

7. Factores determinantes del rendimiento en resolución de problemas

España en perspectiva internacional

Ildelfonso Méndez

Universidad de Murcia

RESUMEN

El objetivo de este capítulo es analizar la posición relativa de los países de la OCDE y, en particular, de España, en resolución de problemas en PISA 2012. España se sitúa por debajo del promedio de la OCDE en rendimiento estudiantil, siendo el diferencial desfavorable en resolución de problemas superior al registrado en matemáticas. Este resultado no se explica por la dotación de factores determinantes familiares y escolares de los estudiantes españoles, ya que ésta es superior a la del promedio de la OCDE en algunas dimensiones relevantes. Este resultado se obtiene no solo al analizar la puntuación media sino también al utilizar toda la información de la distribución de alumnos por niveles competenciales definidos en PISA. Asimismo, encontramos que las habilidades no cognitivas o rasgos de personalidad son fundamentales para explicar las diferencias entre estudiantes y países tanto en resolución de problemas como en matemáticas. En concreto, tanto las habilidades no cognitivas declaradas por el estudiante como las preferencias declaradas en materia de habilidades no cognitivas a potenciar en un niño por los habitantes del país de residencia del estudiante varias décadas antes del examen de PISA 2012 tienen un efecto relevante en su puntuación, incluso después de controlar por un amplio conjunto de características del estudiante, su familia y su escuela. Este resultado

abre una nueva vía para explicar la desfavorable posición relativa de España en rendimiento académico, ya que los rasgos de personalidad más valorados por la sociedad y el sistema educativo español no son los que incrementan la probabilidad de éxito educativo.

Palabras clave

PISA, resolución de problemas, España, OCDE, habilidades no cognitivas.

ABSTRACT

The goal of this chapter is to analyze the relative performance of countries and, in particular, of Spain, in the problem solving competence evaluated in PISA 2012. We document that Spain performs below the OECD average both in problem solving and in mathematics, with the adverse differential being larger in the former than in the latter competence. We find that Spanish students' relative position should be higher than it is according to their endowment of family and schooling performance determinants. We reach to this result no matter whether we use the mean score or the whole distribution of students by competence levels defined by the OECD to characterize a country's relative position. We also find that noncognitive skills play a prominent role in explaining differences in students' performance both at the individual and at the country level. In particular, we find that international differences in the preferred noncognitive skills for a child to learn at home measured by mid 1980s using the World Values Survey affect 15-years-old schoolchildren scholastic performance in PISA 2012 in problem solving and mathematics even after controlling for a large set of student, family and school characteristics. The same holds for the noncognitive skills declared by the student. We conclude that the adverse relative position of Spain in international student performance rankings might at least partially be a consequence of the fact that the noncognitive skills that the Spanish population value most are not those that encourage academic success.

Keywords

PISA, problem solving, Spain, OECD, noncognitive skills.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha habido un creciente interés en la comunidad académica por conocer el origen de las diferencias internacionales en rendimiento estudiantil. Este interés se sustenta en los estudios que demuestran que el rendimiento estudiantil en etapas iniciales e intermedias del sistema educativo es un predictor tanto del acceso a estudios superiores y de los salarios en la vida adulta a nivel individual, como de las diferencias internacionales en crecimiento económico (Hanushek y Woessman, 2011).

El Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es una de las bases de datos de referencia para este tipo de análisis. La edición 2012 de PISA se centra en la evaluación del conocimiento adquirido por estudiantes de 15 años en matemáticas e incluye, a diferencia de las cuatro ediciones anteriores, un módulo en el que los estudiantes

son preguntados, en cuestiones asistidas por ordenador¹, sobre estrategias de resolución de problemas que surgen con frecuencia en la vida cotidiana.

