	-7,50	2,67	0,006
LIKESCH	5,40	2,72	0,047	2,30	2,68	0,391
ENJOYM	19,93	2,97	0,000	20,04	2,82	0,000
PRESCH	11,79	4,34	0,009	-9,75	5,34	0,071
AGEPRIM6	8,06	2,78	0,006	5,76	2,67	0,036
Entorno familiar						
BOOKP100				10,97	2,78	0,000
BOOKC100				8,53	2,81	0,004
PC				9,17	7,31	0,234
DESK				6,94	4,22	0,100
ROOM				-0,39	2,82	0,890
INTERNET				6,71	3,96	0,096
READBOOK				10,08	4,03	0,013
FATHEDU6				3,64	3,74	0,333
MOTHEU6				13,11	3,89	0,002
FATHJOB2				1,43	3,26	0,661
FATHJOB9				5,75	4,66	0,223
MOTHJOB2				9,68	3,19	0,004
MOTHJOB9				11,34	4,01	0,005

Fuente: Elaboración propia a partir de TIMSS 2011.

Otro factor relevante es el hecho de no hablar la lengua del test, cuyo efecto tiene una incidencia negativa y significativa en los resultados. Asimismo, el hecho de ser chica presenta una relación negativa significativa con las puntuaciones en matemáticas, resultado que coincide con el obtenido al utilizar como referencia la base de datos PISA 2003, centrada en esta competencia (Calero *et al.*, 2007). Asimismo, nacer en los dos últimos meses del año se presenta como una característica individual que influye negativa y significativamente

sobre los resultados, mientras que los nacidos en los dos primeros meses del año logran alcanzar un mayor nivel de competencias, resultado que coincide con el de otros estudios previos (Sprietsma, 2010). Entre los aspectos positivos también destacan los alumnos que declaran su gusto por las matemáticas y por la escuela, el hecho de comenzar los estudios de primaria con 6 años o la asistencia a preescolar, resultado este último que coincide con el de otros estudios empíricos que abordan específicamente esta cuestión (Berlinski *et al.*, 2009), si bien es cierto que esta última variable pierde significatividad al incorporar el resto de variables en los modelos superiores.

Respecto a las variables del entorno familiar podemos resaltar que la mayor parte de las conclusiones obtenidas están en consonancia con la evidencia previa disponible sobre la enseñanza secundaria. Así, destaca el efecto positivo de algunas posesiones, como disponer de una biblioteca familiar con al menos más de cien libros y contar entre éstos con más de cien libros infantiles. Entre las variables del nivel educativo y profesional de los padres destaca la influencia del nivel educativo y la cualificación de la madre con un efecto claramente positivo y significativo sobre los resultados, en contraposición con la escasa influencia detectada para las variables representativas de la actividad laboral y la formación del padre.

La posibilidad de contar con un mayor volumen de información sobre los usos y costumbres del hogar en la base de datos TIMSS, también nos permite identificar algunas prácticas educativas que pueden tener una gran incidencia sobre el aprendizaje de los alumnos, como por ejemplo la costumbre de leer libros a los hijos desde edades muy tempranas. Esta evidencia está en línea con lo señalado por otros estudios previos, en los que se defiende que la lectura es una de las claves para mejorar el rendimiento en todas las competencias, no sólo en la comprensión lectora (Machin y McNally, 2008).

Otra de las ventajas que nos ofrece la base de datos TIMSS es la posibilidad de considerar un nivel adicional de análisis, representado por la clase (Tabla 2.6), en el que disponemos de información procedente de los cuestionarios completados por los profesores sobre multitud de aspectos que tienen lugar dentro del aula. Entre estas variables, la variable representativa del efecto compañeros, definida a partir de los valores del índice socioeconómico construido tiene una influencia muy significativa y positiva, poniendo de manifiesto la importancia que tiene el entorno en el que desarrollan los alumnos el proceso de aprendizaje en las aulas.

Además, cabe destacar el hecho de que los profesores con menos de 5 años de experiencia presenten una relación significativa y negativa con los resultados o que los alumnos pertenecientes a clases con más de 25 alumnos tengan un peor rendimiento.

Tabla 2.6. Estimación del modelo 3 y 4

<i>VARIABLES</i>	<i>Modelo 3</i>			<i>Modelo 4</i>		
	Coef.	SE	p-value	Coef.	SE	p-value
Constante	429,71	16,90	0,000	428,44	24,37	0,000
NIVEL ALUMNO						
Características individuales						
SEX	-12,70	2,76	0,000	-12,84	2,76	0,000
BIMEST1	7,35	3,45	0,036	7,23	3,44	0,039
BIMEST6	-9,84	3,72	0,012	-10,06	3,72	0,011
REPE	-45,98	4,48	0,000	-46,31	4,49	0,000
LANG	-7,39	2,65	0,007	-6,74	2,70	0,014
LIKESCH	2,17	2,67	0,417	2,50	2,66	0,348
ENJOYM	20,01	2,81	0,000	20,04	2,80	0,000
PRESCH	-9,79	5,34	0,069	-9,96	5,31	0,064
AGEPRIM6	5,79	2,67	0,035	5,52	2,67	0,044
Entorno familiar						
BOOKP100	10,40	2,80	0,000	10,13	2,80	0,001
BOOKC100	8,01	2,82	0,006	8,03	2,83	0,006
PC	8,82	7,23	0,249	9,00	7,21	0,238
DESK	7,00	4,18	0,094	6,52	4,17	0,118
ROOM	-0,19	2,81	0,946	-0,38	2,81	0,892
INTERNET	6,26	3,94	0,117	6,62	3,94	0,098
READBOOK	9,59	4,01	0,017	9,75	4,00	0,015
FATHEDU6	2,86	3,77	0,450	3,00	3,77	0,427
MOTHEU6	12,31	3,89	0,003	12,55	3,90	0,002
FATHJOB2	1,53	3,25	0,638	1,40	3,25	0,666
FATHJOB9	5,35	4,67	0,257	4,88	4,63	0,297
MOTHJOB2	9,24	3,22	0,006	9,25	3,22	0,006
MOTHJOB9	10,63	4,02	0,009	10,91	4,00	0,007
NIVEL CLASE						
FEMALE	0,24	4,60	0,959	0,59	4,34	0,893
EXP5	-15,46	7,55	0,042	-11,58	5,85	0,049
TEACHPC	4,22	3,65	0,249	4,31	3,49	0,218

SATCOLEG	8,23	7,04	0,244	8,46	6,68	0,207
FRUSTAC	-11,60	6,07	0,057	-7,83	6,92	0,259
ATDMHW	1,51	2,68	0,572	1,77	2,64	0,504
CLASS25	-8,04	3,97	0,044	-9,53	4,83	0,049
ISECAVG	19,66	4,89	0,000	16,05	5,00	0,002
NIVEL ESCUELA						
PRIVATE				3,00	5,43	0,581
SCHURBAN				-3,64	4,20	0,388
SCHTOWN				8,00	7,78	0,306
HOGDES25				1,98	5,73	0,73
SCRTAALT				21,12	7,67	0,007
SCRATABAJ				-14,94	5,57	0,009
EVALOG				14,01	5,05	0,007
TOTSTUD				-0,01	0,01	0,076
STUD4GR				0,20	0,13	0,116
HRSYEAR				-0,01	0,02	0,546
COMPINST				0,12	2,75	0,967

Fuente: Elaboración propia a partir de TIMSS 2011.

Entre las variables del nivel escolar (modelo 4), no se encuentran asociaciones significativas con la variable dependiente en el caso del tipo de centro y los recursos escolares. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos en otros trabajos que utilizan información sobre alumnos de primaria (Anghel y Cabrales, 2010) y secundaria (Perelman y Santín, 2011), quienes señalan que una vez que se controla por un número suficiente de rasgos individuales y de variables que nos permitan aproximar el entorno socioeconómico y familiar del alumno, no existe una relación entre el tipo de centro y los resultados.

En cuanto al resto de variables, destaca la fuerte influencia que ejerce el tipo de vecindario en el que se sitúan los centros, tanto los de renta alta como los de renta baja, lo que nos alerta sobre la posibilidad de que existan procesos de segregación del alumnado desde las primeras etapas de la enseñanza. Finalmente, cabe destacar la importancia que muestra el hecho de evaluar a los profesores en función de los logros de los estudiantes. Pese a la utilidad de este resultado, es necesario un examen en profundidad acerca del concepto manejado por los directores de los centros al proporcionar esta información, pues no nos consta que existan en nuestro país de manera generalizada mecanismos para establecer sanciones y recompensas por conseguir mejoras en el rendimiento académico de alumnos en una edad tan temprana.

Finalmente, con el propósito de facilitar a los lectores la interpretación de los principales resultados obtenidos, se ha construido una tabla resumen (Tabla 2.7), en la que se incluyen sólo los factores que resultan significativos para explicar los resultados (95%), junto con el signo de su asociación con los resultados.

Tabla 2.7. Variables significativas y signo (resumen)

Factores personales	Signo	Factores familiares	Signo	Factores de clase y escuela	Signo
SEX	-	BOOKP100	+	EXP5	-
BIMEST1	+	BOOKC100	+	CLASS25	-
BIMEST6	-	READBOOK	+	ISECAVG	+
REPE	-	MOTHEDU6	+	SCRTAALTA	+
LANG	-	MOTHJOB2	+	SCRATABAJA	-
ENJOYM	+	MOTHJOB9	+	EVALOG	+
AGEPRIM6	+				

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Conclusiones

El trabajo realizado pretende generar evidencia empírica acerca de los factores condicionantes del rendimiento educativo de los alumnos españoles de cuarto curso de primaria en TIMSS 2011 que pueda resultar relevante de cara a la posible toma de decisiones en materia de política educativa. Con este propósito, se han estimado diversos modelos de regresión multinivel que nos permiten conocer cuáles son las variables que más influyen sobre la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, así como el sentido (positivo o negativo) de esa influencia.

Entre los resultados más relevantes que se derivan de la presente investigación cabe destacar que la mayor parte de los factores asociados con el rendimiento académico en educación primaria coincide con los identificados en la etapa de la educación secundaria, aunque también se han detectado algunas variables que tienen especial relevancia en las primeras fases del proceso educativo, como el hecho de comenzar la etapa de primaria a una edad adecuada (6 años) o la importancia de las actividades llevadas a cabo con los hijos en las primeras etapas del aprendizaje, principalmente la lectura de libros, así como la posesión de una biblioteca con libros infantiles suficientemente amplia. Asimismo, la posibilidad de contar con información procedente de los cuestionarios completados por los profesores, nos

ha permitido encontrar una relación significativa entre un reducido nivel de experiencia (menor a cinco años) y peores resultados académicos.

Entre las variables individuales que tienen una mayor incidencia sobre los resultados, la principal es la condición de repetidor, lo que exige una reflexión adicional sobre la conveniencia de las estrategias de repetición de curso y sus factores condicionantes, relacionados tanto con la escuela, como con la familia o las propias aptitudes del alumno.

Dentro del entorno familiar de los alumnos, nuestras estimaciones ponen de manifiesto la poderosa influencia que tienen las madres en el proceso de aprendizaje que desempeñan los niños, con un peso significativamente mucho mayor que el de los padres.

A nivel de clase, la variable más influyente es el denominado efecto compañeros, aproximado mediante el valor medio de un indicador construido *ad hoc* a partir de un conjunto de variables asociadas al entorno familiar de los alumnos y sus posesiones en el hogar, aunque el tamaño de la clase también es un factor a tener en cuenta a partir de un número suficientemente elevado (25 alumnos por clase). Este último resultado resulta especialmente relevante en nuestro país, especialmente tras las últimas medidas adoptadas por varias Comunidades Autónomas en las que se ha incrementado el tamaño de las clases con el propósito de reducir gastos en el sector educativo. No obstante, el análisis de esta cuestión está al margen de los propósitos de este trabajo, puesto que requeriría un estudio mucho más específico mediante técnicas de evaluación de políticas públicas, tal y como se ha hecho en algunos trabajos previos (Angrist y Lavy, 1999).

Respecto a la influencia de las variables del nivel de la escuela, los resultados obtenidos por los alumnos pertenecientes a centros privados y concertados no son significativamente distintos de los que alcanzan los de centros públicos, aunque es necesario prestar atención al entorno en el que se ubica el centro dada la influencia del nivel de renta que lo caracteriza. Sí tiene una influencia significativa y claramente positiva el hecho de que los profesores sean evaluados en función del logro de sus estudiantes, lo que permite abrir una vía importante de estudio sobre la relación entre incentivos y resultados del profesorado (Dolton y Marcenaro-Gutierrez, 2011).

Finalmente, queremos dejar constancia sobre la cautela que debe mantenerse a la hora de interpretar estos resultados procedentes de una muestra de sección cruzada en términos de

causalidad. En este sentido, consideramos que la toma de decisiones de política educativa debe estar basada en trabajos experimentales o cuasi-experimentales en los que sí resulta posible identificar relaciones de causalidad subyacentes.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA RESILIENCIA ACADÉMICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA MEDIANTE UN ENFOQUE BAYESIANO

3.1. Introducción

La economía de la educación ha centrado su atención en la búsqueda de los factores vinculados con el rendimiento escolar desde sus orígenes. Una de las conclusiones que más se repiten en los trabajos desarrollados en este ámbito es la identificación del nivel socioeconómico de la familia como el factor preponderante a la hora de explicar los resultados académicos de los estudiantes (Haveman y Wolfe, 1995; Hanushek y Woessmann, 2010; Sirin, 2005). De hecho, este vínculo es tan estrecho que resulta habitual utilizar la relación entre ambos para definir el nivel de equidad de un sistema educativo (Rumberger, 2010; Sicilia y Simancas, 2018). Sin embargo, el hecho de que ambas variables estén altamente correlacionadas entre sí no significa necesariamente que un alumno esté condenado a obtener un rendimiento inferior simplemente porque proceda de un entorno socioeconómico desfavorecido. De hecho, un número importante de estudiantes consigue sobreponerse a circunstancias adversas y logra alcanzar elevados niveles de rendimiento académico (Martin y Marsh, 2006). Estos alumnos son conocidos habitualmente en la literatura como resilientes y constituyen el objeto de la presente investigación.

El concepto de resiliencia es mucho más amplio, al estar vinculado con la idea de ser capaz de adaptarse con éxito a pesar de encontrarse en una situación de desventaja o recuperarse de condiciones adversas (Windle, 2011). En el contexto educativo, los estudiantes resilientes serán aquellos que, al proceder de un entorno socioeconómico desfavorecido que incrementa sus posibilidades de fracaso escolar, son capaces de alcanzar un buen nivel de rendimiento académico (Wang et al., 1994). En los últimos años, el interés creciente por este fenómeno ha convertido en una práctica habitual que las evaluaciones educativas internacionales como PISA o TIMSS incluyan un bloque específico dedicado a analizar el fenómeno de la resiliencia académica o educativa dentro de sus informes internacionales (OCDE, 2010, 2016, 2018, 2020) o en sus publicaciones derivadas (Erberer et al., 2015).

Asimismo, existe una amplia literatura centrada en explorar los factores que fomentan o dificultan la resiliencia (Howard y Johnson, 2000). Esta línea de trabajo, basada inicialmente en estudios desarrollados dentro del ámbito de la psicología (Finn y Rock, 1997), ha experimentado un enorme crecimiento en los últimos años gracias al amplio volumen de información que proporcionan las bases de datos educativas a gran escala sobre multitud de variables personales, familiares o escolares que pueden estar vinculadas con la resiliencia

académica, haciendo posible la realización de estudios comparativos en los que se exploran las divergencias existentes entre países (Agasisti et al., 2017; 2021; Cordero y Mateos-Romero, 2021; García Crespo et al., 2021; Johansson et al., 2023). De hecho, en la literatura más reciente, existen varias revisiones sistemáticas y meta-análisis que ofrecen una visión panorámica sobre la forma de abordar el estudio del fenómeno de la resiliencia académica y sus determinantes desde diversas perspectivas (Hunsu et al., 2023; Rudd et al., 2021; Tudor y Spray, 2018).

El presente estudio se centra en el contexto específico del sistema educativo español y, más concretamente, en el nivel de enseñanza primaria. Para ello, se utiliza la información proporcionada por el Estudio Internacional del Progreso en la Comprensión Lectora (PIRLS, en sus siglas en inglés), en el que se evalúan las competencias en comprensión lectora de los alumnos de cuarto curso de primaria, cuyo uso está cada vez más extendido dentro de la comunidad científica (Lenkeit et al., 2015; Stiff et al., 2023). Nuestro propósito es identificar cuáles son las circunstancias o características personales y del contexto familiar y escolar de los estudiantes procedentes de entornos socioeconómicos adversos que están asociadas con la obtención de buenos resultados académicos, distinguiendo entre los denominados factores protectores y de riesgo (Fergus y Zimmerman, 2005; Zolkoski y Bullock, 2012), dependiendo de si contribuyen o perjudican a la hora de lograr dicho propósito.

Una de las principales ventajas que plantea el uso de la base de datos PIRLS es que recopila una gran cantidad de información del contexto familiar de los estudiantes, el entorno de la clase y la escuela captada a través de los diferentes cuestionarios que rellenan los padres, los profesores y los directores de los centros (Mullis et al., 2017). De esta forma, se obtiene un amplio volumen de datos acerca del grado de implicación de los padres en el proceso de formación y aprendizaje de sus hijos, tanto en las etapas previas a la escolarización como durante el proceso de formación que se desarrolla en la escuela, de manera que resulta posible explorar si algunas de estas actividades están asociadas con la condición de estudiante resiliente. Además, esta base de datos también ofrece información acerca de las prácticas docentes llevadas a cabo por los profesores en los centros y en el aula, por lo que también resulta interesante analizar si alguna de ellas ayuda a promocionar (o dificulta) el éxito académico de los alumnos procedentes de un entorno más desfavorable.

Dado que la mayor parte de los estudios disponibles hasta el momento en la literatura se refieren a la enseñanza secundaria, estamos interesados en comprobar si los hallazgos de esas investigaciones son similares o divergen para el caso específico de la enseñanza primaria en nuestro país, donde algunos estudios han puesto de manifiesto que es el momento en el que surgen las primeras diferencias entre estudiantes según el entorno socioeconómico del que proceden (Choi y Jerrim, 2016). Además, una contribución adicional del presente estudio es que se utilizan varias definiciones alternativas del concepto de resiliencia académica desde el punto de vista cuantitativo (cuatro en total), lo que nos permitirá dotar de una mayor robustez y consistencia a los resultados empíricos obtenidos. Además, de esta forma, podremos comprobar si el uso de diferentes criterios para la identificación de los estudiantes resilientes conduce a similares conclusiones en la identificación de los factores determinantes de la resiliencia académica o si, por el contrario, se obtienen diferencias significativas según los distintos criterios.