El sistema educativo ha de sentar las bases del pensamiento lógico y racional que permite resolver los problemas cotidianos, pero no proporciona conocimientos reglados ligados a materias concretas que puedan ser de utilidad directa para esa tarea. En este sentido, la evaluación de las diferencias internacionales en resolución de problemas tiene un componente de evaluación transversal o global de los sistemas educativos internacionales superior a la que subyace al análisis de las diferencias internacionales en rendimiento en materias concretas como lengua, ciencia o matemáticas.

En el presente capítulo contribuimos a la literatura sobre el tema analizando la posición relativa de los países de la OCDE en resolución de problemas en PISA 2012. Asimismo, estudiamos qué parte de las diferencias observadas entre países se deben a diferencias en dotación de factores determinantes del rendimiento de los estudiantes. En este sentido, realizamos un análisis distribucional que, a diferencia de los análisis convencionales centrados en la puntuación media de cada país, utiliza la información de la distribución completa de estudiantes por niveles competenciales. Este análisis es más eficiente por cuanto considera la información de la distribución de estudiantes por niveles competenciales y no solo un momento de la misma como es la media. El análisis distribucional utiliza las recientes aportaciones contenidas en Herrero y Villar (2013) y Herrero, Méndez y Villar (2014).

A continuación, analizamos el papel que las características de los estudiantes, sus familias y los centros educativos tienen en la determinación de su rendimiento en resolución de problemas. En este sentido, prestamos especial atención al papel que las habilidades no cognitivas declaradas por los estudiantes tienen en la consecución de buenos resultados académicos. La edición 2012 de PISA incluye, por primera vez, dos módulos de preguntas en los que los estudiantes han de mostrar su grado de identificación, en una escala de uno a cinco, con una serie de afirmaciones que reflejan distintos niveles de perseverancia y de preferencia por la resolución de problemas complejos. La inclusión de estas medidas como variables explicativas del rendimiento resulta muy satisfactoria desde el punto de vista de la bondad del ajuste, si bien el contenido causal de la correlación estimada está claramente condicionado por la posible endogeneidad de las habilidades no cognitivas declaradas por el propio estudiante.

Por ello, y para ir un paso más allá en el análisis del efecto de las habilidades no cognitivas en el rendimiento académico de los estudiantes de 15 años en PISA, recurrimos a la Encuesta Mundial de Valores (EMV). Esta encuesta pregunta a muestras representativas de un amplio conjunto de países, entre los que se encuentran casi todos los países de la OCDE que analizamos, por las habilidades no cognitivas o rasgos de personalidad que consideran prioritario fomentar en los niños. Los encuestados han de elegir un máximo de cinco cualidades de un listado de once. Nosotros utilizamos las dos primeras olas de esta encuesta, realizadas a mediados/finales de la década de los ochenta del siglo pasado, para obtener una medida de las habilidades no cognitivas más valoradas en los países de residencia de los estudiantes encuestados en PISA prácticamente una década

¹Marcerano (2014) – en este mismo volumen – analiza el efecto que el paso “del lápiz al ordenador” tiene en el rendimiento de los estudiantes en PISA. Sus resultados sugieren que este cambio en el procedimiento de evaluación afecta al rendimiento estudiantil y que las variaciones en el rendimiento dependen del contexto socioeconómico de los estudiantes y su experiencia en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). En este sentido, Mediavilla y Escardíbul (2014) – también en este volumen – analizan con detalle el efecto que la tenencia y uso de las TICs tiene en el rendimiento de los estudiantes cuando éstos son evaluados por medio del ordenador. Estos resultados sugieren, asimismo, que no es apropiada una comparación directa de los resultados obtenidos en resolución de problemas en PISA 2012 y 2003, edición previa que evaluó esta competencia, por un mismo país, ya que en 2003 la competencia se evaluó sin la asistencia del ordenador.

antes de que éstos naciesen. La nueva variable informa del resultado de las preferencias sociales, las instituciones educativas, laborales, etc., existentes y las condiciones económicas imperantes en cada país. En todo caso, refleja las habilidades no cognitivas más valoradas por cada sociedad como resultado de los condicionantes señalados.

En el análisis econométrico constatamos que el resultado, tanto en resolución de problemas como en matemáticas, de los estudiantes encuestados en PISA 2012 depende, después de controlar por numerosas características del estudiante, su familia y su escuela, de las habilidades no cognitivas señaladas como más relevantes en su país de residencia varias décadas atrás. Encontramos que hay determinadas habilidades no cognitivas que fomentan el logro de buenos resultados educativos, mientras que otras lo desincentivan. Estos resultados permiten establecer una nueva teoría explicativa de la desfavorable posición relativa de España en los rankings internacionales de rendimiento y logro educativo. Esta nueva teoría señala que las habilidades no cognitivas más valoradas por la sociedad española, y sus instituciones, no son precisamente las que conducen al éxito educativo y laboral. Los datos de la EMV confirman esta hipótesis.

El resto del capítulo está organizado como sigue. El segundo apartado presenta de forma resumida las metodologías utilizadas en el análisis empírico. El tercer apartado presenta los resultados obtenidos al aplicar las metodologías a los datos de PISA 2012. A continuación, en el cuarto apartado, analizamos las implicaciones de los resultados obtenidos en el apartado anterior y, finalmente, el quinto apartado presenta las conclusiones alcanzadas.

METODOLOGÍA

En el presente capítulo utilizamos dos metodologías. En primer lugar, analizamos los determinantes del rendimiento estudiantil en la materia evaluada, resolución de problemas, y también en matemáticas, a partir de un modelo de regresión lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios. En concreto, proponemos el siguiente modelo de regresión:

$$y_{isc} = \beta_0 + \beta_1 X_{is} + \delta Z_c + \varepsilon_{isc}$$

donde y_{isc} es la nota obtenida en una materia determinada por el alumno i , que estudia en el colegio s y reside en el país c , X_{is} es un conjunto de variables que miden determinadas características del estudiante, de su familia y del centro escolar al que asiste que potencialmente afectan a su rendimiento, Z_c es un conjunto de indicadores de país de residencia incluidas para captar diferencias sistemáticas en rendimiento entre estudiantes de distintos países no captadas previamente y, finalmente, ε_{isc} es un término de error que se supone normalmente distribuido. Los errores estándar son corregidos por clústeres a nivel de país de residencia, ya que la variable dependiente varía a nivel de estudiante pero las explicativas en Z_c solo varían a nivel de país.

Asimismo, consideramos una variante de esta especificación en la que los efectos fijos de país son reemplazados por una variable que refleja la desigual importancia relativa de un conjunto de habilidades no cognitivas en los países analizados.

La otra metodología que utilizamos en este capítulo es menos convencional, ya que es fruto de una reciente aportación contenida en Herrero y Villar (2013). Estos autores plantean la cuestión de cómo comparar el desempeño relativo de varios grupos a partir de la distribución de las unidades que los componen en una variable categórica ordenada. Los autores demuestran que es posible derivar una función de evaluación que informe de la

posición relativa de cada grupo utilizando toda la información distribucional y no únicamente la media, como es habitual.

En concreto, Herrero y Villar (2013) obtienen una medida sintética de posición relativa de los países que mide la probabilidad de que un individuo aleatoriamente extraído de un país pertenezca a una categoría competencial superior a la de otro sujeto aleatoriamente extraído de otro país. Al extender la comparación a todos los países o grupos incluidos en el análisis, Herrero y Villar (2013) encuentran que es el autovector dominante de una matriz que resume todas las comparaciones posibles por pares de países el que resume las posiciones relativas de los países.

El procedimiento descrito en Herrero y Villar (2013) puede explicarse, de forma abreviada, en los siguientes términos. Tenemos g grupos, países en nuestro caso, cuyo desempeño relativo queremos evaluar y para ello disponemos de la distribución de sus miembros (estudiantes) en los valores de una variable categórica ordenada en s categorías que, en nuestro caso, son los siete niveles competenciales que la OCDE define para la materia resolución de problemas. Utilizamos a_{ir} para denotar la proporción de miembros del grupo i en la categoría r y utilizamos la matriz A para resumir los valores correspondientes a todos los grupos y categorías.