Dado el gran volumen de variables que pueden estar relacionadas con nuestros indicadores de interés y la posibilidad de que muchos de ellos puedan interactuar entre sí, se ha optado por la aplicación de la técnica conocida como promediado bayesiano de modelos (*Bayesian Model Averaging* o BMA). Este enfoque permite considerar la incertidumbre del proceso de selección del modelo respecto a todas las posibles alternativas que pueden incluirse como variables explicativas promediando un conjunto de modelos, con la teoría de que el modelo verdadero forma parte de este conjunto (Moral-Benito, 2015). Asimismo, mediante la aplicación de esta técnica resulta posible generar una clasificación probabilística de los factores determinantes considerados junto con una estimación conservadora de la relación existente entre estos y la condición de estudiante resiliente, lo que facilita la evaluación de la importancia relativa de las variables explicativas incluidas en el análisis. El empleo de esta técnica se ha convertido en una opción muy popular en el ámbito económico desde las contribuciones seminales de Fernández et al. (2001) y Sala-i-Martin et al. (2004)¹⁹, pero hasta el momento no había sido utilizada en el análisis de los factores asociados con la resiliencia académica, lo que otorga al presente estudio un evidente carácter innovador.

¹⁹ Véase Steel (2020) para una revisión de trabajos que emplean esta metodología en el ámbito económico.

El resto del artículo se estructura del siguiente modo. En la sección segunda se ofrece una revisión de la literatura sobre la resiliencia académica y sus factores determinantes. En el bloque tercero se comentan las principales características de la base de datos PIRLS 2016, los criterios seleccionados para la identificación de los estudiantes considerados como resilientes y se exponen las variables explicativas consideradas en nuestro estudio empírico. En la sección cuarta se explica la metodología empleada (BMA). En la sección quinta se presentan los principales resultados y, por último, en el apartado de conclusiones se sintetizan los principales hallazgos de la investigación y se señalan algunas posibles recomendaciones de política educativa que se derivan del mismo

3.2. Revisión de la literatura

En economía de la educación la resiliencia es un concepto de aplicación relativamente reciente, pero acorde con la trayectoria de la disciplina dada la importancia que ha adquirido el estudio de fenómenos como la repetición, el fracaso o el abandono escolar. Desde esta perspectiva, la economía de la educación viene a sumarse y dar un impulso con un nuevo enfoque a las investigaciones que se han venido desarrollando en la literatura sobre un campo de estudio con una larga trayectoria, desde sus orígenes en la medicina a partir de 1950, pasando por un amplio desarrollo en las ciencias del comportamiento a partir de 1970, con un claro protagonismo del campo psicosocial (Finn y Rock, 1997; Glantz y Johnson, 1999; Luthar et al., 2000) y más recientemente en el ámbito de la educación. Es importante subrayar la madurez que ha alcanzado la investigación en la teoría de la resiliencia en los últimos años, siendo posible encontrar en la literatura más reciente varios trabajos que realizan exhaustivas revisiones de los trabajos publicados sobre esta cuestión (Zlkoski y Bullock, 2012; Rudd et al., 2021; Hunsu et al., 2023).

Los estudios que indagan sobre los factores determinantes de la resiliencia académica pueden clasificarse en dos bloques claramente diferenciados. Por un lado, los trabajos que, basándose en un número reducido de observaciones tomadas en un contexto concreto y utilizando normalmente técnicas de análisis cualitativo, comparan el desempeño de los alumnos procedentes de entornos desfavorecidos que obtienen buenos resultados y los que no con el propósito de identificar características comunes dentro de cada grupo. Por otro lado, están los análisis cuantitativos que, utilizando información sobre una amplia muestra

de estudiantes, estiman una función de producción educativa en la que la condición de resiliente es la variable dependiente y los posibles factores asociados (tanto de riesgo como protectores) se incluyen como variables explicativas, distinguiendo entre las variables representativas del entorno familiar de los estudiantes y las que reflejan las características del contexto escolar²⁰.

Entre las principales conclusiones que se derivan de los primeros, como factores protectores cabe destacar el papel preponderante que desempeñan una serie de características innatas de la personalidad del estudiante, como la fortaleza de carácter, el autocontrol, la capacidad de esfuerzo, la capacidad de trabajar de forma autónoma, el entusiasmo por aprender, el disfrute de la lectura y una elevada motivación intrínseca por alcanzar determinadas metas (Borman y Overman, 2004; Krovetz, 2007; Veas et al., 2017). También se suele destacar que los alumnos resilientes suelen prestar más atención en clase, tienen altos niveles de autoconcepto y también una mayor confianza en sus capacidades, lo que normalmente deriva en unas mayores aspiraciones académicas (Waxman et al., 1997; Cheung et al., 2014; Postigo, et al., 2021). En cuanto a los factores de riesgo que normalmente dificultan la obtención de buenos resultados académicos, los más relevantes son los que tienen que ver con experiencias traumáticas en la infancia como el maltrato, la exposición a la violencia o la discriminación racial (Brooks, 2006; Masten, 2011; Armfield et al., 2021).

Dentro del segundo bloque, diversos estudios han puesto de manifiesto que el contexto familiar también está claramente vinculado con la probabilidad de ser académicamente resiliente (Benzies y Mychasiuk, 2009), siendo las expectativas académicas de los padres un factor clave para poder predecir los resultados educativos de sus hijos (Cheung et al., 2014; Sandoval y Bialowolski, 2016). Otros factores de protección relevantes a nivel familiar son la cohesión familiar, las relaciones de apoyo entre padres e hijos, los ambientes estimulantes, el apoyo social, o la disponibilidad de un ingreso estable y adecuado (Benzies y Mychasiuk, 2009; Zolkoski y Bullock, 2012). También existe un cierto grado de consenso acerca de la influencia negativa de la condición de inmigrante o de hablar en casa una lengua distinta a la empleada en las evaluaciones de conocimientos. Asimismo, algunos estudios recientes

²⁰ La mayoría de los estudios de resiliencia se centra en la identificación de los factores protectores que mitiguen los efectos adversos de los factores de riesgo y fomenten la adaptación positiva (Lee et al., 2013; Luthar, 2006).

referidos a la enseñanza primaria han destacado la importancia de las habilidades adquiridas antes de acceder al sistema educativo (Cordero y Mateos-Romero, 2021) o la incorporación temprana a la enseñanza preescolar como buenos predictores de los resultados académicos posteriores de los alumnos (Santín y Sicilia, 2015; García-Crespo et al., 2021).

No obstante, en estos trabajos se suele poner un mayor énfasis en identificar los factores escolares vinculados con la resiliencia, al ser estos sobre los que resulta posible actuar mediante la toma de decisiones de política educativa. Entre ellos, uno de los más relevantes es el tamaño de las clases en los centros educativos, existiendo una asociación negativa entre el hecho de formar parte de una clase con un número elevado de alumnos y la posibilidad de ser considerado resiliente, sobre todo en los entornos socioeconómicos más desfavorecidos (Heinesen, 2010; Cordero *et al.*, 2015). Otro factor que también contribuye en gran medida al desarrollo de la resiliencia académica es la existencia de un ambiente seguro y un clima escolar positivo, medido a través de la relación existente entre profesores y estudiantes (Strolin-Goltzman et al., 2016; Agasisti et al., 2017, 2021) y un entorno escolar de apoyo al estudiante (Hunsu et al., 2023). En este punto, cabe destacar el papel desempeñado por los orientadores escolares, formados específicamente para proporcionar apoyo a los estudiantes con mayor riesgo de fracaso escolar, tratando de implicar en la medida de lo posible a sus familias en el proceso (Bryan, 2005). En cuanto a los factores de riesgo, varios estudios llegan a la conclusión de que el absentismo escolar y la falta de disciplina en las aulas están negativamente asociados con el fenómeno de la resiliencia (Agasisti et al., 2017; Cordero y Mateos-Romero, 2021).

Varios trabajos han puesto de manifiesto que el hecho de asistir a colegios que cuentan con más y mejores recursos escolares y, en particular, con una oferta más variada de actividades extracurriculares, también está positivamente relacionado con la probabilidad de que un alumno sea resiliente (Agasisti y Longobardi, 2014a, 2014b; Agasisti *et al.*, 2017; Wills y Hofmeyr, 2019). Asimismo, también se destaca la importancia del tiempo dedicado a las clases, constatando que tanto las horas de instrucción dedicadas a las disciplinas clave, como a las actividades extracurriculares en la escuela, están asociadas con un mayor éxito entre los estudiantes más desfavorecidos (Agasisti et al., 2021).

Por último, otra línea de investigación que ha producido resultados muy consistentes es la que señala a los profesores como un factor clave a la hora de explicar la resiliencia académica. En particular, el empleo de estrategias docentes motivadoras encaminadas a fomentar la participación regular del alumnado en las clases, tratando de captar la atención de los alumnos procedentes de entornos más desfavorables, resulta ser un factor clave para que éstos logren buenos resultados académicos (Tajalli y Opheim, 2004; Rodríguez-Fernández *et al.*, 2016; García-Crespo *et al.*, 2021). Asimismo, existen estudios que demuestran que la formación inicial y continuada del profesorado también estaría vinculada con la resiliencia académica de los estudiantes (Meissel *et al.*, 2016).

3.3. Datos y variables

3.3.1. Base de datos

En este trabajo empírico utilizamos la información relativa a los alumnos españoles de educación primaria que participaron en PIRLS 2016. Se trata de la quinta oleada del estudio que la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) realiza sobre el aprendizaje de la lectura desde 1991, en el que tuvo lugar la primera edición, repitiéndose en 2001, ya con el nombre de PIRLS y su actual diseño, y cada cinco años desde entonces (2006, 2011, 2016 y 2021). España ha participado de manera ininterrumpida desde 2006 hasta la más reciente, PIRLS 2021, que acaba de ser publicada tras los retrasos y dificultades sufridas como consecuencia de la pandemia de la COVID-19 (MECD, 2023).

Desde la primera edición, el estudio PIRLS mantiene como objeto de su evaluación lo que se denomina en inglés “*reading literacy*”, noción de comprensión lectora, entendida como “*la habilidad para comprender y utilizar formas lingüísticas requeridas por la sociedad y valoradas por el individuo*” (MECD, 2017), que ha sido enriquecida y actualizada en las sucesivas ediciones por los expertos que forman el *Reading Development Group*, subrayando la amplia importancia que esta tiene tanto en la escuela como en la vida diaria. Más aún en cuarto curso de educación primaria, un momento importante en el proceso de aprendizaje de las habilidades de comprensión lectora, pues es el momento en el que los

alumnos suelen haber aprendido a leer y ya están leyendo para aprender (Mullis *et al.*, 2009, 2017)²¹.

En la evaluación de PIRLS que utilizaremos como fuente principal de información para llevar a cabo este estudio participaron 50 países y otras 11 regiones o economías que cuentan con una muestra similar a la de un país²². En España, las Comunidades Autónomas de Andalucía y Madrid fueron las únicas que optaron por esta opción, lo que hace que cuenten con un mayor volumen de observaciones en la muestra representativa de España, compuesta por 13.364 observaciones y se distribuye proporcionalmente entre el resto de las Comunidades Autónomas, consiguiendo unos resultados representativos del conjunto del alumnado de cuarto curso en España, con una media de edad en torno a los diez años²³.

Al igual que otras evaluaciones internacionales, las puntuaciones obtenidas por los alumnos en PIRLS se obtienen utilizando una técnica psicométrica denominada Teoría de respuesta al ítem (TRI) (Rasch, 1960/1980), con la que resulta posible estimar las competencias de un alumno teniendo en cuenta sus respuestas a un conjunto de cuestiones sobre cada materia con diferentes niveles de dificultad. Con esta técnica se obtiene una medida del rendimiento de cada alumno participante en una escala continua común, haciendo posible la comparación entre diferentes sistemas educativos. De la distribución de las destrezas demostradas por cada alumno se extraen cinco valores aleatorios, denominados valores plausibles, que expresan su rango de habilidades en una escala continua con una puntuación media de 500 puntos y una desviación estándar de 100 puntos para todos los países participantes²⁴.

Esta escala de puntuaciones se completa estableciendo niveles o intervalos de rendimiento, delimitados por unos puntos de referencia fijados con arreglo a los resultados internacionales. En concreto, en PIRLS se identifican cinco niveles según la puntuación obtenida por los estudiantes: muy bajo (menos de 400 puntos), bajo (entre 400 y 475 puntos), intermedio (entre 475 y 550 puntos), alto (entre 550 y 625 puntos) y muy alto (más de 625

²¹ Los lectores de corta edad son capaces de construir significado a partir de una variedad de textos. Leen para aprender, para participar en las comunidades de lectores del ámbito escolar y de la vida cotidiana, y para disfrute personal.

²² Algunos ejemplos en el ámbito internacional son las regiones canadienses de Ontario y Quebec o los emiratos árabes de Dubai y Abu Dabi.

²³ De las cuales 3.788 corresponden a la submuestra de Andalucía, 3.479 a la de Madrid, y 6.097 a la muestra representativa de España para todas las regiones.

²⁴ Para una explicación detallada de los valores plausibles, véase Mislevy *et al.* (1992) y Wu (2005, 2010).

puntos). Tomando como referencia estos puntos de corte, resulta posible aproximar un conjunto de destrezas con las que se supone cuentan todos los alumnos que alcanzan, como mínimo, un determinado nivel de rendimiento. Se asume que, si la puntuación del alumno se encuentra próxima a un punto de la escala, es probable que sea capaz de contestar con éxito a los ítems que están en ese nivel y por debajo, pero poco probable que pueda realizar las tareas que se sitúan por encima, que son más complejas.

Uno de los principales atractivos de esta base de datos es que recopila un gran volumen de información a través de tres cuestionarios diferentes que rellenan los padres, los profesores y los directores de los centros, lo que permite explorar multitud de aspectos que pueden influir sobre la capacidad lectora del estudiante, como el apoyo prestado por los padres durante el aprendizaje en la etapa preescolar y, posteriormente, con las tareas de clase o el clima del aula y las prácticas docentes puestas en práctica por los profesores. Además, esta base de datos ofrece un índice denominado HRL (*Home Resources for Learning*) que resulta de gran utilidad para el propósito de la presente investigación, puesto que refleja el nivel socioeconómico de los estudiantes. Este índice se construye a partir de la información proporcionada por los estudiantes acerca del número de libros y otros apoyos al estudio disponibles en el hogar y la que proporcionan los padres sobre sus niveles de educación y la cualificación de sus ocupaciones²⁵. Basándose en sus respuestas, los analistas de la IEA aplican un análisis de componentes principales²⁶, con el que resulta posible sintetizar la información ofrecida por estas variables en un único factor con una pérdida mínima de información. El índice HRL está disponible como una variable ordinal o, alternativamente, como una variable de escala (continua). En este trabajo, utilizamos la variable de escala porque se ajusta mejor a los criterios que vamos a utilizar para identificar a los estudiantes resilientes.

3.3.2. Criterios para identificar a alumnos resilientes

En los trabajos previos que han analizado el fenómeno de la resiliencia académica se pueden encontrar múltiples definiciones para identificar a los estudiantes resilientes (Rudd et al.,

²⁵ Estos factores han sido considerados tradicionalmente como los más representativos del entorno socioeconómico de la familia por múltiples autores (por ejemplo, Yang y Gustafsson, 2004 o Brese y Mirazchiyski, 2013).

²⁶ Véase Martin et al. (2016) para una explicación más detallada de este procedimiento.

2021). La existencia de tal disparidad de criterios plantea importantes dudas a la hora de elegir cuál es la opción más apropiada, toda vez que no existe evidencia empírica que avale la superioridad de ninguno de ellos sobre el resto, por lo que la validez de los resultados obtenidos podría resultar cuestionable. Al no existir un enfoque estándar, la forma en la que se define la resiliencia varía ampliamente según el contexto (Hunsu et al., 2023), y la manera elegida para su definición y medición condicionará los resultados obtenidos en la investigación.

Desde esta perspectiva, en este trabajo hemos optado por seleccionar varias definiciones alternativas, adaptadas a las características específicas de los datos disponibles y explorar los resultados obtenidos conforme a cada uno de ellos con el propósito de comprobar su robustez y aportar evidencia empírica sobre la elección entre diferentes criterios. A continuación, se explican los diferentes criterios seleccionados distinguiendo entre los requisitos para considerar a un alumno como desfavorecido y los que representan un alto rendimiento.

En los trabajos mencionados, prácticamente todos referidos al ámbito de la educación secundaria y basados en la información disponible en la base de datos PISA, se identifican dos posibles valores de la distribución del índice socioeconómico a partir de los cuales los alumnos se consideran desfavorecidos: el cuartil inferior (percentil 25) (por ejemplo, en OCDE, 2010; Cheung et al., 2014; Clavel et al., 2018; Sicilia y Simancas, 2018 o Agasisti et al., 2021) o el tercio inferior (percentil 33) (por ejemplo, en Agasisti y Longobardi, 2014a, 2014b; Cordero et al., 2015; Agasisti et al., 2017 o Yilmaz, 2016). En este trabajo nos hemos decantado por el segundo criterio por razones prácticas, ya que el tamaño de la muestra que manejamos es relativamente reducido y una segmentación excesiva provocaría que el número de observaciones disponibles fuera excesivamente bajo, complicando en gran medida el procedimiento de estimación. Por tanto, para la muestra española de PIRLS 2016 se considera un alumno desfavorecido cuando su índice HRL no supera el percentil 33.

La otra variable necesaria para medir la resiliencia es el rendimiento alcanzado por los alumnos en la prueba de conocimientos que, en nuestro caso, medimos a través de los valores plausibles representativos del resultado en comprensión lectora que nos ofrece PIRLS. Con relación a este criterio también pueden encontrarse diferentes definiciones en los estudios

previos, lo que nos ha llevado a seleccionar un total de cuatro definiciones alternativas de la condición de resiliente para los estudiantes.

La primera coincide con la propuesta por la OCDE (2010), que consiste en estimar una regresión en la que la variable a explicar es la puntuación obtenida en el test y las variables explicativas son el índice HRL y su término cuadrático (para poder identificar posibles efectos no lineales). Una vez estimado este modelo, la identificación de los alumnos con alto rendimiento se basa en los residuos de la regresión, considerando como tales a los que se encuentran en el cuarto superior de la distribución de residuos (percentil 75). Este método también ha sido aplicado posteriormente en otros trabajos que utilizan como referencia los datos de PISA para un conjunto de países asiáticos (Cheung et al., 2014) y para el caso español (Simancas y Sicilia, 2018).

La segunda está basada también en la estimación de una regresión con la misma estructura y, por tanto, con la misma distribución de residuos, pero en este caso se utiliza un criterio más benévolo para considerar los alumnos de alto rendimiento, estableciendo como punto de corte el percentil 67, es decir, los que se sitúan en el tercio superior de la distribución de residuos. Esta definición ha sido utilizada en dos estudios que utilizan datos de PISA relativos al sistema educativo italiano (Agasisti y Longobardi, 2014a y 2014b).