Podemos afirmar que el grupo i domina al grupo j si es más probable que un miembro aleatoriamente elegido del grupo i ocupe una posición más elevada que un miembro aleatoriamente escogido del grupo j . Así, si p_{ij} representa la probabilidad de ese evento, podemos, en términos de los niveles competenciales de PISA, definir esta variable como:

$$p_{ij} = a_{i7}(a_{j6} + a_{j5} + a_{j4} + a_{j3} + a_{j2} + a_{j1}) + a_{i6}(a_{j5} + a_{j4} + a_{j3} + a_{j2} + a_{j1}) + \dots + a_{i2}a_{j1}$$

En comparaciones por pares, la ratio p_{ij}/p_{ji} informa de la ventaja relativa del grupo i respecto del grupo j , de forma que cuando esa ratio es superior a la unidad podemos afirmar que el grupo i tiene ventaja sobre el grupo j , y viceversa. No obstante, cuando hay más de dos grupos, como es nuestro caso, las comparaciones por pares solo proporcionan una parte de la información útil necesaria para definir la posición relativa de cada país. Herrero y Villar (2013) demuestran que para $g > 2$ es posible encontrar un vector que informa de la posición relativa de cada grupo teniendo en cuenta todas las comparaciones posibles con los restantes grupos. El vector en cuestión es el autovector dominante asociado a una matriz de Perron definida en el artículo combinando los distintos p_{ij} .

El método descrito en Herrero y Villar (2013) supone que los grupos comparados son homogéneos en determinantes de la variable categórica comparada, de forma que la comparación entre grupos informa de las diferencias no debidas a diferentes distribuciones de dichas características. Herrero, Méndez y Villar (2014) extienden este resultado al caso en el que los países o, en términos más generales, los grupos comparados, son heterogéneos en determinantes de la variable categórica. El procedimiento presentado en Herrero, Méndez y Villar (2014) permite igualar la distribución de un conjunto de factores determinantes de la variable latente que subyace a la variable categórica, en nuestro caso el rendimiento académico, en todas las categorías y grupos incluidos en el análisis. Para ello, Herrero, Méndez y Villar (2014) estiman modelos de elección discreta que resumen de forma eficiente las diferencias en la distribución de los factores determinantes entre cada grupo y categoría, por un lado, y una muestra representativa de la población cuya distribución de factores determinantes se toma como referencia, en nuestro caso el conjunto de la OCDE, por otro lado.

Posteriormente, se pondera cada observación de cada categoría y grupo por un factor cuya función es incrementar la importancia relativa de aquellas observaciones con

factores determinantes sobrerrepresentados en la muestra de referencia, esto es, aquella cuya distribución de factores determinantes queremos imponer en todas las categorías y grupos. Asimismo, el factor de ponderación reduce el peso relativo de las observaciones caracterizadas por factores determinantes infrarrepresentados en la muestra de referencia. De esta forma, se iguala la distribución de factores determinantes en todos los grupos y categorías comparados. A continuación, se aplica el procedimiento definido originariamente en Herrero y Villar (2013).

El enfoque propuesto en Herrero y Villar (2013) es más relevante que la mera comparación de notas medias por cuanto es más eficiente, ya que utiliza toda la información de la distribución de alumnos por niveles competenciales. Asimismo, la aportación de Herrero, Méndez y Villar (2014), aplicada a nuestro análisis, permite identificar la posición relativa de España y de los demás países de la OCDE una vez controlamos por un conjunto de características del estudiante, su familia y su escuela que condicionan su rendimiento educativo.

La comparación entre los autovectores obtenidos siguiendo los dos enfoques, esto es, la comparación de los autovectores incondicionado y condicionado a determinantes del rendimiento estudiantil permite determinar qué parte de las diferencias entre países en rendimiento educativo se debe a diferencias entre países en dotación de factores determinantes.