La tercera opción es una variante de la propuesta planteada por la OECD (2010) basada en la utilización de una regresión con los resultados con variable dependiente y el índice HRL como variable independiente, aunque, en este caso, sin incluir el término cuadrático. A continuación, se extraen los residuos y se califica a los alumnos que se encuentran en el cuarto superior de la distribución de residuos como alumnos de alto rendimiento. Esta definición fue utilizada por Agasisti et al. (2017) en un estudio referido a un conjunto de 58 países, en el que también se empleaba la información proporcionada por PISA.

La cuarta alternativa es muy similar a la anterior, puesto que se parte de la misma distribución de residuos obtenida al estimar la regresión anterior, es decir, considerando únicamente el índice socioeconómico, pero aplicando un criterio más benévolo para identificar a los alumnos de alto rendimiento, al considerar como tales a todos aquellos que se encuentren en el tercio superior de la distribución de residuos.

En la Tabla 3.1 se ofrece una síntesis de los criterios utilizados para definir cada uno de estos criterios y se les asigna una abreviatura para facilitar su identificación.

Tabla 3.1. Definición de los diferentes criterios de resiliencia utilizados

Criterio	Nivel socioeconómico	Alto rendimiento
RESIL1	ISEC<p33	$y = \alpha + \beta_1 HRL + \beta_2 HRL^2 + \varepsilon$ Mayor que p75 ε
RESIL2	ISEC<p33	$y = \alpha + \beta_1 HRL + \beta_2 HRL^2 + \varepsilon$ Mayor que p66 ε
RESIL3	ISEC<p33	$y = \alpha + \beta_1 HRL + \varepsilon$ Mayor que p75 ε
RESIL4	ISEC<p33	$y = \alpha + \beta_1 HRL + \varepsilon$ Mayor que p66 ε

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Factores asociados con la resiliencia académica

Para poder explorar los principales determinantes de la resiliencia académica en la educación primaria, adoptamos el enfoque de la función de producción educativa (Todd y Wolpin, 2003; Creemers y Kyriakides, 2007; Hanushek, 2020). Dado que nuestro interés se concentra en identificar qué factores distinguen a los alumnos de alto rendimiento del resto de alumnos socioeconómicamente más desfavorecidos, trabajaremos con una muestra segmentada, es decir, seleccionamos solamente los alumnos que se encuentran en el tercio inferior de la distribución de la variable HRL. De esta forma, se pretende identificar cuáles son los factores diferenciadores que caracterizan a los alumnos que alcanzan el éxito académico entre el alumnado socioeconómicamente más desfavorecido, evitando así posibles interpretaciones erróneas de los resultados derivadas de la inclusión de alumnos de un entorno socioeconómicamente favorable en la categoría de referencia (valor cero de la variable dicotómica resiliente).

Basándonos en la literatura previa sobre los factores asociados con la resiliencia académica y los determinantes del rendimiento académico de los estudiantes procedentes de entornos socioeconómicos más desfavorecidos, hemos seleccionado un amplio conjunto de variables

referidas al ámbito familiar y del hogar, así como al entorno de la clase y el centro escolar que. Una de las ventajas que plantea el enfoque metodológico que vamos a emplear es que permite incluir multitud de variables sin tener que preocuparnos por la posible interacción entre ellas y el posible sesgo que dicha interacción podría generar sobre las estimaciones realizadas. De esta forma, agrupamos los factores de riesgo y de protección en individuales y familiares a nivel de alumno, y escolares a nivel de aula y escuela, aprovechando la estructura de las encuestas disponibles en PIRLS 2016.

A nivel individual, se extrae información de los cuestionarios rellenados por los padres sobre determinados rasgos o características propias de los estudiantes (género, edad, condición de inmigrante, frecuencia con la que se habla el idioma de la prueba en casa), variables que describen el nivel socioeconómico del entorno familiar (nivel educativo y ocupacional más alto de los padres, número de libros en el hogar, si tienen habitación propia, escritorio, internet, tableta u ordenador propio). Además, se añade una amplia batería de variables relacionadas con las habilidades desarrolladas en la etapa previa a la educación infantil (reconocer las letras del abecedario, leer algunas palabras, o frases, incluso cuentos antes de primaria, y escribir letras o palabras), e incidiendo en las actividades tempranas implementadas por su entorno familiar estrechamente vinculadas con la comprensión lectora (el tiempo dedicado a la lectura fuera del colegio, si disfruta con esa lectura, que los padres les lean libros, o les cuenten cuentos antes de primaria, o si asistieron a educación infantil para menores de tres años). Incluimos también actividades relacionadas con la realización de los deberes y el uso de la tecnología (frecuencia con la que realizan los deberes, o con la que reciben ayuda de sus padres, frecuencia con la que emplean el ordenador o la tableta en casa y, también, en la escuela).

Respecto a las variables a nivel de clase, la información procede de los cuestionarios completados por los propios profesores, en los que informan sobre sus características (género, años de docencia, especialización, horas de actividades de desarrollo profesional) y las prácticas docentes utilizadas en sus clases que pueden estar relacionadas con la adquisición de la competencia lectora (si lleva a cabo una enseñanza personalizada para la lectura, anima a cuestionar opiniones expresadas en el texto, realizan comparaciones, o identifican el estilo del texto). También se recopila información sobre el contexto del aula (entre otras, el clima de respeto en el aula, el número de alumnos que necesitan refuerzo en

lectura, si disponen de ordenadores y biblioteca en el aula, el tamaño de la clase, o los minutos de docencia a la semana). A esta información se ha añadido un indicador representativo del efecto compañero, que se define a través del valor medio de la variable HRL de los compañeros de clase del alumno (Van Ewijk y Sleegers, 2010).

Finalmente, la información relativa a las variables escolares procede de los cuestionarios rellenados por los directores de los centros, quienes informan sobre el contexto geográfico en el que se localiza la escuela (zona rural o urbana), el entorno socioeconómico del centro (porcentaje de alumnos procedentes de un entorno socioeconómico desfavorecido), el clima en el centro (si la perturbación del orden o el absentismo son un problema en la escuela) y los recursos tecnológicos de los que se dispone (número de ordenadores para los alumnos de cuarto de primaria).

Con la selección de esta amplia batería de variables, se pretende comprobar si los factores identificados previamente en la literatura como determinantes de la resiliencia académica que se repasaron en el apartado de revisión de la literatura, la mayoría de los cuales se refieren a la enseñanza secundaria, son similares a los que se detectan en el ámbito de la enseñanza primaria para el contexto específico del sistema educativo español.

La Tabla 3.2 contiene la definición de las variables concretas consideradas en nuestro estudio, distinguiendo tres niveles (personales y familiares, a nivel de alumno; clase y profesorado, a nivel de aula; y escuela) que se han incluido en las estimaciones realizadas mediante el enfoque bayesiano que se explica a continuación. La Tabla 3.3 recoge los principales estadísticos descriptivos de todas las variables consideradas en nuestro estudio para la base de datos segmentada para las 4.021 observaciones de la muestra española de PIRLS 2016, considerando a los alumnos desfavorecidos cuyo HRL no supera el percentil 33.

Tabla 3.2. Variables explicativas seleccionadas

Variable	Descripción de la variable	Valores
Nivel alumno		
educp	Nivel educativo más alto de los padres	1=primaria; 2=secundaria obligatoria; 3=secundaria no obligatoria; 4=postsecundaria no universitaria; 5=universitaria o superior
ocupp	Nivel ocupacional más alto de los padres	1=no ha trabajado; 2=trabajador no cualificado; 3=trabajador especializado; 4=administrativo; 5= pequeño empresario; 6=profesional cualificado
libros	Nº de libros en el hogar	1=0-10; 2=11-25; 3=26-100; 4=101-200; 5=más de 200
hab	Habitación propia	0=no; 1=sí
escritorio	Escritorio	0=no; 1=sí
internet	Conexión a Internet	0=no; 1=sí
ordenador	Ordenador o tablet propia	0=no; 1=sí
genero_alumno	Género	0=niño; 1=niña
edad	Edad	Variable continua
inmigrante	Nacionalidad	0=nacido en España, 1=no nace en España
idioma_siempre	Frecuencia con que se habla el idioma del test en casa	0=otros; 1=siempre
tiempo_lectura	Tiempo leyendo fuera del colegio	0=menos de una hora; 1=más de una hora
disfruta	Disfruto leyendo	0=otros; 1=muy de acuerdo
libros_pre	Los padres les leían libros antes de primaria	0=otros; 1=a menudo
cuentos_pre	Los padres les contaban cuentos antes de primaria	0=otros; 1= a menudo
infantil	Educación infantil para menores de 3 años	0=no; 1=sí
letras_ABC	Reconoce mayoría abecedario antes de primaria	0=otros; 1=muy bien
lee_palabras	Lee algunas palabras antes de primaria	0=otros; 1=muy bien
lee_frases	Lee frases antes de primaria	0=otros; 1=muy bien
lee_cuentos	Lee cuentos antes de primaria	0=otros; 1=muy bien
letras	Escribe letras antes de primaria	0=otros; 1=muy bien
palabras	Escribe palabras antes de primaria	0=otros; 1=muy bien
deberes	Frecuencia deberes	0=otros; 1=todos los días
ayuda_deberes	Frecuencia con que los padres ayudan con los deberes	0=otros; 1=todos los días
pc_casa	Frecuencia con que usa el ordenador/tablet en casa	0=otros; 1=todos los días
pc_escuela	Frecuencia con que usa el ordenador/tablet en la escuela	0=otros; 1=todos los días
Nivel clase		
Peer effect	Media índice socioeconómico estudiantes de la misma clase	Variable continua
experiencia	Años de docencia	Variable continua
genero_prof	Género profesor	0=hombre; 1=mujer
especializacion	Especializado en infantil/primaria	0=no; 1=sí
horas	Horas de actividades formales de desarrollo profesional	0=menos de 35; 1=más de 35 horas
tamaño_clase	Nº de alumnos en clase	Variable continua
minutos	Minutos de docencia a la semana	Variable continua
aptitudes	Crea grupos con aptitudes similares	0=otros; 1=siempre o casi siempre
personalizada	Enseñanza personalizada para la lectura	0=otros; 1=siempre o casi siempre
voz_alta	Pedir que los alumnos lean en voz alta	0=otros; 1=todos o casi todos los días
vocabulario	Enseñar vocabulario nuevo a los alumnos	0=otros; 1=todos o casi todos los días

resumir	Enseñar cómo resumir ideas principales	0=otros; 1=todos o casi todos los días
asociar	Asociar nuevos contenidos a conocimientos previos	0=otros; 1=en todas o casi todas las clases
cuestionar	Animar a cuestionar opiniones expresadas en el texto	0=otros; 1=en todas o casi todas las clases
tiempo	Dar tiempo a los alumnos para lecturas de su propia elección	0=otros; 1=en todas o casi todas las clases
ordenadores	Ordenadores disponibles en clase	0=no; 1=sí
biblioteca	Biblioteca disponible en clase	0=no; 1=sí
deberes_prof	Frecuencia deberes	0=otros; 1=todos los días
corregir	Frecuencia corregir deberes y comentarios a los alumnos	0=otros; 1=siempre o casi siempre
individual	Cuando un alumno se retrasa, paso más tiempo individualizadamente	0=otros; 1=siempre o casi siempre
localizar	Localizar información en el texto	0=otros; 1=todos o casi todos los días
identificar	Identificar ideas	0=otros; 1=todos o casi todos los días
explicar	Explicar los propios alumnos	0=otros; 1=todos o casi todos los días
comparar	Comparar con la explicación del profesor	0=otros; 1=todos o casi todos los días
compara_leído	Comparar con lo leído	0=otros; 1=todos o casi todos los días
predecir	Hacer predicciones	0=otros; 1=todos o casi todos los días
generalizar	Generalizar	0=otros; 1=todos o casi todos los días
estilo	Identificar el estilo del texto	0=otros; 1=todos o casi todos los días
intencion	Intención del texto	0=otros; 1=todos o casi todos los días
respeto	Los alumnos son respetuosos con los profesores	0=otros; 1=muy de acuerdo
refuerzo	Nº de alumnos que necesitan refuerzo en lectura	Variable continua
Nivel escuela		
rural	Área donde se localiza el centro	0=otros; 1=menos de 3000 habitantes
absentismo	El absentismo es un problema	0=no; 1=sí
perturbacion	La perturbación del orden es un problema	0=no; 1=sí
entorno_desfav	Porcentaje de alumnos proviene de entorno económico desfavorecido	0=menos del 25%; 1=más del 25 %
ordenadores	Nº de ordenadores para los alumnos de cuarto de primaria	Variable continua

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.3. Estadísticos descriptivos de las variables en la base de datos segmentada

VARIABLES DEPENDIENTES				
	Media	Desv.	Mínimo	Máximo
Resiliente 1	0,26	0,44	0	1
Resiliente 2	0,35	0,48	0	1
Resiliente 3	0,26	0,44	0	1
Resiliente 4	0,34	0,47	0	1
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Nivel alumno	Media	Desv.	Mínimo	Máximo
educp	2,39	1,11	1	5
ocupp	3,54	1,08	1	6
libros	2,49	0,98	1	5
hab	0,77	0,42	0	1
escritorio	0,86	0,34	0	1
internet	0,83	0,37	0	1
ordenador	0,93	0,25	0	1

genero alumno	0,50	0,50	0	1
edad	9,92	0,42	8,25	12
inmigrante	0,05	0,23	0	1
idioma siempre	0,65	0,48	0	1
tiempo lectura	0,14	0,35	0	1
disfruta	0,62	0,49	0	1
libros_pre	0,35	0,48	0	1
cuentos_pre	0,50	0,50	0	1
infantil	0,62	0,48	0	1
letras_ABC	0,54	0,50	0	1
lee_palabras	0,43	0,50	0	1
lee_frases	0,32	0,47	0	1
lee_cuentos	0,24	0,42	0	1
letras	0,51	0,50	0	1
palabras	0,43	0,50	0	1
deberes	0,74	0,44	0	1
ayuda deberes	0,48	0,50	0	1
ordenador casa	0,39	0,49	0	1
ordenador escuela	0,09	0,29	0	1
Nivel clase	Media	Desv.	Mínimo	Máximo
Peer effect	-0,26	0,39	-1,96	0,71
experiencia	19,24	11,12	1	43
genero_prof	0,77	0,42	0	1
especializacion	0,89	0,32	0	1
horas	0,29	0,45	0	1
tamaño_clase	23,81	5,53	4	60
minutos	366,58	162,97	6	1680
aptitudes	0,02	0,14	0	1
personalizada	0,09	0,29	0	1
voz_alta	0,87	0,34	0	1
vocabulario	0,61	0,49	0	1
resumir	0,45	0,50	0	1
asociar	0,75	0,43	0	1
cuestionar	0,34	0,47	0	1
tiempo	0,30	0,46	0	1
ordenadores	0,30	0,46	0	1
biblioteca	0,91	0,28	0	1
deberes_prof	0,34	0,47	0	1
corregir	0,89	0,32	0	1
individual	0,82	0,38	0	1
localizar	0,74	0,44	0	1
identificar	0,71	0,45	0	1
explicar	0,77	0,42	0	1
comparar	0,39	0,49	0	1

compara_leido	0,27	0,44	0	1
predecir	0,24	0,43	0	1
generalizar	0,28	0,45	0	1
estilo	0,21	0,41	0	1
intencion	0,21	0,41	0	1
respeto	0,61	0,49	0	1
refuerzo	3,49	2,38	0	15
Nivel escuela	Media	Desv.	Mínimo	Máximo
rural	0,08	0,27	0	1
absentismo	0,03	0,17	0	1
perturbacion	0,04	0,20	0	1
entorno desfavorable	0,30	0,46	0	1
ordenadores	28,84	54,64	0	1111

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Metodología

En la mayoría de los estudios empíricos en los que se pretenden explorar los efectos de un conjunto de potenciales factores sobre una variable de interés los investigadores suelen seleccionar un único modelo econométrico, normalmente el que ofrece unos resultados más satisfactorios en términos de identificación de variables con efecto significativo, de entre el amplio rango de alternativas existentes. Este procedimiento supone desechar multitud de opciones que podrían ser también válidas, lo que implica un importante sesgo en las conclusiones obtenidas, al ser ignorada la incertidumbre existente en cuanto a la selección del modelo (Raftery, 1995). En respuesta a este problema, la implementación de la técnica conocida como promediado bayesiano de modelos (BMA, por sus siglas en inglés) propuesta originalmente por Leamer (1978) ofrece una solución mejorada en términos de capacidad predictiva de los modelos que supera a la de cualquier modelo único (Raftery y Zheng, 2003).

La idea fundamental en la que se basa este enfoque metodológico es computar una media ponderada de las estimaciones condicionales entre todos los modelos posibles, pues todos ellos proporcionan información relevante acerca de los parámetros de la regresión que se pretende estimar (Durlauf et al., 2008). Estas estimaciones ponderadas pueden representar mejor las relaciones existentes entre los datos observados que si se utiliza un único modelo. Con este enfoque se obtiene una estimación de la posible influencia de cada variable candidata sobre la variable de interés teniendo en cuenta la incertidumbre existente entre las

estimaciones de cada modelo. Asimismo, esta aproximación proporciona al investigador un criterio para seleccionar las variables que deben ser incluidas en el modelo como regresores²⁷, que serán aquellas que expliquen un mayor porcentaje de la varianza de la variable dependiente.

El marco estadístico sería un modelo de regresión normal por mínimos cuadrados ordinarios en el que hay un número k de potenciales variables explicativas (X). En este caso, la incertidumbre del modelo es el resultado de la selección de los posibles regresores que pueden incluirse en el lado derecho de la siguiente ecuación:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (1)$$

donde y es un vector que representa a la variable dependiente, X es una matriz de regresores que pueden o no incluirse en el modelo y β es un vector que contiene los parámetros que se pretenden estimar. Considerando todos los posibles regresores, hay un total de 2^k modelos posibles (M_j para $j = 1, 2, 3, \dots, 2^k$) que buscan explicar y . Lo que hace el promediado de modelos es estimar un parámetro para cada modelo M_j y calcular el promedio de las diferentes estimaciones según lo probable que sea cada modelo:

$$\hat{\beta}_{MA} = \sum_{j=1}^J \omega_j \hat{\beta}_j \quad (2)$$

donde ω_j representa la ponderación asociada con el modelo j . En el espíritu de la inferencia Bayesiana, la ponderación asignada a cada modelo y las estimaciones condicionales de sus parámetros estarán determinadas en base a los datos y las probabilidades fijadas a priori. Por tanto, la distribución posterior de cualquier coeficiente de interés (β_h) en función de los datos vendrá dado por la expresión

$$P(\beta_h | D) = \sum_{j: \beta_h \in M_j} P(\beta_h | M_j) P(M_j | D) \quad (3)$$

Asumiendo una probabilidad del modelo a priori $P(M_j)$, resulta posible computar la probabilidad posterior de cada modelo M_j como la ratio entre su probabilidad marginal y la suma de las probabilidades marginales de todos los modelos posibles

²⁷ Véase Hoeting et al. (1999) para una discusión general sobre este método.

$$P(M_j|D) = P(D|M_j) \frac{P(M_j)}{P(D)} = P(D|M_j) \frac{P(M_j)}{\sum_{i=1}^{2^k} P(D|M_i)P(M_i)} \quad (4)$$

expresión que puede transformarse en

$$P(D|M_j) = \int P(D|\beta_j, M_j) P(\beta_j|M_j) d\beta_j \quad (5)$$

donde β_j es el vector de parámetros del modelo M_j , $P(\beta_j|M_j)$ es una distribución de probabilidad asignada a priori a los parámetros del modelo M_j por el investigador y $P(M_j)$ es la probabilidad a priori de M_j en el verdadero modelo (Raftery *et al.*, 1997). Siguiendo a Leamer (1978), se puede considerar que β es una función de β_j para cada $j = 1, \dots, 2^k$, de manera que resulta posible calcular la densidad a posteriori de los parámetros para todos los modelos considerados según la ley de la probabilidad total:

$$g(\beta|D) = \sum_{j=1}^{2^k} P(M_j|D) g(\beta|D, M_j) \quad (6)$$

Por tanto, la distribución a posteriori de β en la ecuación (2) es una media ponderada de sus distribuciones a posteriori para cada uno de los modelos, donde las ponderaciones vienen dadas por $\omega_j = P(M_j|D)$. Las medias posteriores estimadas de cada parámetro ($\hat{\beta}_{MA} = \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k$) se obtienen considerando el valor esperado en la ecuación (6):

$$E(\hat{\beta} | D) = \sum_{j=1}^{2^k} \hat{\beta} P(M_j|D) \quad (7)$$

con la siguiente varianza asociada

$$Var(\hat{\beta}|D) = \sum_{j=1}^{2^k} [Var(\beta|D, M_j) + \hat{\beta}^2] P(M_j|D) - E(\beta|D)^2 \quad (8)$$

Esta varianza incluye la media ponderada de todas las varianzas estimadas de los modelos individuales junto con la varianza ponderada en las estimaciones de los parámetros en los diferentes modelos. Aunque la ratio entre $\hat{\beta}_{MA}$ y la desviación estándar $\sqrt{Var(\hat{\beta}_{MA})}$ no tiene la misma distribución de los modelos de mínimos cuadrados ordinarios tradicionales, se

puede considerar que las variables con un valor mayor que dos tienen un efecto significativo sobre la variable dependiente, puesto que incorpora el 95% de la distribución a posteriori excluyendo el valor cero.

Al margen del modelo de regresión tradicional que se asume en la ecuación (1), donde la variable dependiente es continua y tiene una distribución normal, pueden existir modelos en los que la distribución de la población no adopte esta forma, por lo que el uso del modelo anteriormente expuesto conduciría a estimaciones sesgadas e ineficientes. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando la variable de interés adopta una forma dicotómica o categórica, como ocurre en nuestro caso con la definición de alumno resiliente. En estos casos resulta necesario adaptar el modelo al uso de una distribución binomial utilizando una función de enlace para convertir el modelo en una regresión logística²⁸.

Además, una vez que se ha estimado la probabilidad a posteriori de cada modelo, resulta posible obtener la denominada probabilidad de inclusión a posteriori (PIP) para cada variable k , es decir, la probabilidad de que el coeficiente asociado a la variable sea distinto de cero. La PIP, interpretada habitualmente como una medida de la importancia de la variable en el modelo, se calcula como la suma de las probabilidades de todos los modelos en los que se incluye la variable k :

$$PIP_k = P(\theta_k \neq 0|D) = \sum_{\theta_k \neq 0} P(M_j|D) \quad (9)$$

Las variables que presentan valores de PIP más elevados son las que explican en mayor medida la variabilidad de la variable dependiente, por tanto, deben ser consideradas como las variables explicativas más robustas. Kass y Raftery (1995) establecen una regla general para interpretar estos valores: valores superiores al 99 % son indicativos de un efecto decisivo o muy fuerte; entre el 95% y el 99% implican un efecto notable o fuerte; entre el 75% y el 95% representan una evidencia positiva; entre el 50% y el 75% reflejan un efecto débil y, finalmente, valores inferiores al 50% suponen que no existe efecto.

²⁸ Véase Kaplan (2014) para un análisis detallado de este proceso.

Por último, debe señalarse que la correcta implementación del modelo BMA requiere dar solución a dos aspectos problemáticos. Por un lado, las complicaciones computacionales que pueden surgir cuando el número de variables consideradas en el análisis es muy elevado, ya que el número de modelos a estimar crece en proporción geométrica (2^k), y por otro, la obtención de una estructura específica de los valores asignados a priori a los parámetros y a los modelos. Si bien, la explicación detallada de las múltiples alternativas que existen para dar solución a estos problemas excede de los objetivos de la presente investigación²⁹, en las siguientes líneas se expone una breve descripción de las soluciones adoptadas en el contexto específico del presente análisis empírico implementado en el lenguaje computacional del software estadístico R. En primer lugar, se ha optado por utilizar el algoritmo MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*) desarrollado por Madigan y York (1995) para reducir la carga computacional del BMA. En particular, este método construye una cadena de Markov cuya distribución estacionaria sea la distribución a posteriori. En segundo lugar, se utiliza la información a priori sobre la unidad (UIP por sus siglas en inglés) sobre el espacio de los parámetros, que atribuye la misma información al valor asignado a priori que el que se contiene en una observación, y se asume que cada modelo tiene a priori la misma probabilidad³⁰.

3.5. Resultados

3.5.1. Resultados por cada criterio de definición del alumnado resiliente

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de la técnica BMA a las muestras consideradas atendiendo a los cuatro criterios adoptados para la definición de alumnos resilientes de entre aquellos con un menor nivel socioeconómico (muestra segmentada). Todas las estimaciones se han implementado en R utilizando el paquete BMA (Raftery et al., 2021). Con el fin de identificar similitudes y divergencias entre los diferentes criterios, presentamos los resultados del modelo BMA adaptado a una función logística para las cuatro definiciones propuestas de alumnos resilientes en las Tablas 3-6, junto con varias Figuras en las que se identifica gráficamente si la influencia de las variables es positiva o negativa.

²⁹ Véase Moral-Benito (2015) para más detalles.

³⁰ Eicher et al. (2011) demuestran que estos supuestos ofrecen unos mejores resultados que cualquier otra alternativa.

En todas las tablas, la primera columna muestra la probabilidad de inclusión a posteriori (PIP), que nos facilitará la identificación de las variables que explican en mayor medida la variabilidad de la variable dependiente. La segunda columna presenta los coeficientes ponderados en todos los modelos, $\hat{\beta}_{MA}$, acompañados de su desviación estándar a posteriori, $\sqrt{Var(\hat{\beta}_{MA})}$, en la columna tercera. Finalmente, la columna cuarta proporciona la razón entre los coeficientes y la desviación estándar con el propósito de identificar las variables significativas, esto es, aquellas que presenten una ratio por encima de 2, como criterio adicional de robustez al de la PIP. Las variables explicativas han sido ordenadas en todas las tablas atendiendo al valor de su PIP con el fin de facilitar la identificación de los factores más relevantes y de simplificar los resultados, solo se muestran aquellas variables que presenten una ratio superior a 2 y una PIP superior a 75³¹.

En la Tabla 3.4 se muestran los predictores más relevantes identificados por la técnica bayesiana para la base de datos segmentada definiendo a los alumnos resilientes según el primer criterio. Se puede comprobar que todos ellos tienen un valor del PIP de 1, lo que indica su importancia, ya que esto supone que se incluyen en el 100% de los modelos considerados. Uno de los primeros resultados que podemos extraer es el equilibrio entre los factores de riesgo y los factores protectores encontrados en este primer criterio, frente a la tendencia en los estudios de resiliencia recientes que ponen el acento en los factores de protección³² (Zolkoski y Bullock, 2012).

³¹ Aunque el criterio habitualmente utilizado para seleccionar las variables más relevantes es un valor de la PIP superior a 95, con el ánimo de identificar un mayor número de factores se han seleccionado también las que presentan valores superiores a 75, siguiendo el criterio de mayor flexibilidad seguido en otros trabajos (por ejemplo, Lacuesta et al., 2014).

³² Hunsu et al. (2023) encontraron en sus revisiones recientes el doble de correlaciones entre los factores protectores y los resultados académicos que entre dichos resultados y los factores de riesgo.

Tabla 3.4. Estimaciones BMA para el primer criterio de resiliencia

Variabales	PIP	Post Media	Post Desv	Ratio Valor absoluto
ordenador	100	-0,104	0,026	-3,978
disfruta	100	0,054	0,013	4,086
libros_pre	100	0,078	0,015	5,129
lee_frases	100	0,117	0,020	5,979
ayuda_deberes	100	-0,075	0,013	-5,706
pc_casa	100	-0,066	0,013	-4,906
pc_escuela	100	-0,088	0,022	-3,951
Peer effect	100	0,089	0,017	5,386

Fuente: Elaboración propia.

Entre los principales factores protectores relacionados positivamente con la condición de estudiante resiliente, encontramos tres variables que son características del propio alumno y de su entorno familiar y están relacionadas con sus habilidades y las actividades desarrolladas en casa, como pueden ser la capacidad de leer frases antes de comenzar la enseñanza primaria, disfrutar con la lectura o que los padres les leyeran libros con frecuencia antes de comenzar la etapa escolar. A estas tres variables se añade otra definida a nivel de clase, como es el efecto compañeros, aproximado por las características socioeconómicas de los alumnos que pertenecen a la misma clase.

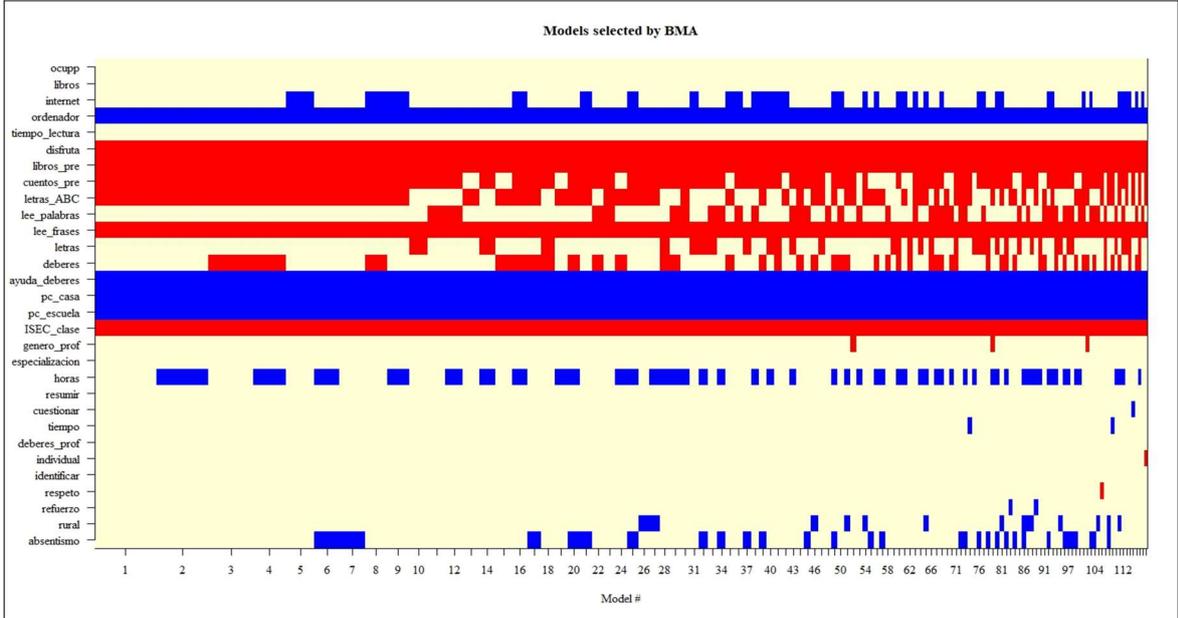
Las variables que presentan valores negativos del coeficiente son los que el modelo identifica como principales factores de riesgo. Entre ellos ocupan un papel destacado las variables relacionadas con las posesiones tecnológicas y su uso frecuente en el hogar, a las que se añade el uso diario del ordenador o la tableta en el ámbito escolar. Asimismo, entre las actividades desarrolladas en el hogar, la ayuda prestada por los padres con los deberes a diario se revela como un factor de riesgo, en cuanto pueda representar una mayor necesidad o dependencia de esta ayuda para la resolución de estas actividades, pudiendo restar autonomía al estudiante.

Cabe destacar también que entre las variables seleccionadas por el modelo BMA para este primer criterio no se encuentra ninguna variable representativa del entorno escolar, algo que seguramente se deba a la menor variabilidad de los valores que presentan estas variables (todos los estudiantes de la misma escuela presentan los mismos) combinada con el reducido número de observaciones disponibles en la muestra segmentada conforme al criterio de

selección de los alumnos con nivel socioeconómico más desfavorable. Este mismo razonamiento también sería aplicable a las variables definidas a nivel de clase, entre las que se encuentran todas las relativas a las características del profesorado y el tipo de prácticas docentes que emplean en sus clases.

Estas evidencias pueden observarse gráficamente en la Figura 3.1, en la que se muestran las probabilidades marginales acumuladas de los mejores modelos ponderados con la probabilidad a posteriori de cada modelo. En el eje vertical, se muestran todas las variables empleadas en el análisis BMA, no solo las significativas y robustas, identificando si la influencia es positiva o negativa de sus coeficientes mediante diferente color. En concreto, el color rojo indica una influencia positiva frente al color azul que representa la negativa.

Figura 3.1. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos (Criterio 1 de resiliencia)



Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3.5 presenta los predictores seleccionados como más relevantes por el modelo BMA cuando se utiliza como variable dependiente la definición de resiliente conforme al segundo criterio, con el que se amplía la horquilla para seleccionar a los alumnos con mejores resultados hasta los que ocupan el tercio superior de la distribución de residuos.

Tabla 3.5. Estimaciones BMA para el segundo criterio de resiliencia

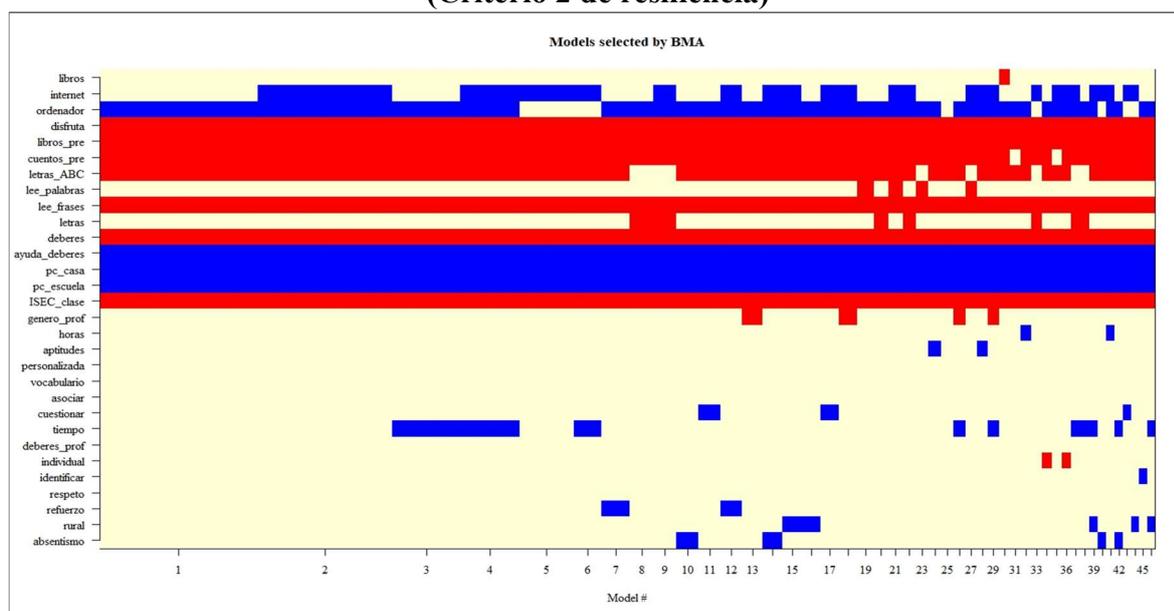
Variables	PIP	Post Media	Post Desv	Ratio Valor absoluto
disfruta	100	0,064	0,014	4,506
libros_pre	100	0,093	0,016	5,922
lee_frases	100	0,123	0,018	6,876
deberes	100	0,066	0,016	4,087
ayuda_deberes	100	-0,085	0,014	-6,064
pc_casa	100	-0,067	0,015	-4,618
pc_escuela	100	-0,115	0,024	-4,736
ISEC_clase	100	0,091	0,018	5,063
cuentos_pre	98,1	0,052	0,016	3,242
letras_ABC	90,6	0,059	0,025	2,387
ordenador	87,7	-0,084	0,041	-2,038

Fuente: Elaboración propia.

Bajo este segundo criterio, el modelo vuelve a identificar como factores relevantes a todas las variables ya mencionadas para el primer criterio, a las que se añaden otros tres nuevos factores protectores a nivel de alumno, como son la costumbre de leer libros y contar cuentos a los niños desde pequeños, la habilidad de reconocer la mayoría de las letras del abecedario antes de comenzar la enseñanza primaria y el esfuerzo por realizar los deberes a diario. Por tanto, bajo este segundo criterio más flexible en la selección de los estudiantes resilientes tampoco se obtienen nuevos factores, protectores o de riesgo, en el contexto del aula ni de la escuela.

Podemos cotejar estos resultados mediante la observación de la información mostrada en la Figura 3.2, en la que se representan las probabilidades marginales acumuladas de los mejores modelos, representando todas las variables empleadas en el análisis BMA.

**Figura 3.2. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos
(Criterio 2 de resiliencia)**



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3.6 podemos observar los factores identificados por el análisis bayesiano considerando los alumnos resilientes definidos ahora según el tercer criterio, es decir, seleccionando el cuarto superior de la distribución de los residuos cuando incorporamos en la regresión el índice socioeconómico, pero excluyendo, en este caso, su término cuadrático como variable explicativa.