RESULTADOS

Esta sección se divide en dos apartados. En el primero, analizamos la posición relativa de España en resolución de problemas en el conjunto de países de la OCDE. Posteriormente, analizamos los determinantes del rendimiento estudiantil en resolución de problemas.

Resolución de problemas: España en perspectiva internacional

La Tabla 7.1 muestra, para cada uno de los 28 países de la OCDE incluidos en la base de datos, la nota media y la distribución de estudiantes por niveles competenciales en la materia resolución de problemas².

²

El Volumen I publicado por el INEE describe de forma exhaustiva los niveles competenciales definidos por la OCDE para resolución de problemas.

Tabla 7.1. Puntuación media en resolución de problemas y distribución de estudiantes por niveles competenciales. PISA 2012. Países OCDE¹

País	Nivel de competencia						Nota media
	1	2	3	4	5	6	
Alemania	7.48	11.77	20.30	25.64	22.04	12.78	508.66
Australia	5.03	10.50	19.38	25.81	22.58	16.70	523.08
Austria	6.49	11.92	21.84	26.90	21.91	10.94	506.37
Bélgica	9.20	11.61	18.30	24.49	22.01	14.38	507.76
Canadá	5.10	9.62	18.98	25.84	22.92	17.53	525.71
Chile	15.15	23.15	28.63	22.20	8.80	2.07	447.86
Rep. Corea	2.14	4.76	12.92	23.71	28.83	27.63	561.10
Dinamarca	7.30	13.05	24.07	27.84	19.03	8.71	497.10
Eslovaquia	10.72	15.36	24.27	25.61	16.22	7.83	483.27
Eslovenia	11.39	17.13	25.39	23.69	15.76	6.63	475.83
España	13.14	15.32	23.58	24.23	15.94	7.80	476.77
Estados Unidos	5.66	12.50	22.79	27.04	20.37	11.63	507.93
Estonia	4.01	11.07	21.78	29.18	22.20	11.76	514.98
Finlandia	4.46	9.87	20.02	27.10	23.54	15.00	522.83
Francia	6.63	9.83	20.46	28.44	22.61	12.03	510.98
Holanda	7.36	11.16	19.89	25.97	22.02	13.61	510.71
Hungría	17.22	17.77	23.95	22.44	13.04	5.58	459.03
Irlanda	7.02	13.29	23.75	27.80	18.77	9.36	498.34
Israel	21.86	17.04	20.08	18.51	13.69	8.82	454.02
Italia	5.18	11.20	22.53	28.03	22.29	10.76	509.61
Japón	1.79	5.34	14.56	26.86	29.18	22.27	552.15
Noruega	8.12	13.20	21.46	24.69	19.40	13.11	503.34
Polonia	10.04	15.70	25.73	25.99	15.65	6.88	480.77
Portugal	6.48	14.09	25.46	28.14	18.44	7.39	494.43
Reino Unido	5.55	10.82	20.17	26.51	22.70	14.25	516.84
Rep. Checa	6.53	11.86	20.72	27.22	21.77	11.90	508.98
Suecia	8.82	14.65	23.95	26.26	17.55	8.78	490.72
Turquía	10.98	24.82	31.44	21.17	9.40	2.18	454.49

Nota: ¹ La muestra descrita es la utilizada en la estimación de los factores determinantes.

El análisis econométrico posterior no utiliza la muestra total disponible para cada país sino aquella para la que están definidas las variables de control o factores determinantes del rendimiento estudiantil considerados. Esta consideración es particularmente relevante en el caso de las habilidades no cognitivas declaradas por el estudiante. La edición 2012 del informe PISA incluye, por primera vez, dos bloques de cinco preguntas cada uno en los que el estudiante ha de mostrar su grado de identificación en una escala de 1 a 5 con una serie de afirmaciones que intentan medir su grado de perseverancia y de preferencia por la resolución de problemas complejos, respectivamente. Estas preguntas fueron incluidas en dos de cada tres cuestionarios administrados y los cuestionarios fueron posteriormente asignados a estudiantes de forma aleatoria. Por tanto, la inclusión de estas variables en el análisis supone una relevante pérdida de tamaño

muestral pero no un sesgo de selección, por cuanto la asignación de cuestionarios a estudiantes se realizó de forma aleatoria.