Tabla 3.6. Estimaciones BMA para el tercer criterio de resiliencia

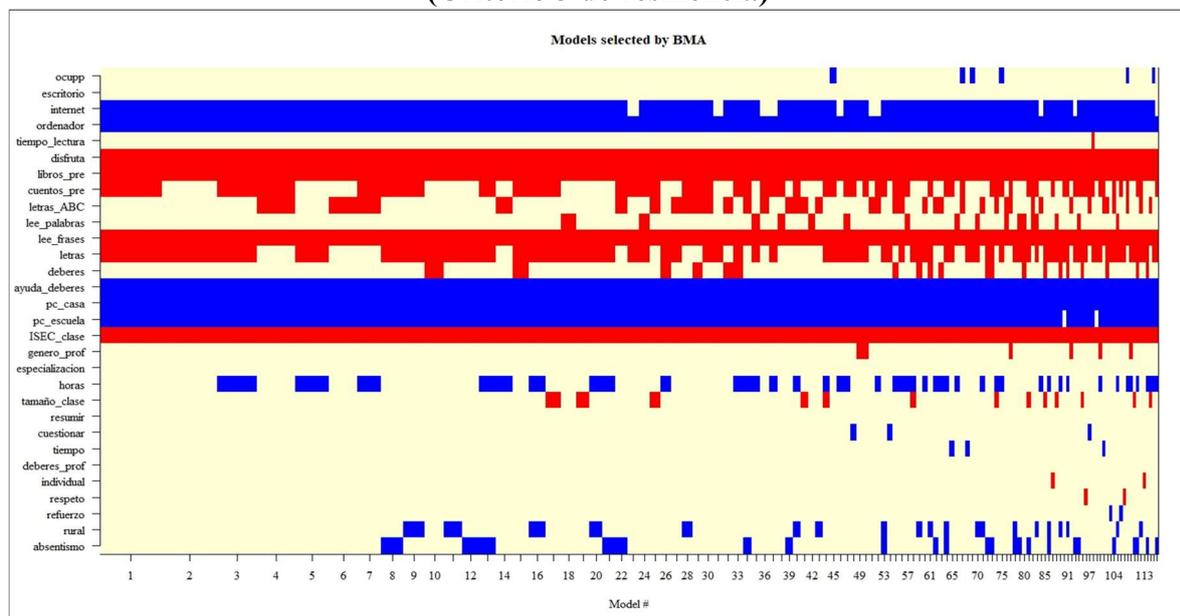
Variables	PIP	Post Media	Post Desv	Ratio Valor absoluto
ordenador	100	-0,157	0,026	-6,069
disfruta	100	0,057	0,013	4,335
libros_pre	100	0,088	0,015	5,733
lee_frases	100	0,107	0,018	6,016
ayuda_deberes	100	-0,077	0,013	-6,020
pc_casa	100	-0,064	0,013	-4,824
ISEC_clase	100	0,078	0,017	4,655
pc_escuela	99,3	-0,083	0,023	-3,571
internet	93,5	-0,055	0,022	-2,500

Fuente: Elaboración propia.

Destaca en este tercer criterio la coincidencia de resultados con el primero en todas las variables identificadas como las más relevantes y en el signo, positivo o negativo, de su influencia sobre la condición de resiliente. La única variable que se incorpora al grupo de variables explicativas con mayor poder explicativo es la que representa la disponibilidad de conexión a internet, identificada como un como factor de riesgo, puesto que muestra una asociación negativa con la condición de estudiante resiliente. Seguramente la explicación más plausible de este resultado se encuentre en que la conexión a internet sea utilizada principalmente para actividades recreativas como juegos online o visualización de videos que no contribuyen a la mejora de las capacidades lectoras de los estudiantes. En todo caso, sería necesario un estudio en mayor profundidad de este factor con el fin de dilucidar si otros usos moderados y controlados en la etapa de primaria pudieran conducir a resultados diferentes.

La Figura 3.3 ofrece una visión ampliada de estos resultados en los que la influencia positiva o negativa de las variables puede identificarse fácilmente mediante la asignación de colores expuesta previamente (positiva en rojo y negativa en azul).

Figura 3.3. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos (Criterio 3 de resiliencia)



Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la Tabla 3.7 mostramos los resultados del análisis bayesiano al considerar el cuarto criterio adoptado en la definición de resiliencia, con la misma distribución de residuos del criterio tercero, pero adoptando un margen más flexible identificando a los alumnos de alto rendimiento con todos aquellos ubicados en el tercio superior de la distribución de los residuos.

Tabla 3.7. Estimaciones BMA para el cuarto criterio de resiliencia

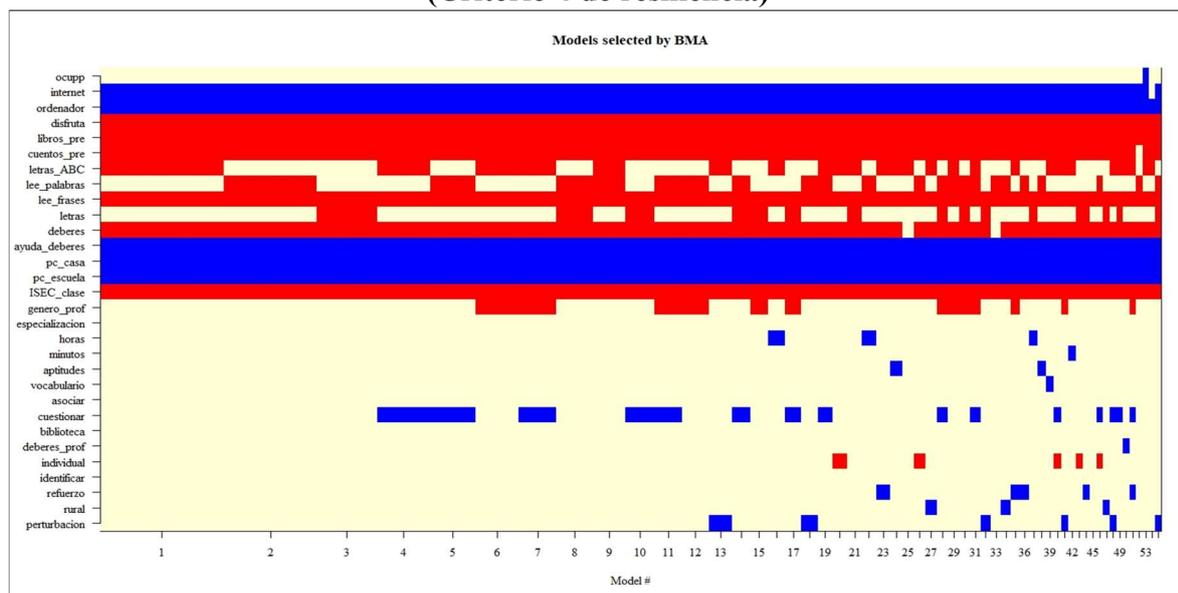
Variab	PIP	Post Media	Post Desv	Ratio Valor absoluto
ordenador	100	-0,145	0,028	-5,221
disfruta	100	0,064	0,014	4,528
libros_pre	100	0,088	0,016	5,661
lee_frases	100	0,114	0,023	5,046
ayuda_deberes	100	-0,088	0,014	-6,336
pc_casa	100	-0,064	0,014	-4,463
pc_escuela	100	-0,115	0,024	-4,808
ISEC_clase	100	0,085	0,018	4,816
internet	99,4	-0,070	0,019	-3,646
cuentos_pre	99,4	0,054	0,015	3,567
deberes	98	0,056	0,018	3,150

Fuente: Elaboración propia.

En este cuarto criterio la coincidencia de resultados se produce con el segundo, siendo prácticamente las mismas variables las seleccionadas como las más relevantes y con el mismo signo, con excepción solo de dos de ellas. En relación con el primer criterio se incorporan dos factores protectores adicionales y uno de riesgo, todos en el nivel de alumno.

Mientras que con el segundo criterio la habilidad de reconocer la mayoría de las letras del abecedario antes de primaria resultaba ser una variable significativa, al considerar este cuarto criterio deja de serlo, y se incorpora un factor que no lo era en aquel, pero sí aparecía en el tercer criterio, como es disponer de conexión a internet con una influencia negativa sobre la condición de resiliente. El resto de las variables son idénticas a las del criterio 2, por lo que nos remitimos al análisis expuesto previamente. Podemos contrastar gráficamente estos resultados al comparar la Figura 3.4 con la Figura 3.2, de forma que las coincidencias en las variables significativas y robustas son evidentes en significatividad y signo, con la excepción de los dos factores señalados.

Figura 3.4. Probabilidades acumuladas de los mejores modelos (Criterio 4 de resiliencia)



Fuente: Elaboración propia.

3.5.2. Síntesis de resultados y discusión

Con el ánimo de resumir las diferencias y similitudes en los resultados obtenidos en el análisis bayesiano con los distintos criterios de definición de resiliencia, mostramos en la Tabla 3.8 un cuadro que sintetiza las principales variables significativas y robustas que presentan una PIP superior a 75 y una ratio entre los coeficientes ponderados y la desviación estándar superior a 2.

Tabla 3.8. Comparación de estimaciones BMA para los cuatro criterios de resiliencia

Variables	Criterios de definición de resiliencia			
	RESIL1	RESIL2	RESIL3	RESIL4
libros_pre	X	X	X	X
ayuda_deberes	X	X	X	X
lee_frases	X	X	X	X
pc_casa	X	X	X	X
ISEC_clase	X	X	X	X
ordenador	X	X	X	X
disfruta	X	X	X	X
pc_escuela	X	X	X	X
cuentos_pre		X		X
deberes		X		X
letras_ABC		X		
internet			X	X

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro resumen podemos observar un cierto patrón tanto en el número de variables significativas y robustas entre los diferentes criterios definitorios de la resiliencia académica, como en la coincidencia de algunas variables en todos ellos. Un primer aspecto que podríamos subrayar es el parecido que presentan los resultados de los criterios 1 y 3, de un lado, y 2 y 4, de otro. Además, los criterios 2 y 4 muestran un mayor número de variables significativas que los criterios 1 y 3. Esto se debe a la clasificación de los alumnos resilientes mediante un criterio más flexible a la hora de seleccionar a los alumnos con mejores resultados, eligiendo a aquellos que se sitúan en el tercio superior de la distribución de residuos, frente a los criterios 1 y 3 en los que se emplea una clasificación más restrictiva mediante el cuarto superior de esta distribución de residuos.

Sin embargo, el hecho de que los criterios 1 y 3, por un lado, y 2 y 4, por otro, coincidan en la identificación de la mayor parte de las variables relevantes nos sugiere que considerar o no el término cuadrático del índice socioeconómico como variable explicativa en la regresión respecto a la variable dependiente de la puntuación obtenida en el test no es determinante a la hora de identificar los principales factores relacionados con la resiliencia. Es decir, que las principales diferencias entre los cuatro criterios se obtienen por la consideración de una horquilla más amplia, en el caso segundo y cuarto, o reducida, si consideramos el primer y tercer criterio, a la hora de seleccionar a los alumnos resilientes mediante la distribución de los residuos, y no a la incorporación, o exclusión, del término cuadrático del índice socioeconómico en la regresión respecto a las puntuaciones obtenidas en el test, que no parece influir de forma decisiva en los resultados.

Más allá de las diferencias señaladas entre los cuatro criterios, aunque no podamos inferir relaciones de causalidad derivadas de este análisis³³, la coincidencia de resultados en todos ellos respecto a un conjunto de variables relacionadas con la resiliencia académica nos permite extraer algunas conclusiones de gran interés. Un primer fenómeno que se puede observar es que la mayoría de los factores protectores se ubican en el nivel del alumno, con variables de las características personales y del entorno familiar, frente a una proporción más escasa de los factores a nivel de aula o de escuela (García-Crespo et al., 2021; Hunsu et al., 2023), a pesar de que estas variables a menudo se mencionan como factores de riesgo en las

³³ Para más detalles sobre esta discusión véase Lacuesta et al. (2014).

discusiones teóricas en la literatura sobre la resiliencia académica. Este resultado seguramente se explique por las características de la muestra analizada, en el que número de observaciones es relativamente bajo, lo que dificulta la identificación de factores definidas a nivel agregado. No obstante, en lo que respecta a la falta de identificación de las variables relativas al profesorado y las prácticas docentes utilizadas en sus clases, es posible que este resultado también se explique por la estructura de las preguntas incluidas en la encuesta, que solo permiten a los profesores proporcionar información sobre las estrategias de enseñanza que utilizan de forma generalizada para todos los alumnos de la clase. Por lo tanto, no es posible saber si aplican métodos de enseñanza específicos para apoyar y motivar a los alumnos más desfavorecidos socioeconómicamente para que puedan desarrollar sus capacidades potenciales.

Una segunda cuestión que se desprende del análisis realizado es que, para todos los criterios, el modelo BMA selecciona un conjunto de variables del nivel de alumno que refuerzan como factores protectores la condición de estudiantes resilientes en la competencia lectora. Estas variables están principalmente vinculadas con el desarrollo de determinadas habilidades y capacidades personales antes de comenzar con la enseñanza formal en primaria (por ejemplo, reconocer las letras o ser capaces leer frases), algo que ya se ha puesto de manifiesto en varios estudios previos centrados en la evaluación de las competencias lectoras utilizando la base de datos PIRLS (Agasisti y Cordero, 2017; Cordero y Mateos, 2021). Este resultado está en consonancia con lo demostrado por las teorías modernas del capital humano acerca del carácter acumulativo del proceso educativo y del hecho de que este comienza en las etapas más tempranas de la vida, incluso antes de comenzar con la educación formal que se imparte en las escuelas (Aarnoutse et al., 2005; Cunha et al., 2005; 2010). En particular, diversos estudios han puesto de manifiesto la importancia de aprender a leer en la etapa preescolar para poder alcanzar éxitos académicos posteriores (McTigue et al., 2009).

También ocupan un papel destacado las actividades desarrolladas en casa por los padres o tutores para estimular el desarrollo de la competencia lectora por parte de sus hijos, como contarles cuentos o leerles libros o inculcarles el disfrute con la lectura. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en otros estudios previos en los que también se señalaba a estos factores también han sido considerados como factores de gran relevancia en otros estudios previos referidos a la enseñanza primaria (Santín y Sicilia, 2015; García-Crespo et

al., 2021), junto con otras capacidades autorreguladoras, como el entusiasmo por aprender (Borman y Overman, 2004; Veas et al., 2017).

Un tema controvertido es el papel de los deberes o tareas, puesto que nuestro modelo identifica a la variable que refleja el esfuerzo en realizar los deberes como un elemento protector, resultado que coincide con el de gran parte de los trabajos empíricos que han analizado este fenómeno (Dettmers et al., 2009; Gustafsson, 2013), pero también identifica como factor de riesgo el hecho de necesitar una mayor ayuda para la realización de estas tareas. Estos hallazgos ponen de relieve que no existe una relación clara entre las tareas y la resiliencia, como tampoco se aprecia cuando se examina su vínculo con el rendimiento escolar (Fan et al., 2017), especialmente cuando el nivel educativo analizado es el de primaria (Cooper et al., 2006). No obstante, un estudio reciente referido al contexto específico español y al nivel de educación primaria ya puso de manifiesto que recibir ayuda de los padres a la hora de realizar las tareas influye de manera significativa y negativa en el rendimiento académico de los estudiantes (Pedraja y Simancas, 2018), por lo que el resultado obtenido en la presente investigación respecto a esta variable estaría en esta misma línea.

Otro hallazgo interesante es la influencia negativa detectada para las variables representativas del uso frecuente del ordenador y la tableta, tanto en casa como en el entorno escolar. Este resultado también concuerda con los obtenidos en estudios recientes utilizando datos de PISA, en los que se identifica una relación negativa entre el uso excesivo de las tecnologías en el hogar y en las aulas los resultados académicos de los estudiantes de enseñanza secundaria (Hu et al., 2018; Gómez-Fernández y Mediavilla, 2021), y en especial para los alumnos procedentes de un entorno socioeconómico más desfavorecido (Agasisti et al., 2020), que son precisamente en los que se focaliza el presente estudio. Estos estudios concluyen que el mero hecho de estar cerca de un dispositivo electrónico distrae a los estudiantes y afecta negativamente al aprendizaje.

Por último, nuestro análisis empírico ha identificado como uno de los predictores más relevantes de la resiliencia al efecto compañeros, poniendo de manifiesto la importancia que tiene el entorno en el que desarrollan los alumnos el proceso de aprendizaje en las aulas. En concreto, nuestros resultados sugieren que los estudiantes que están rodeados por compañeros de clase procedentes de un entorno socioeconómico más favorable tienen una

mayor probabilidad de obtener resultados excelentes en comprensión lectora, resultado que se encuentra en sintonía con los obtenidos en estudios recientes referidos a un contexto educativo internacional (Agasisti et al., 2021; Cordero y Mateos-Romero, 2021).

3.6. Conclusiones

El estudio de la resiliencia académica, entendida como la capacidad que demuestran determinados alumnos para sobreponerse a unas condiciones socioeconómicas desfavorables y lograr alcanzar unos buenos resultados académicos, ha generado un enorme interés en la literatura reciente al identificarse como una aproximación al nivel de equidad de los sistemas educativos y, como demuestran las recientes revisiones sobre la literatura e implicaciones derivadas de este estudio, queda un amplio trabajo por hacer para seguir identificando los factores que la promueven o dificultan, así como el sentido y la magnitud de las relaciones de estos con el logro académico.

Hasta hace bien poco, los informes y estudios que habían analizado esta cuestión se habían centrado en el caso de la educación secundaria, utilizando mayoritariamente la base de datos PISA como principal fuente de información, siendo muy escasa todavía la evidencia empírica disponible para el ámbito de la enseñanza primaria. En el presente estudio hemos llevado a cabo un análisis centrado precisamente en este nivel educativo con el propósito de identificar los principales factores asociados con la resiliencia académica de los estudiantes de cuarto curso de primaria participantes en PIRLS 2016 en España. De esta manera, hemos comprobado si los factores identificados previamente en la literatura como determinantes de la resiliencia académica en otras etapas del sistema educativo o para otras competencias, coinciden con los que se hallan para la competencia lectora en la educación primaria.

Uno de los aspectos más novedosos de este trabajo es que, a diferencia de la mayoría de los estudios empíricos anteriores sobre este fenómeno, no utilizamos un único criterio para definir a los alumnos resilientes, sino cuatro criterios alternativos que se han adoptado previamente en la literatura. Hemos comprobado que, si bien pudiera existir un cierto consenso en cuanto a la definición y la conceptualización amplia de la resiliencia académica, no existe un enfoque estándar para su medición. Por ello, hemos contrastado si los resultados obtenidos están condicionados en cierta medida por el criterio elegido para definir a los alumnos incluidos en la categoría o si, por el contrario, son similares para las diferentes

definiciones consideradas. En este sentido, una primera conclusión de carácter práctico que se deriva del trabajo es que las cuatro estimaciones realizadas, una para cada criterio considerado, ofrecen resultados muy parecidos, aunque los que establecen definiciones menos estrictas para la identificación de los estudiantes resilientes normalmente identifican a un mayor número de factores relevantes significativos.

Desde el punto de vista metodológico, la utilización del enfoque conocido como promediado bayesiano de modelos (BMA) ha resultado de gran utilidad para reducir la incertidumbre en el proceso de selección de las variables más idóneas para construir modelos y poder llevar a cabo las estimaciones evitando los habituales problemas de multicolinealidad que surgen cuando se utilizan técnicas de regresión múltiple. Además, hemos encontrado un elevado grado de coincidencia entre los resultados obtenidos en nuestro análisis y las conclusiones obtenidas en la gran parte de los estudios previos sobre los determinantes de la resiliencia. Entre ellos, hemos prestado especial atención a los posibles factores protectores, siguiendo la tendencia de la teoría de la resiliencia contemporánea, pero sin perder de vista los factores de riesgo.

Entre las principales conclusiones que se derivan del estudio empírico realizado es que varios de los factores que parecen tener una mayor incidencia sobre la posibilidad de que un estudiante sea resiliente se circunscriben principalmente al entorno familiar y personal y, más concretamente, a las actividades que los padres realizan para fomentar que sus hijos aprendan a leer desde edades muy tempranas y que adquieran el gusto por la lectura. Este patrón de características y actividades del estudiante y su entorno familiar se ve complementado por el efecto compañeros como factor protector a nivel de aula en su entorno escolar.

Todos estos factores son fundamentales porque pueden ser potenciados y modulados con el objetivo de promover la resiliencia académica entre los alumnos de primaria más desfavorecidos. En este sentido, aun siendo conscientes de que el presente estudio presenta limitaciones asociadas con el uso de datos de sección cruzada, los resultados obtenidos nos permiten sugerir dos posibles intervenciones de política educativa que podrían contribuir a mejorar el rendimiento escolar de los alumnos más desfavorecidos en la enseñanza primaria. La primera de ellas sería el refuerzo de la formación en la etapa preescolar, procurando

fomentar el aprendizaje de los alumnos desde las etapas más tempranas y tratando de involucrar a los padres en dicho proceso, y la segunda sería tratar de evitar los procesos de segregación escolar que en ocasiones tienden a producirse en determinadas escuelas en las que se concentra el alumnado procedente de entornos más desfavorecido y que, a la vista de nuestros resultados, dificulta en gran medida las posibilidades de que los alumnos que asistan a estos centros puedan alcanzar buenos resultados académicos.

Asimismo, entre los factores vinculados negativamente con la condición de resiliente se encuentra el uso frecuente de dispositivos electrónicos, tanto en el hogar como en la escuela. Este resultado nos alerta acerca del verdadero papel que desempeñan estas herramientas, cuyo uso cada vez está más extendido en los centros de educación primaria bajo la premisa de que contribuyen al proceso de aprendizaje, pero que cada vez están siendo más cuestionadas por los expertos en pedagogía a luz de los resultados obtenidos en varios estudios internacionales recientes³⁴. De hecho, algunos sistemas educativos de referencia a nivel internacional, como es el caso Finlandia, han introducido recientemente cambios en el diseño de la política educativa encaminados a fomentar el uso de los libros tradicionales en papel y reducir el uso de estas herramientas de aprendizaje en las aulas de enseñanza primaria y secundaria.

³⁴ Véase, por ejemplo, UNESCO (2023).

CONCLUSIONES FINALES

Teniendo en cuenta que el principal objetivo de esta Tesis doctoral ha sido llevar a cabo tres estudios empíricos que aborden fenómenos educativos de gran relevancia en el sistema educativo español, podemos concluir que los trabajos que en ella hemos desarrollado permiten obtener evidencia empírica relevante para la toma de decisiones de política educativa con relación al problema de la repetición de curso y el riesgo de abandono escolar temprano en la enseñanza secundaria, el bajo rendimiento en competencia matemática y el fenómeno de la resiliencia académica en la etapa en la educación primaria.

Los resultados obtenidos en los tres capítulos están en consonancia con los observados en las revisiones de la literatura realizadas en cada capítulo, teniendo presente el nexo y marco teórico común que los acoge, expresado en la introducción de esta Tesis y en cada uno de los capítulos, es decir, el estudio de la función de producción educativa y el análisis de los factores asociados al rendimiento académico de los estudiantes de primaria y secundaria en España. Sin embargo, los enfoques originales adoptados en cada uno de los trabajos nos permite ofrecer un conjunto de resultados innovadores sobre los temas abordados.

Somos conscientes de las limitaciones que conlleva el empleo de metodologías basadas en modelos econométricos clásicos, como la regresión multinivel, aplicadas a datos de sección cruzada y las cautelas que deben guardarse en la interpretación de los resultados en términos de causalidad. En este sentido, consideramos que la toma de decisiones de política educativa debe estar basada en trabajos experimentales, o cuasiexperimentales, en los que sí resulta posible identificar relaciones de causalidad subyacentes. Sin embargo, hemos implementado estos modelos con el ánimo de adecuarnos a la estructura de las tres bases de datos internacionales empleadas en estos trabajos (PISA, TIMSS y PIRLS), que ofrecen los datos anidados en tres niveles (individuo, aula y escuela), introduciendo enfoques innovadores a la hora de abordar los fenómenos analizados. Además, en el último capítulo hemos utilizado la técnica conocida como promediado bayesiano de modelos (BMA), que ha resultado de gran utilidad para reducir la incertidumbre en el proceso de selección de las variables más idóneas para construir los modelos y poder llevar a cabo las estimaciones evitando los habituales problemas de multicolinealidad que surgen cuando se utilizan técnicas de regresión múltiple y se consideran multitud de variables explicativas que pueden estar correlacionados entre sí. Todo ello nos ha permitido obtener un conjunto de asociaciones y relaciones destacables entre los fenómenos analizados y los factores que los determinan que constituyen una aportación original de esta Tesis.

El primer capítulo de la tesis se ha centrado en el estudio de la repetición de curso, un fenómeno que se ha convertido en un problema persistente en nuestro sistema educativo y que ha dado lugar a multitud de estudios en la literatura reciente³⁵. Concretamente, mediante la información proporcionada en PISA 2009, hemos analizado cuáles son los principales factores que determinan la probabilidad de que un estudiante repita algún curso, generando evidencia empírica que pueda resultar útil para tomar decisiones de política educativa destinadas a corregir esta situación tan preocupante. Para ello, hemos estimado dos modelos alternativos de regresión logística multinivel con el propósito, primero, de identificar cuáles son los factores más asociados con la probabilidad de repetir y, segundo, comprobar si se aprecian diferencias en la interpretación de los resultados cuando centramos nuestra atención en la probabilidad de haber repetido en alguna etapa educativa concreta, primaria, secundaria, o ambas.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que las variables más destacadas se refieren al nivel del estudiante, sus características personales y las de su entorno familiar, corroborando así la evidencia mostrada en la literatura. Entre las características personales, los factores más relevantes son la condición de inmigrante de primera generación y la no asistencia a preescolar, mientras que entre las variables del entorno familiar destacan la pertenencia a una familia reconstruida y la ausencia de determinados recursos en el hogar, como un ordenador propio o los libros. Estos resultados nos animan a plantear políticas de ayudas a estos colectivos más vulnerables, fomentando actividades en los entornos escolares que favorezcan la integración de los inmigrantes y el apoyo a las familias desestructuradas, y políticas de ayuda para la adquisición de recursos educativos para el hogar por parte de las familias con menos recursos económicos.

Al desglosar la variable dependiente podemos identificar algunos factores específicos que inciden en mayor medida sobre la probabilidad de repetir primaria, secundaria, o ambas etapas, lo que constituye una aportación novedosa de nuestro trabajo. De esta forma, se observa que la edad, o más bien la fecha de nacimiento, puesto que todos los alumnos participantes en PISA deben tener una edad similar, es un factor adicional que explica la probabilidad de haber repetido en primaria y en ambos niveles educativos, junto con otras ya mencionadas previamente como no haber asistido a preescolar o vivir en familias

³⁵ Véanse, entre otros, Choi et al., (2018), Jerrim et al. (2022) o López-Agudo et al. (2023).

reconstruidas. El nivel educativo y la cualificación laboral de la madre es el factor que tiene mayor repercusión en la etapa de primaria, mientras que la cualificación laboral del padre tiene un mayor peso en la probabilidad de repetir secundaria. Las variables referidas a la posesión de libros en el hogar y de ordenador personal tienen un papel más relevante en la probabilidad de repetir en ambas etapas. Ninguna de las variables escolares analizadas resulta estar asociada significativamente con las diferentes variables dependientes consideradas, con la única excepción que supone la concentración de inmigrantes en los centros, claramente vinculada con la probabilidad de repetir curso, especialmente en secundaria. Ello nos anima a promover políticas educativas que fomenten la disminución de la segregación educativa en las escuelas.

El segundo capítulo se focaliza en el análisis de los factores condicionantes del rendimiento educativo de los alumnos españoles de cuarto curso de primaria en matemáticas mediante la explotación de los datos disponibles en la base de datos TIMSS 2011. El resultado más relevante de esta investigación es que la mayor parte de los factores asociados con el rendimiento académico en educación primaria coincide con los identificados en la etapa de la educación secundaria, aunque también hemos podido detectar algunas variables específicas que tienen una mayor relevancia en las primeras fases del proceso educativo.

De esta manera, nuestros resultados apuntan la importancia de las actividades llevadas a cabo con los hijos en las primeras etapas del aprendizaje. En particular, la lectura de libros y la posesión de una biblioteca con libros infantiles en el hogar son factores que se han revelado cruciales en el entorno familiar del estudiante, destacando la particular influencia que tienen las madres en este proceso de aprendizaje. La condición de repetidor se encuentra entre las variables que tienen una mayor incidencia sobre los resultados, lo que exige una reflexión adicional sobre la conveniencia de las estrategias de repetición de curso y sus factores condicionantes, reforzando las conclusiones obtenidas en el primer capítulo.

La posibilidad de contar con información procedente de los cuestionarios completados por los profesores en el nivel de aula en TIMSS 2011, nos ha permitido encontrar una relación significativa entre el hecho de estos cuenten con un reducido nivel de experiencia, menor a cinco años, y la obtención de peores resultados académicos por parte de los estudiantes. Aunque a nivel de clase, la variable predominante es el denominado efecto compañeros, que aproximamos mediante el valor medio del indicador socioeconómico individual construido

ad hoc en nuestro estudio, aunque el tamaño de la clase también es un factor que debe tenerse en cuenta a partir de un número suficientemente elevado (25 alumnos por clase). Estos resultados nos alientan a recomendar medidas de política educativa que limiten el tamaño de las clases, una cuestión que ha sido objeto de debate reciente tras observar los efectos de la reducción de clases provocada por la pandemia del COVID 19 (Carro y Gallardo, 2023), y que refuercen la formación y experiencia de los profesores especialmente en los primeros años de desempeño profesional.

Dentro del nivel de factores de la escuela, aunque los resultados obtenidos por los alumnos pertenecientes a centros privados y concertados no son significativamente distintos de los que alcanzan los de centros públicos, conviene prestar atención al entorno en el que se ubica el centro. El hecho de que los profesores sean evaluados en función del rendimiento de sus estudiantes sí tiene una influencia significativa y claramente positiva, lo que permite abrir una vía importante de estudio sobre la relación entre incentivos y resultados del profesorado.

El tercer capítulo se dedica al estudio de la resiliencia académica, entendida como la capacidad de determinados estudiantes para alcanzar resultados educativos excepcionales pese a provenir de entornos socioeconómicos desfavorecidos. Se trata de una cuestión que ha alcanzado un enorme interés en la literatura reciente, al identificarse como una aproximación al nivel de equidad de los sistemas educativos, pero sobre la que todavía no existe demasiada evidencia acerca de los factores que la promueven o dificultan, especialmente en el contexto de la enseñanza primaria. Esto nos ha llevado a explorar este fenómeno utilizando la información disponible sobre los estudiantes españoles participantes en PIRLS 2016.

Uno de los aspectos más novedosos que podemos resaltar del estudio realizado es que, a diferencia de la mayoría de los estudios empíricos anteriores sobre este fenómeno, hemos utilizado cuatro criterios diferentes para definir a los alumnos resilientes, lo que nos ha permitido comprobar si los resultados obtenidos son sensibles a la definición utilizada para identificar a los estudiantes resilientes. De esta forma, una primera aportación de carácter práctico que se deriva del trabajo es que las cuatro estimaciones realizadas ofrecen resultados muy parecidos, aunque los criterios que establecen definiciones menos estrictas para la identificación de los estudiantes resilientes identifican un mayor número de factores relevantes significativos.

Otra aportación adicional es que hemos prestado especial atención a los posibles factores protectores, en consonancia con la tendencia de la teoría de la resiliencia contemporánea, pero sin perder de vista los potenciales factores de riesgo. De esta forma, una buena parte de los factores que parecen tener una mayor incidencia sobre la posibilidad de que un estudiante sea resiliente se circunscriben al entorno familiar y personal del estudiante, y más concretamente, se refieren a las actividades que los padres realizan para fomentar que sus hijos aprendan a leer y desarrollen el gusto por la lectura desde edades muy tempranas. Dentro del entorno escolar, destaca el papel del denominado efecto compañeros, en esta ocasión, como un claro factor protector que promueve la resiliencia académica. Nuestros resultados coinciden en gran medida con las conclusiones obtenidas en buena parte de los estudios previos sobre los determinantes de la resiliencia, referidos mayoritariamente a la educación secundaria.

Las conclusiones obtenidas en este capítulo nos animan a sugerir dos posibles intervenciones de política educativa que podrían contribuir a mejorar el rendimiento escolar de los alumnos más desfavorecidos en la enseñanza primaria. De un lado, reforzar la formación en la etapa preescolar, procurando fomentar el aprendizaje de los alumnos desde las etapas más tempranas y tratando de involucrar a los padres en dicho proceso; de otro, evitar los procesos de segregación escolar que en ocasiones tienden a producirse en determinadas escuelas en las que se concentra el alumnado procedente de entornos más desfavorecidos y que, a la vista de nuestros resultados, dificulta las posibilidades de que los alumnos que asistan a estos centros puedan alcanzar buenos resultados académicos.

Entre los factores de riesgo vinculados negativamente con la condición de resiliente encontramos el uso frecuente de dispositivos electrónicos, tanto en el hogar como en la escuela. Este resultado nos hace reflexionar sobre el verdadero papel que desempeñan estas herramientas, cuyo uso cada vez está más extendido en los centros de educación primaria, y nos anima a seguir profundizando en el análisis de los métodos de su aplicación en el proceso diario de enseñanza y aprendizaje a la luz de los resultados obtenidos en varios estudios internacionales recientes.

Queremos dejar constancia de nuestro propósito para seguir profundizando en el estudio de las bases de datos educativas internacionales en futuros estudios, comparando los resultados de nuestro sistema educativo con los de otros países, y estudiando las relaciones y

asociaciones detectadas en los distintos capítulos que configuran esta Tesis, pero con aproximaciones metodológicas más sofisticadas que nos permitan extraer relaciones de causalidad a partir de estas asociaciones observadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aarnoutse, C., van Leeuwe, J. y Verhoeven, L. (2005). Early literacy from a longitudinal perspective. *Educational Research and Evaluation*, 11(3), 253-275.
- Abdi, H. (2003). Multivariate Analysis. En M. Lewis-Beck, A. Bryman, T. Futing (Eds.), *Encyclopedia for research methods for social sciences*. Thousand Oaks (CA): Sage.
- Agasisti, T. y Cordero, J. M. (2017). The determinants of repetition rates in Europe: Early skills or subsequent parents' help?. *Journal of Policy Modeling*, 39(1), 129-146.
- Agasisti, T. y Longobardi, S. (2014a). Inequality in education: can Italian disadvantaged students close the gap?, *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 52, 8-20.
- Agasisti, T. y Longobardi, S. (2014b). Educational institutions, resources, and students' resiliency: an empirical study about OECD countries, *Economics Bulletin*, 34(2), 1055-1067.
- Agasisti, T., Avvisati, F., Borgonovi, F. y Longobardi, S. (2021). What School Factors are Associated with the Success of Socio-Economically Disadvantaged Students? An Empirical Investigation Using PISA Data. *Social Indicators Research*, 157, 749-781.
- Agasisti, T., Gil-Izquierdo, M. y Han, S. W. (2020). ICT use at home for school-related tasks: What is the effect on a student's achievement? Empirical evidence from OECD PISA data. *Education Economics*, 28(6), 601-620.
- Agasisti, T., Longobardi, S. y Regoli, A. (2017). A cross-country panel approach to exploring the determinants of educational equity through PISA data. *Quality and Quantity*, 51(3), 1243-1260.
- Alexander, K. L., Entwisle, D. R. y Dauber, S. L. (2003). *On the Success of Failure: A Reassessment of the Effects of Retention in the Primary School Grades*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Allen, C. S., Chen, Q., Wilson, V. L. y Hughes, J. N. (2009). Quality of Research Design Moderates Effects of Grade Retention on Achievement: a Meta-Analytic Multilevel Analysis. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 31, 480-499.
- Anghel, B. y Cabrales, A. (2010). The determinants of success in primary education in Spain. *FEDEA Working Paper 20/2010*.
- Angrist, J.D. y Pischke, V. (1999). Using Maimonides' Rule to Estimate the Effect of Class Size on Scholastic Achievement. *The Quarterly Journal of Economics*, 114, 533-575.
- Armfield, J.M., Ey, L.A., Zufferey, C., Gnanamanickam, E.S. y Segal, L. (2021). Educational strengths and functional resilience at the start of primary school following child maltreatment. *Child Abuse & Neglect*, 122 (2021) 105301, 1-12.
- Arregi, A., Martínez, P. A., Sainz, A. y Ugarriza, J. R. (2009). Efecto de las repeticiones de curso en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. *ISEI-IVEI*.

- Bali, V., Anagnostopoulos, D. y Roberts, R. (2005). Toward a Political Explanation of Grade Retention. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 27 (2), 133-155.
- Barro, R. J. (2001). Human capital and growth. *American Economic Review*, 91(2), 12-17.
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A theoretical and Empirical Analysis, with especial reference to Education*. University of Chicago Press, Chicago.
- Bedard, K. y Dhuey, E. (2006). The persistence of early childhood maturity. International evidence of long-run age effects. *The Quarterly Journal of Economics*, 121, 1437-1472.
- Benito, A. (2007). La LOE ante el fracaso, la repetición y el abandono escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43 (7).
- Benzies, K., y Mychasiuk, R. (2009). Fostering family resiliency: A review of the key protective factors. *Child & Family Social Work*, 14, 103–114.
- Berlinski, S., Galiani, S. y Gertler, P. (2009). The effect of pre-primary education on primary school performance. *Journal of Public Economics*, 93, 219-234.
- Blaug, M. (1965). The rate of returns on investment in education in Great Britain. *The Manchester School*, 33(3), 205-251.
- Blaug, M. (1976). The empirical status of human capital theory: A slightly jaundiced survey. *Journal of Economic Literature*, 14(3), 827-855.
- Bonal, X. (2002). El balance público-privado en el sistema de enseñanza español: Evolución y efectos sobre las desigualdades educativas. *Educar*, 29, 11-29.
- Borman, G.D. y Overman, L.T. (2004). Academic resilience in mathematics among poor and minority students. *The Elementary School Journal*, 177-195.
- Brese, F. y Mirazchiyski, P. (2013). *Measuring students' family background in large-scale international education studies*. Issues and methodologies in large-scale assessments. Special issue 2. IERI Monograph series. Hamburg.
- Brooks, J. E. (2006). Strengthening resilience in children and youths: Maximizing opportunities in the schools. *Children and Schools*, 28(2), 69–76.
- Bryan, J. (2005). Fostering educational resilience and achievement in urban schools through school-family-community partnerships, *Professional School Counseling*, 8(3), 219-227.
- Bryk, A. S. y Raudenbush, S. W. (1992). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. Thousand Oaks (California): Sage Publications.
- Calero, J. y Escardibul, J. O. (2007). Evaluación de servicios educativos: el rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA-2003. *Hacienda Pública Española*, 183, 33-66.
- Calero, J., Choi, A. y Waisgrais, S. (2009). Determinantes del rendimiento educativo del alumnado de origen nacional e inmigrante. *Cuadernos Económicos del ICE*, 78, 281-311.