Optamos por incluir estas nuevas variables en el análisis habida cuenta de la importancia que la reciente literatura (Heckman, 2011) sobre determinantes del rendimiento educativo asigna a los factores no cognitivos o rasgos de personalidad. Más adelante en esta sección revisamos esta literatura y analizamos el contenido de las nuevas preguntas incluidas en PISA 2012.

Como ya se ha indicado en capítulos precedentes, el informe PISA clasifica a los estudiantes en siete categorías competenciales, crecientes en cualificación del alumno en la competencia resolución de problemas. No obstante, nosotros agrupamos a los estudiantes en seis categorías competenciales, reflejadas en la Tabla 7.1. En concreto, hemos considerado de forma conjunta a las dos categorías más elevadas, las indicativas de mayor cualificación del estudiante. Esta redefinición es imprescindible para llevar a cabo un análisis condicionado en un elevado conjunto de características del estudiante, su familia y su entorno por la reducida proporción de estudiantes en los niveles competenciales más elevados en los países menos desarrollados de la OCDE.

De acuerdo con la Tabla 7.1, España obtiene una puntuación media inferior a la del conjunto de países de la OCDE en la competencia evaluada, esto es, en resolución de problemas. Al analizar la distribución de estudiantes por niveles competenciales observamos que la menor puntuación media de España se explica por la mayor proporción de estudiantes españoles en los dos niveles competenciales más reducidos y la menor concentración de los mismos en los niveles más elevados. En concreto, la proporción de estudiantes españoles en las dos categorías de menor cualificación es aproximadamente 5 puntos porcentuales superior a la del conjunto de la OCDE, mientras que España acumula un diferencial desfavorable próximo a los 8 puntos porcentuales en los dos niveles de mayor competencia.

España ocupa, al ordenar a los países por nota media, el puesto número 23 en un total de 28 países. Resulta evidente que la posición relativa en nota media está claramente correlacionada con el peso relativo de las colas de la distribución. Así, el país con mayor puntuación media, la República de Corea, concentra a más de una cuarta parte de sus estudiantes en el nivel competencial más elevado que distinguimos en la Tabla 7.1. El porcentaje correspondiente a Japón, el segundo país con mejor nota media, es de un 22.3%. Estas cifras están muy lejos del 7.8% de estudiantes que acumula España en el mayor nivel competencial y, más aún, del exiguo 2.1% de estudiantes turcos que alcanza dicho nivel, el porcentaje más reducido de los recogidos en la Tabla 7.1.

Existe una evidente correlación entre el nivel de desarrollo de los países OCDE, medido a través de su renta per cápita en paridad de poder adquisitivo, y su puntuación media en la competencia resolución de problemas. No obstante, la relación entre las dos variables dista de ser determinística, ya que su coeficiente de correlación incondicionado es de 0.49. Este resultado sugiere que hay otros determinantes del rendimiento de los estudiantes en resolución de problemas que son independientes del nivel de desarrollo del país en el que éstos residen.

Un ejercicio interesante consiste en comprobar si la posición relativa de España y de los demás países de la OCDE difiere de forma sustancial cuando analizamos la competencia de sus estudiantes en matemáticas. Para ello, la Tabla 7.2 proporciona la misma información que la Tabla 7.1 pero para matemáticas. La comparación de las estadísticas descriptivas pone de manifiesto que España está por debajo de la media de la OCDE en las dos materias analizadas, si bien el diferencial desfavorable a España es más elevado en resolución de problemas que en matemáticas. En concreto, dicho diferencial

desfavorable a España en nota media es de aproximadamente 23 puntos en resolución de problemas y de 10 puntos en matemáticas.