- Calero, J., Choi, A. y Waisgrais, S. (2010). ¿Qué determina el fracaso escolar en España? Un estudio a través de PISA 2006. *Revista de Educación, núm. extraordinario*, 225-256.
- Calero, J., Escardíbul, O., Waisgrais, S. y Mediavilla, M. (2007). *Desigualdades socioeconómicas en el sistema educativo español*, Madrid: Ministerio de Educación.
- Carabaña, J. (2013). *Repetición de curso y puntuaciones PISA ¿Cuál causa cuál?* En Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ed.), PISA 2012: Programa para la evaluación de los alumnos, informe español. Volumen II: Análisis secundario. Madrid: INEE.
- Carneiro, P. y Heckman, J. (2003). *Human Capital Policy*. NBER Working Paper 9495.
- Carro, J. M. y Gallardo, P. (2023). Effect of class size on student achievement in the COVID-19 "new normal". *Bulletin of Economic Research*, en prensa, <https://doi.org/10.1111/boer.12426>
- Cascio, E. (2004). *Schooling Attainment and the Introduction of Kindergartens into Public Schools*. University of California, Davis.
- Chetty, R., Friedman, J. N., Hilger, N., Saez, E., Schanzenbach, D. W. y Yagan, D. (2011). How does your kindergarten classroom affect your earnings? Evidence from Project STAR. *The Quarterly Journal of Economics*, 126(4), 1593-1660.
- Chetty, R., Friedman, J., Hilger, N., Saez, E., Whitmore, D. and Yagan, D. (2010). How Does Your Kindergarten Classroom Affect Your Earnings? Evidence From Project Star. *The Quarterly Journal of Economics*, 126 (4), 1593-1660.
- Cheung, K. C., Sit, P. S., Soh, K. C., Jeong, M. K. y Mak, S. K. (2014). Predicting Academic Resilience with Reading Engagement and Demographic Variables: Comparing Shanghai, Hong Kong, Korea, and Singapore from the PISA Perspective. *Asia-Pacific Education Researcher*, 23(4), 895–909.
- Chingos, M.M. (2013): Class size and student outcomes: Research and policy implications. *Journal of Policy Analysis and Management*, 32(2), 411-438.
- Choi, Á. y Jerrim, J. (2016). The use (and misuse) of PISA in guiding policy reform: the case of Spain. *Comparative Education*, 52(2), 230-245.
- Choi, A., Gil-Izquierdo, M., Mediavilla, M. y Valbuena, J. (2018). Predictors and effects of grade repetition in Spain. *Revista de Economía Mundial*, 48, 21-42.
- Chudgar, A., Luschei, T.F. y Fagioli, L. (2014). A Call for Consensus in the Use of Student Socioeconomic Status Measures in Cross-National Research using the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), *Teachers College Record*, June 16.
- Clavel, J. G., Javier, F., Crespo, G., Sanz, L. y Miguel, S. (2018). Factores que favorecen la resiliencia académica: un análisis a partir de los datos de PISA 2015 de los países GIP. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 13, 21-36.

- Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C., Mc Partland, J., Modd, A., Wenfeld, F. y York, R. (1966). *Equality of educational opportunity*. Department of Health, Education and Welfare, Office of Education, Government Printing Office, Washington.
- Comisión Europea (2010). *Europe 2020 – A European Strategy For Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. Bruselas: Comunicación de la Comisión, Comisión Europea.
- Cooper, H., Robinson, J.C. y Patall, E.A. (2006). Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987–2003, *Review of Educational Research*, 76(1), 1-62.
- Cordero, J. M., Crespo-Cebada, E. y Pedraja-Chaparro, F. (2013). Rendimiento educativo y determinantes según PISA: Una revisión de la literatura en España. *Revista de Educación*, 362, 273-297.
- Cordero, J. M., Pedraja, F. y Simancas, R. (2015). Factores del éxito escolar en condiciones socioeconómicas desfavorables, *Revista de Educación*, 370, 172-198.
- Cordero, J.M. y Mateos-Romero, L. (2021). Exploring factors related with resilience in primary education: Evidence from European countries. *Studies in Educational Evaluation*, 70 (2021) 101045, 1-17.
- Cordero, J.M., Manchón, C. y 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, 71-95.
- Cordero, J.M., Manchón, C. y Simancas, R. (2014). La repetición de curso y sus factores condicionantes en España. *Revista de Educación*, 365, 12-37.
- Cordero, J.M., Pedraja, F. y Santin, D. (2010). Enhancing the Inclusion of Non-Discretionary Inputs in DEA. *Journal of Operational Research Society*, 61, 574 -584.
- Corman, H. (2003). The Effects of State Policies, Individual Characteristics, Family Characteristics and Neighbourhood Characteristics on Grade Repetition in the United States. *Economics of Education Review*, 22, 409-420.
- Creemers, B. y Kyriakides, L. (2007). *The dynamics of educational effectiveness: A contribution to policy, practice and theory in contemporary schools*. Routledge.
- Creemers, B. y Kyriakides, L. (2009). Situational Effects of the School Factors Included in the Dynamic Model of Educational Effectiveness. *South African Journal of Education*, 29 (3), 293-315.
- Crespo, E., Pedraja, F. y Santin, D. (2013). Does school ownership matter? An unbiased efficiency comparison for regions of Spain. *Journal of Productivity Analysis*, 41(1), 153-172.
- Cunha, F., Heckman, J. J. y Schennach, S. M. (2010). Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. *Econometrica*, 78(3), 883-931.

- Cunha, F., Heckman, J. J., Lochner, L. y Masterov, D. V. (2005). Interpreting the evidence on life cycle skill formation, En Hanushek, E., Welch, F. (Eds.). *Handbook of the Economics of Education*, 1, 697–812.
- Dolton, P. y Marcenaro-Gutiérrez, O. (2011). If you pay peanuts do you get monkeys? A cross-country analysis of teacher pay and pupil performance. *Economic Policy*, 26 (65), 5-55.
- Dronkers, J. and Robert, P. (2008). Differences in Scholastic Achievement of Public, Private Government-Dependent and Private Independent Schools. *Educational Policy*, 22 (4), 541-577.
- Dupriez, V., Dumay, X. y Vause, A. (2008). How Do School Systems Manage Pupils' Heterogeneity? *Comparative Education Review*, 52 (2), 245-273.
- Durlauf, S. N., Kourtellos, A. y Tan, C. M. (2008). Are Any Growth Theories Robust?, *The Economic Journal*, 118(527), 329-346.
- Ehmke, T., Drechsel, B. y Carstensen, C. H. (2010). Effects of Grade Retention on Achievement and Self-Concept in Science and Mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 36 (1-2), 27-35.
- Eicher, T.S., Papageorgiou, C. y Raftery, A.E. (2011). Default priors and predictive performance in Bayesian model averaging, with application to growth determinants. *Journal of Applied Econometrics*, 26, 30-55.
- Eide, E. R. y Showalter, M. H. (2001). The effect of grade retention on educational and labor market outcomes. *Economics of Education Review*, 20(6), 563-576.
- Entwisle, D. y Astone, N. (1994). Some practical guidelines for measuring youth's race/ethnicity and socioeconomic status. *Child Development*, 65 (6), 1521-1540.
- Erberer, E., Stephens, M., Mamedova, S., Ferguson, S. y Kroeger, T. (2015). *Socioeconomically disadvantaged students who are academically successful: Examining academic resilience cross-nationally. Policy brief No. 5* (pp. 1–12). International Association for the Evaluation of Educational Achievement (March).
- Eurydice (2011). *Grade Retention during Compulsory Education in Europe: Regulation and Statistics, Education. Audiovisual and Culture Executive Agency*. Recuperado de http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/126EN.pdf
- Evans, M., Kelley, J., Sikora, J. y Treiman, D. (2010). Family Scholarly Culture and Educational Success Books and Schooling in 27 Nations. *Research in Social Stratification and Mobility*, 28 (2), 171-197.
- Fan, H., Xu, J., Cai, Z., He, J. y Fan, X. (2017). Homework and students' achievement in math and science: A 30-year meta-analysis, 1986–2015. *Educational Research Review*, 20, 35-54

- Farley-Ripple, E., May, H., Karpyn, A., Tilley, K. y McDonough, K. (2018). Rethinking Connections Between Research and Practice in Education: A Conceptual Framework. *Educational Researcher*, 47(4), 235-245.
- Fergus, S., y Zimmerman, M. A. (2005). Adolescent resilience: A framework for understanding healthy development in the face of risk. *Annual Review of Public Health*, 26, 399–419.
- Ferguson, P., Jimerson, S. R. y Dalton, M. J. (2001). Sorting Out Successful Failures: Exploratory Analyses of Factors Associated With Academic and Behavioral Outcomes of Retained Students. *Psychology in the Schools*, 38 (4), 327-341.
- Fernández, C., Ley, E. y Steel, M. F. (2001). Benchmark priors for Bayesian model averaging. *Journal of Econometrics*, 100(2), 381-427.
- Fernández, J. J. y Rodríguez, J. C. (2008). Los orígenes del fracaso escolar en España: un estudio empírico. *Mediterráneo Económico*, 14, 323-349.
- Fernández-Enguita, M., Mena, L. y Riviere, J. (2010). School Failure and Dropouts in Spain, *Social Studies Collection 29*. Obra Social Fundación La Caixa.
- Figel, J. (2010). *Prólogo al informe Educación y Atención a la Primera Infancia en Europa. un medio para reducir las desigualdades sociales y culturales*. Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice).
- Fine, J. G. y Davis, J. M. (2003). Grade Retention and Enrolment in post Secondary Education. *Journal of School Psychology*, 41, 401-411.
- Finn, J. D. y Rock, D. A. (1997). Academic success among students at risk for school failure. *Journal of Applied Psychology*, 82(2), 221.
- Fischman, G. E., Topper, A. M., Silova, I., Goebel, J. y Holloway, J. L. (2019). Examining the influence of international large-scale assessments on national education policies. *Journal of Education Policy*, 34(4), 470-499.
- Frey, N. (2005). Retention, Social Promotion and Academic Redshirting: What Do We Know and Need to Know? *Remedial and Special Education*, 26 (6), 332-346.
- Fuchs, T. y Woessmann, L. (2004). Computers and student learning. Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school. *Brussels Economic Review*, 47 (3/4), 359–385.
- García Montalvo, J. (2012). Nivel socioeconómico, tipo de escuela y resultados educativos en España. el caso de TIMS PIRLS 2011. En Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2012). *PIRLS-TIMSS 2011, Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias, Informe español, Análisis Secundario (vol. II)*, Madrid: Ministerio de Educación.
- García-Crespo, F.J., Fernández-Alonso R. y Muñiz, J. (2021). Academic resilience in European countries: The role of teachers, families, and student profiles. *PLoS ONE*, 16(7): e0253409, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253409>.

- García-Pérez, J.I., Hidalgo, M. y Robles, J.A. (2011). *Does grade retention affect achievement? Some evidence from PISA*, Documento de trabajo del IEB 2011/37.
- Gil, J. (2013). Medición del nivel socioeconómico familiar en el alumnado de Educación Primaria, *Revista de Educación*, 362, 298-322.
- Glantz, M. D. y Johnson, J. L. (1999). *Resilience and Development: Positive Life Adaptations. Longitudinal Research in the Social and Behavioral Sciences*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Goldstein, H. (1995). *Multilevel statistical models* (2nd edition). New York: Wiley Publishers.
- Gómez-Fernández, N. y Mediavilla, M. (2021). Exploring the relationship between Information and Communication Technologies (ICT) and academic performance: A multilevel analysis for Spain. *Socio-Economic Planning Sciences*, 77, 101009.
- González-Mayorga, H., Vidal, J. y Vieira, M. J. (2023). Tesis doctorales españolas sobre el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA): un estudio bibliométrico. *Revista Española de Documentación Científica*, 46(3), e365-e365.
- Goos, M., Schreier, B. M. Knipprath, H. M., De Fraine, B. Van Damme, J. y Trauwein, U. (2012). How Can Cross-Country Differences in the Practice of Grade Retention Be Explained? A Closer Look at National Educational Policy Factors. *Comparative Education Review*, 57 (1), 54-84.
- Greene, J. P. y Winters, M. A. (2007). Revisiting Grade Retention: An Evaluation of Florida's Test-Based Promotion Policy. *Education Finance and Policy*, 2 (4), 319-340.
- Guèvremont, A., Roos, N. P. y Brownell, M. (2007). Predictors and Consequences of Grade Retention: Examining Data From Manitoba, Canada. *Canadian Journal of School Psychology*, 22 (1), 50-67.
- Guryan, Jonatha, Hurst, Erid y Kearney, Melissa (2008). Parental Education and Parental Time with Children. *Journal of Economic Perspectives*, 22(3), 23-46.
- Gustafsson, J. E. (2013). Causal inference in educational effectiveness research: A comparison of three methods to investigate effects of homework on student achievement. *School Effectiveness and School Improvement*, 24(3), 275-295.
- Gutiérrez-Domènech, M. y Adserà, A. (2012): Students performance in elementary schools. *Revista de Economía Aplicada*, 59, 135-164.
- Hanushek EA y Woessman L (2011). The economics of international differences in educational achievement. En Hanushek E., Machin S. y Woessmann, L. (Eds.). *Handbook of the Economics of Education*, vol. 3, (pp. 89-200). Amsterdam: North Holland.
- Hanushek, E. A. (1979). Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions. *Journal of Human Resources*, 351-388.
- Hanushek, E. A. (1986). The economics of schooling: Production and efficiency in public schools. *Journal of Economic Literature*, 24(3), 1141-1177.

- Hanushek, E. A. (2003). The Failure of Input Based Schooling Policies. *The Economic Journal*, 113, 64-98.
- Hanushek, E. A. (2020). Education production functions. En Bradley, S. y Green, C. (eds.). *The economics of education A Comprehensive Overview*, Second Edition, Academic Press. (pp. 161-170).
- Hanushek, E. A. y Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-668.
- Hanushek, E. A. y Woessmann, L. (2010). The economics of international differences in educational achievement. en Hanushek, E.A., Machin, S. y Woessmann, L. (eds). *Handbook of the Economics of Education*, vol. 3, Elsevier, 89-200.
- Haveman, R. y Wolfe, B. (1995). The determinants of children's attainments: A review of methods and findings. *Journal of Economic Literature*, 33(4), 1829-1878.
- Heinesen, E. (2010). Estimating Class-size Effects using Within-school Variation in Subject-specific Classes. *The Economic Journal*, 120(545), 737-760.
- Hidalgo, M. y García, J.I. (2011). Impacto de la asistencia a educación infantil sobre los resultados académicos del estudiante en primaria. En Instituto Nacional de Evaluación Educativa. *PIRLS-TIMSS 2011, Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias, Informe español, Análisis Secundario (vol. II)*, Madrid: Ministerio de Educación.
- Hoeting, J. A., Madigan, D., Raftery, A. E. y Volinsky, C. T. (1999). Bayesian model averaging: a tutorial. *Statistical Science*, 382-401.
- Holmes, C. T. (1989). *Grade-Level Retention Effects. A Meta-Analysis of Research Studies*. En L. Shepard y M. L. Smith (Eds.), *Flunking Grade: Research and Policies on Retention*, 16-33. Londres: The Falmer Press.
- Hong, G. y Raudenbush, S. W. (2005). Effects of Kindergarten Retention Policy on Children's Cognitive Growth in Reading and Mathematics. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 27 (3), 205-224.
- Hong, G. y Yu, B. (2007). Early-Grade Retention on Children's Reading and Math Learning in Elementary Years. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 29, 239-261.
- Hoover-Dempsey, Kathleen V., y Sandler, Howard M. (1997). Why Do Parents Become Involved in Their Children's Education? *Review of Educational Research*, 67, 3-42.
- Hopfenbeck, T. N., Lenkeit, J., El Masri, Y., Cantrell, K., Ryan, J. y Baird, J. A. (2018). Lessons learned from PISA: A systematic review of peer-reviewed articles on the programme for international student assessment. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 62(3), 333-353.
- Howard, S. y Johnson, B. (2000). What makes the difference? Children and teachers talk about resilient outcomes for children at risk'. *Educational Studies*, 26(3), 321-337.

- Hox, J. (2002). *Multilevel Analysis. Techniques and Applications*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hoxby, C. M. (2000). The effects of class size on student achievement: new evidence from population variation. *The Quarterly Journal of Economics*, 115, 1239-1285.
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C. y Leung, F. K. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1-13.
- Hunsu, N.J., Oje, A.V., Tanner-Smith, E.E. y Adesope, O. (2023). Relationships between risk factors, protective factors and achievement outcomes in academic resilience research: A meta-analytic review, *Educational Research Review*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100548>.
- Hyde, J. S., Fennema, E., y Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 107(2), 139.
- Instituto de Evaluación (2010). *Evaluación General de Diagnóstico 2009, Educación Primaria: Informe de Resultados*. Madrid: Ministerio de Educación.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2013). *Panorama de la educación: Indicadores de la OCDE 2013, informe español*. Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Jackson, G. B. (1975). The Research Evidence on the Effects of Grade Retention. *Review of Educational Research*, 45 (4), 613-635.
- Jacob, B. A. (2005). Accountability, Incentives and Behavior: The Impact of High-Stakes Testing in the Chicago Public Schools. *Journal of Public Economics*, 89 (5-6), 761-796.
- Jacob, B. A. y Lefgren, L. (2004). Remedial Education and Student Achievement: A Regression-Discontinuity Analysis. *Review of Economics and Statistics*, 84 (1), 226-244.
- Jacob, B. A. y Lefgren, L. (2009). The Effect of Grade Retention on High School Completion. *American Economic Journal: Applied Economics*, 1, 3, 33-58.
- Jerrim, J., Lopez-Agudo, L. A. y Marcenaro-Gutierrez, O. D. (2022). Grade retention and school entry age in Spain: a structural problem. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 34(3), 331-359.
- Jerrim, J., Lopez-Agudo, L. A., Marcenaro-Gutierrez, O. D. y Shure, N. (2017). What happens when econometrics and psychometrics collide? An example using the PISA data. *Economics of Education Review*, 61, 51-58.
- Jimerson, S. R. (2001). Meta-Analysis of Grade Retention Research: Implications for Practice in the 21st Century. *School Psychology Review*, 30 (3), 420-437.
- Jimerson, S. R. y Ferguson, P. (2007). A longitudinal study of grade retention: Academic and behavioral outcomes of retained students through adolescence. *School Psychology Quarterly*, 22 (3), 314-339.
- Jimerson, S. R., Anderson, G. E. y Whipple, A. D. (2002). Winning the Battle and Losing

the War: Examining the Relation between Grade Retention and Dropping Out of High School. *Psychology in the Schools*, 39 (4), 441-457.

Johansson, S. (2016). International large-scale assessments: What uses, what consequences? *Educational Research*, 58(2), 139-148.

Johansson, S., Yang Hansen, K., y Thorsen, C. (2023). A modeling approach to identify academically resilient students: evidence from PIRLS 2016. *European Journal of Psychology of Education*, en prensa, <https://doi.org/10.1007/s10212-023-00711-7>

Kaplan, D. (2014). *Bayesian statistics for the social sciences*, The Guilford Press, New York.

Kaplan, D. (2021). On the quantification of model uncertainty: A Bayesian perspective. *Psychometrika*, 86(1), 215-238.

Kass, R.E. y Raftery, A.E. (1995). Bayes Factors. *Journal of the American Statistical Association*, 90, 773-795.

Kloosterman, R. y De Graaf, P. M. (2010). Non-Promotion or Enrolment in a Lower Track? The Influence of Social Background on Choices in Secondary Education for Three Cohorts of Dutch Pupils. *Oxford Review of Education*, 36 (3), 363-384.

Korupp, S., Ganzeboom, H. B. y Van der Lippe, T. (2002). Do Mother Matter? A Comparison of Models of the Influence of Mothers' and Fathers' Educational and Occupational Status on Children's Educational Attainment. *Quality and Quantity*, 36, 17-42.

Krovetz, M.L. (2007). *Fostering resilience: Expecting all students to use their minds and hearts well*. Corwin Press.

Krueger A. B. (2003). Economic Considerations and Class Size, *The Economic Journal*, 113 (485), 34-63.

Krueger, A. B. y Lindahl, M. (2001). Education for growth: Why and for whom?. *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1101-1136.

Krueger, A.B. (1999). Experimental estimates of educational production functions, *Quarterly Journal of Economics*, 114 (2), 497-532.

Lacuesta, A., Martínez, M. y Moral-Benito, E. (2014). Factores que mejoran el conocimiento financiero. El papel de la educación financiera escolar. En Instituto Nacional de Evaluación Educativa (eds.). *PISA 2012. Competencia Financiera. Análisis Secundario. Informe Español*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, pp. 115-135.

Le Donné, N., Fraser, P. y Bousquet, G. (2016). *Teaching Strategies for Instructional Quality: Insights from the TALIS-PISA link Data*, OECD Education Working Papers, No. 148, OECD Publishing, Paris.

Leamer, E. (1978). *Specification searches: Ad hoc inference with non-experimental data*, Wiley, New York.

Lee, J. H., Nam, S. K., Kim, A. R., Kim, B., Lee, M. Y. y Lee, S. M. (2013). Resilience: a meta-analytic approach. *Journal of Counseling & Development*, 91(3), 269-279.

- Lenkeit, J., Chan, J., Hopfenbeck, T.N. y Baird, J. (2015). A review of the representation of PIRLS related research in scientific journals, *Educational Research Review*, 16, 102-115.
- Levin, H. M. (1974). Measuring efficiency in educational production. *Public Finance Quarterly*, 2(1), 3-24.
- Lietz, P. y Tobin, M. (2016). The impact of large-scale assessments in education on education policy: Evidence from around the world. *Research Papers in Education*, 31(5), 499-501.
- Lopez-Agudo, L. A., Latorre, C. P. y Marcenaro-Gutierrez, O. D. (2023). Grade retention in Spain: the right way?. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 1-22.
- Luthar, S. S., Cicchetti, D., y Becker, B. (2000). The construct of resilience: A critical evaluation and guidelines for future work. *Child Development*, 71(3), 543-562.
- Luthar, S. S., Sawyer, J. A., y Brown, P. J. (2006). Conceptual issues in studies of resilience: Past, present, and future research. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1094(1), 105-115.
- Machin, S. y McNally, S. (2008). The literacy hour. *Journal of Public Economics*, 92, 1441-1462.
- Madigan, D. y York, J. (1995). Bayesian Graphical Models for Discrete Data. *International Statistical Review*, 62(2), 215-232.
- Manacorda, M. (2012). The Cost of Grade Retention. *The Review of Economics and Statistics*, 94 (2), 596-606.
- Mancebón MJ, Calero J, Choi A y Ximenez, D. (2012). Efficiency of public and publicly-subsidized high schools in Spain. Evidence from PISA 2006. *Journal of Operational Research Society*, 63, 1516-1533.
- Mancebón, M. J. y Muñiz, M. A. (2008). Private versus Public High Schools in Spain: disentangling managerial and program efficiencies. *Journal of the Operational Research Society*, 59-7. 892-901.
- Mancebón, M.J. (1996). *La evaluación de la eficiencia de los centros educativos públicos*, Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
- Martin, A. (2011). Holding Back and Holding Behind: Grade Retention and Students' non Academic and Academic Outcomes. *British Educational Research Journal*, 37 (5), 739-763.
- Martin, A. J. (2013). Academic buoyancy and academic resilience: Exploring 'everyday' and 'classic' resilience in the face of academic adversity. *School Psychology International*, 34(5), 488-500.
- Martin, A.J. y Marsh, H. W. (2006). Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach, *Psychology in the Schools*, 43(3), 267-281.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S. y Hooper, M. (2016). *Methods and procedures in PIRLS 2016*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

- Martínez, R. A. (1992). Factores familiares que intervienen en el progreso académico de los alumnos, *Aula Abierta*, 60, 23-29.
- Masten, A. S. (2011). Resilience in children threatened by extreme adversity: Framework for research, practice, and translational synergy. *Development and Psychopathology*, 23, 493–506, <http://dx.doi.org/10.1017/S0954579411000198>.
- McCoy, A. R. y Reynolds, A. J. (1999). Grade Retention and School Performance: an Extended Investigation. *Journal of School Psychology*, 37, 273-298.
- McEwan, P. J. (2001). The Effectiveness of Public, Catholic, and Non-Religious Private Schools in Chile's Voucher System. *Education Economics*, 9 (2), 103-128.
- McEwan, P. J. (2003). Peer effects on student achievement. Evidence from Chile, *Economics of Education Review*, 22(2), 131–141.
- McTigue, E. M., Washburn, E. K. y Liew, J. (2009). Academic resilience and reading: Building successful readers. *The Reading Teacher*, 62(5), 422-432.
- MECD (2017). *PIRLS 2016. Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora. Informe Español*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Madrid.
- MECD (2023). *PIRLS 2021. Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora. Informe Español*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Madrid.
- Meissel, K., Parr, J. y Timperley, H. (2016). Can professional development of teachers reduce disparity in student achievement? *Teaching and Teacher Education*. 58, 163–173.
- Mincer, J. (1962). On-the-Job Training: Costs, Returns and Some Implications. *Journal of Political Economy*, 70(5), 50-79.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience and earnings*. Columbia University Press, New York.
- Mislevy, R. J. (1991). Randomization-based inference about latent variable from complex samples, *Psychometrika*, 56, 177-196.
- Mislevy, R.J., Beaton, A.E., Kaplan, B. y Sheehan, K.M. (1992). Estimating population characteristics from sparse matrix samples of item responses. *Journal of Educational Measurement*, 29(2), 133–161.
- Molero, D. (2003). Estudio sobre la implicación de las familias en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 14 (1), 61-82.
- Moral-Benito, E. (2015). Model Averaging in Economics: An Overview. *Journal of Economic Surveys*, 29 (1), 46-75.
- Morales, E. E. y Trotman, F. K. (2010). *A focus on hope: Fifty resilient students speak*. University Press of America, Inc.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. y Hooper, M. (2017). *PIRLS 2016 International Results in Reading*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

- Mullis, I., M., Kennedy, A. y Foy, P. (2007). *PIRLS 2006 International Report. IEA's Progress in International Reading Literacy Study in Primary Schools in 40 countries*. TIMSS and PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I., Martin, M., Kennedy, A., Trong, K. y Sainsbury, M. (2009). *PIRLS 2011 Assessment Framework*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Nettles, S. M., Mucherach, W. y Jones, D. S. (2000). Understanding resilience: The role of social resources. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 5, 47-60.
- OCDE (2009). *PISA 2006 Data Analysis Manual. SPSS users*. Paris: OCDE Publishing.
- OCDE (2010). *PISA 2009 Results: Overcoming Social Background. Equity in Learning Opportunities and Outcomes (Volume II)*. Paris: OCDE Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091504-en>.
- OCDE (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do*. Paris: OCDE Publishing.
- OCDE (2016). *Low performing students: Why they fall behind and how to help them succeed, PISA*. Paris: OCDE Publishing.
- OCDE (2017). *PISA 2015 Technical Report*. Paris: OCDE Publishing.
- OCDE (2018). *PISA 2022 Mathematics Framework (Draft)*. <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>
- OCDE (2018). *The resilience of students with an immigrant background: Factors that shape well-being. OECD Reviews of migrant education*. Paris: OCDE Publishing.
- OCDE (2019). *PISA 2021 Creative Thinking Framework (Third draft)*. <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-Creative-Thinking-Framework.pdf>
- OCDE (2020). *Academic resilience and well-being amongst disadvantaged students. PISA 2018 results (Volume II): Where all students can succeed* (pp. 65–80). Paris: OCDE Publishing.
- OCDE (2023). *Propuestas para un plan de acción para reducir el abandono escolar temprano en España* (OECD Education Policy Perspectives, No. 71). Paris: OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/9bc3285d-es>.
- Ou, S. y Reynolds, A. J. (2010). Grade Retention, Post-Secondary Education and Public Aid Receipt. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 32, 118-139.
- Pedraja, F. y Simancas, R. (2018). ¿Mejoran las tareas el rendimiento académico?: Relación entre tiempo invertido y resultados. *Presupuesto y Gasto Público*, (90), 51-67.
- Pedraja, F., Santín, D., y Simancas, R. (2015). Determinants of grade retention in France and Spain: Does birth month matter? *Journal of Policy Modeling*, 37, 820-834.

- Perelman, S. y Santín, D. (2011). Measuring educational efficiency at student level with parametric stochastic distance functions: an application to Spanish PISA results. *Education Economics*, 19(1), 29-49.
- Postigo, A., Cuesta, M., Fernández-Alonso, R., García-Cueto, E. y Muñiz J. (2021). Temporal Stability of Grit and School Performance in Adolescents: A Longitudinal Perspective, *Psicología Educativa*, 27(1), 77–84.
- Psacharopoulos, G. (1973). *Returns to education*. Elsevier, Amsterdam.
- Psacharopoulos, G. (1985). Returns to education: a further international update and implications. *Journal of Human Resources*, 583-604.
- Raftery, A.E. (1995). Bayesian model selection in social research. *Sociological Methodology*, 25, 111-164.
- Raftery, A., Hoeting, J., Volinsky, I. P. y Yeung, K.Y. (2021). BMA: Bayesian Model Averaging. R package version 3.18.15. <https://CRAN.R-project.org/package=BMA>.
- Raftery, A.E., Madigan, D. y Hoeting, J.A. (1997). Bayesian model averaging for linear regression models, *Journal of the American Statistical Association*, 92, 179-191.
- Raftery, A. E. y Zheng, Y. (2003). Discussion: Performance of Bayesian model averaging, *Journal of the American Statistical Association*, 98, 931–938.
- Rasch, G. (1960/1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*, Copenhagen, Danish Institute for Educational Research, Expanded edition (1980), The University of Chicago Press.
- Raudenbush, S., Bryk, A., Cheong, Y. y Congdon, R. (2004). *HLM 6 (Manual)*, Lincolnwood (IL): Scientific Software International.
- Rivkin, S. G., Hanushek, E. A. y Kain, J. F. (2005). Teachers, Schools and Academic Achievement. *Econometrica*, 73(2), 417-458.
- Rockoff, J. E. (2004). The Impact of Individual Teachers on Student Achievement. Evidence from Panel Data. *American Economic Review*, 94(2), 247–252.
- Roderick, M. (1994). Grade Retention and School Dropout: Investigating the Association. *American Educational Research Journal*, 31 (4), 729-759.
- Rodríguez-Fernández, A., Ramos-Díaz, E., Ros, I., Fernández-Zabala. A. y Revuelta, L. (2016). Resiliencia e implicación escolar en función del sexo y del nivel educativo en educación secundaria. *Aula Abierta*, 44, 77–82, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aula.2015.09.001>.
- Rudd, G., Meissel, K. y Meyer, F. (2021). Measuring academic resilience in quantitative research: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 34, 100402, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100402>.
- Rumberger, R. (1995). Dropping out of Middle School: A Multilevel Analysis of Students and Schools. *American Educational Research Journal*, 32, 583-625.

- Rumberger, R. (2010). Education and the reproduction of social inequality in the United States: An empirical investigation. *Economics of Education Review*, 29(2), 246–254.
- Rutkowski, L. y Rutkowski, D. (2016). A call for a more measured approach to reporting and interpreting PISA results. *Educational Researcher*, 45(4), 252-257.
- Rutkowski, L., González, E., Joncas, M. y Von Davier, M. (2010). International Large-Scale Assessment Data: Issues in Secondary Analysis and Reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151.
- Sala-i-Martin, X., Doppelhofer, G. y Miller, R. (2004). Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach, *American Economic Review*, 94(4), 813-835.
- Salinas, J. y Santín, D. (2012). Selección escolar y efectos de la inmigración sobre los resultados académicos españoles en PISA 2006, *Revista de Educación*, 358, 382-405.
- Sandoval, A. y Bialowolski P. (2016). Factors and Conditions Promoting Academic Resilience: A TIMSS-Based Analysis of Five Asian Education Systems. *Asia Pacific Education Review*, 17(3), 511–520.
- Santín, D. y Sicilia, G. (2015). El impacto de la educación infantil en los resultados de primaria: evidencia para España a partir de un experimento natural. En Esteban, M. (coord.) *Reflexiones sobre el sistema educativo español*, Fundación Europea Sociedad y Educación, Madrid, pp. 45-74.
- Schlotter, M., Schwerdt, G. y Woessmann, L. (2011). Econometric methods for causal evaluation of education policies and practices: a non-technical guide. *Education Economics*, 19(2), 109-137.
- Schultz, T.W. (1960). Capital formation by education. *Journal of Political Economy*, 68, 571-583.
- Sicilia, G. y Simancas, R. (2018). *Equidad educativa en España: comparación regional a partir de PISA 2015*. Madrid: Fundación Ramón Areces.
- Sirin, S.R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research, *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453.
- Smith, P. y Mayston, D. (1987). Measuring Efficiency in the Public Sector. *OMEGA International Journal of Management Science*, 15, 181-189.
- Sprietsma, M. (2010). Effect of Relative Age in the First Grade of Primary School on Long-Term Scholastic Results: International Comparative Evidence Using PISA 2003. *Education Economics*, 18 (1), 1-32.
- Steel, M. F. (2020). Model averaging and its use in economics. *Journal of Economic Literature*, 58(3), 644-719.
- Stiff, J., Lenkeit, J., Kayton, H., y McGrane, J. A. (2023). Research engagement in the Progress in International Reading Literacy Study: A systematic review. *Educational Research Review*, 100547. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100547>

- Strolin-Goltzman, J., Woodhouse, V., Suter, J. y Werrbach, M. (2016). A mixed method study on educational well-being and resilience among youth in foster care. *Children and Youth Services Review*, 70, 30-36.
- Tajalli, H. y Opheim, C. (2004). Strategies for closing the gap: predicting student performances in economically disadvantaged schools. *Educational Research Quarterly*, 28(4), 44-54.
- Tillman, K. H., Guo, G. y Harris, K. M. (2006). Grade Retention among Immigrant Children. *Social Science Research*, 35, 129-156.
- Todd, P. E. y Wolpin, K. I. (2003). On the specification and estimation of the production function for cognitive achievement. *The Economic Journal*, 113(485), 3-33.
- Tudor, K. E. y Spray, C. M. (2018). Approaches to measuring academic resilience: A systematic review. *International Journal of Research Studies in Education*, 7(4), 41–61.
- UNESCO (2023). Global Education Monitoring Report Summary 2023: Technology in education: A tool on whose terms? Paris, UNESCO. <https://doi.org/10.54676/HABJ1624>
- Van Ewijk, R. y Slegers, P. (2010). The effect of peer socioeconomic status on student achievement: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 5(2), 134-150.
- Veas, A., López-López, J.A., Gilar, R., Miñano, P. y Castejón, J.L. (2017). Differences in cognitive, motivational and contextual variables between under-achieving, normally-achieving, and over-achieving students: A mixed-effects analysis, *Psicothema*, 29(4), 533–538.
- Walsh, F. (2003). Family resilience: A framework for clinical practice. *Family Process*, 42(1), 1–18.
- Wang, M.C., Haertel, G.D. y Walberg, H.J. (1994). Educational resilience in inner cities. En Wang, M.C., Gordon, E.W. (eds.). *Educational resilience in inner-city America: Challenges and prospects*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 45-72.
- Wang, Y. y O'Dwyer, L. (2011). Teacher-Directed Student Use of Technology and Mathematics Achievement. Examining Trends in International Patterns. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 30(1), 79–135.
- Waxman, H. C., Huang, S. Y. L. y Padron, Y. N. (1997). Motivation and learning environment differences between resilient and nonresilient Latino middle school students. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 19(2), 137-155.
- Webbink, D. (2005). Causal effects in education. *Journal of Economic Surveys*, 19(4), 535-560.
- Willms, J.D. y Smith, T. (2005). *A Manual for Conducting Analyses with Data from TIMMS and PISA*, Report prepared for UNESCO Institute for Statistics.
- Wills, G. y Hofmeyr, H. (2019). Academic resilience in challenging contexts: Evidence from township and rural primary schools in South Africa. *International Journal of Educational Research*, 98, 192–205.

- Willson, V. y Hughes, J. (2009). Who Is Retained in First Grade? A Psychosocial Perspective. *Elementary School Journal*, 109 (3), 251-266.
- Windle, G. (2011). What is resilience? A review and concept analysis. *Reviews in Clinical Gerontology*, 21(2), 152–169.
- Woessmann, L. (2003). Schooling resources, educational institutions and student performance. the international evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(2), 117-170.
- Wu, M. (2005). The role of plausible values in large-scale surveys. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2), 114–128.
- Wu, M. (2010). Measurement, Sampling, and Equating Errors in Large Scale Assessments. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 29, (4), 15–27.
- Wu, M. y Adams, R. J. (2002). *Plausible Values – Why They Are Important*, International Objective Measurement Workshop, New Orleans.
- Yang, Y. y Gustafsson, J.E. (2004). Measuring socioeconomic status at individual and collective levels. *Educational Research and Evaluation*, 10(3), 259-288.
- Yilmaz, L. (2016). What makes a difference for resilient students in Turkey?, *Eurasian Journal of Educational Research*, 64, 91-108.
- Zinovyeva, N., Felgueroso, F. y Vázquez, P. (2008). *Immigration and Students' Achievement in Spain*, Documento de Trabajo 2008-07, Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA).
- Zolkoski, S.M. y Bullock, L.M. (2012). Resilience in children and youth: A review. *Children and Youth Services Review*, 34, 2295-2303.