Tabla 7.2. Puntuación media en matemáticas y distribución de estudiantes por niveles competenciales.
PISA 2012. Países OCDE¹

País	Nivel de competencia					Nota media
	1	2	3	4	5	
Alemania	0.077	0.172	0.283	0.295	0.173	540.67
Australia	0.137	0.260	0.293	0.205	0.105	507.40
Austria	0.097	0.241	0.317	0.241	0.104	518.16
Bélgica	0.087	0.183	0.276	0.271	0.183	537.77
Canadá	0.086	0.247	0.331	0.238	0.098	517.65
Chile	0.334	0.301	0.235	0.109	0.021	451.95
Rep. Corea	0.056	0.156	0.258	0.281	0.249	557.84
Dinamarca	0.119	0.268	0.351	0.206	0.056	501.78
Eslovaquia	0.188	0.258	0.272	0.195	0.087	493.98
Eslovenia	0.157	0.296	0.289	0.192	0.067	495.02
España	0.125	0.253	0.340	0.230	0.053	502.01
Estados Unidos	0.177	0.294	0.291	0.175	0.063	490.82
Estonia	0.062	0.220	0.359	0.256	0.103	526.49
Finlandia	0.094	0.235	0.338	0.238	0.096	517.14
Francia	0.111	0.228	0.310	0.243	0.108	516.07
Holanda	0.087	0.209	0.291	0.276	0.137	529.67
Hungría	0.178	0.290	0.291	0.171	0.070	489.88
Irlanda	0.104	0.266	0.344	0.215	0.071	507.02
Israel	0.230	0.268	0.268	0.171	0.062	479.96
Italia	0.148	0.256	0.317	0.208	0.070	500.07
Japón	0.068	0.168	0.293	0.279	0.192	544.53
Noruega	0.134	0.268	0.328	0.204	0.066	500.91
Polonia	0.088	0.240	0.309	0.234	0.128	523.31
Portugal	0.180	0.263	0.286	0.201	0.069	492.79
Reino Unido	0.104	0.251	0.308	0.231	0.106	514.20
Rep. Checa	0.099	0.217	0.280	0.256	0.148	527.10
Suecia	0.152	0.274	0.321	0.191	0.061	495.41
Turquía	0.329	0.314	0.197	0.119	0.041	456.13

Nota: ¹ La muestra descrita es la utilizada en la estimación de los factores determinantes.

Las notas medias en matemáticas y resolución de problemas de los países incluidos en el análisis están fuertemente correlacionadas, siendo 0.81 el coeficiente de correlación entre ambas medidas. Más adelante en esta misma sección analizaremos con detalle los determinantes del rendimiento estudiantil en las dos materias.

El análisis precedente es ineficiente por cuanto utiliza la nota media en lugar de la distribución completa de estudiantes por niveles competenciales para caracterizar la posición relativa de cada país. Tal y como destacamos en la sección precedente, Herrero y Villar (2013) analizan este problema y obtienen una medida sintética de posición relativa de los países que mide la probabilidad de que un individuo aleatoriamente extraído de un país pertenezca a una categoría competencial superior a la de otro sujeto aleatoriamente extraído

de cualquiera de los países con los que le comparamos. Asimismo, Herrero, Méndez y Villar (2014) extienden este resultado al caso en el que los países son heterogéneos en características relevantes para la variable comparada. Esta aportación, aplicada a nuestro análisis, permite identificar la posición relativa de cada país una vez controlamos por un conjunto de características del estudiante, su familia y su escuela que condicionan su rendimiento educativo.

Comparando los autovectores obtenidos siguiendo los dos enfoques, esto es, comparando los autovectores incondicionado y condicionado a factores determinantes, podemos determinar qué parte de las diferencias internacionales en rendimiento educativo se explican por diferencias en dotación de factores determinantes.

Las características del estudiante, su familia y escuela incluidas como determinantes de su nota en el autovector condicionado fueron seleccionadas a partir de la literatura económica sobre el tema (Hanushek y Woessman, 2011) y de un análisis econométrico que constató su relevancia y que presentamos detalladamente más adelante.

Las características de la escuela que controlamos en el análisis son: si es pública o privada, el tamaño del núcleo poblacional en el que está ubicada, si tiene otros colegios cerca, si sufre escasez de profesores en materias evaluadas en PISA, si tiene capacidad para contratar profesores, despedirlos o remunerarlos, si agrupa a los alumnos en función de su rendimiento en alguna materia, si las notas de los alumnos se utilizan para analizar la eficacia de los profesores, la proporción de profesores con la titulación requerida y el estatus socioeconómico promedio de los estudiantes que estudian en la misma escuela que el encuestado.

Por su parte, las características personales y familiares que consideramos son: la edad y sexo del estudiante, si es inmigrante de primera generación, si es inmigrante de segunda generación, el nivel de estudios de sus padres y su categoría ocupacional en el empleo actual o en el anterior, en caso de estar desempleados, un conjunto de variables indicadoras del número de libros que hay en casa, una variable indicadora de si el idioma que se habla en casa normalmente es el idioma del país de residencia o no y otra variable que toma el valor uno si el estudiante asistió a clases de educación infantil y cero en caso contrario.

También controlamos por el grado de perseverancia y de preferencia personal por la resolución de problemas declarados por el estudiante a través de sus respuestas a diez preguntas incluidas en la edición 2012 de PISA por primera vez. En estas preguntas el estudiante ha de indicar su grado de identificación, en una escala de uno a cinco, con cinco expresiones que reflejan un elevado o bajo nivel de perseverancia y con otras cinco expresiones que reflejan elevadas o bajas aptitudes o preferencias para la resolución de problemas complejos. Nosotros redefinimos las respuestas de los estudiantes de forma que un valor más elevado en la respuesta indique un nivel declarado de perseverancia y/o de preferencia o aptitud para resolver problemas más elevado. Asimismo, para cada una de las diez preguntas, definimos una variable indicadora que tome el valor uno cuando el encuestado se declara muy identificado o identificado con la expresión que denota una elevada perseverancia o disposición a la resolución de problemas.

La estadística descriptiva de las características de los estudiantes y sus familias se presenta en la Tabla 7.3A. La Tabla 7.3B describe las características de los centros educativos.

Tabla 7.3A. Estadística descriptiva. Características del estudiante y su familia. PISA 2012. Países OCDE

País	Estudiante		Padre, estudios		Madre, estudios		Padre, categoría ocupacional								Madre, categoría ocupacional							
	Edad	Mujer	Sup.	medios	Sup.	medios	1	2	3	4	5	6 ^a	8	1	2	3	4	5	6 ^a	8		
Alemania	15.82	0.51	0.46	0.52	0.30	0.69	0.07	0.21	0.13	0.06	0.08	0.11	0.05	0.01	0.15	0.24	0.17	0.25	0.02	0.12		
Australia	15.79	0.49	0.38	0.56	0.44	0.52	0.18	0.17	0.07	0.02	0.07	0.09	0.13	0.11	0.28	0.12	0.09	0.16	0.01	0.15		
Austria	15.81	0.51	0.42	0.57	0.28	0.71	0.12	0.14	0.13	0.05	0.09	0.08	0.12	0.04	0.15	0.16	0.13	0.24	0.01	0.18		
Bélgica	15.84	0.52	0.50	0.46	0.56	0.41	0.14	0.18	0.12	0.06	0.06	0.09	0.11	0.06	0.23	0.14	0.12	0.18	0.01	0.21		
Canadá	15.84	0.52	0.54	0.44	0.63	0.36	0.12	0.17	0.10	0.02	0.06	0.09	0.17	0.09	0.27	0.13	0.11	0.18	0.02	0.16		
Chile	15.80	0.52	0.42	0.51	0.39	0.54	0.15	0.16	0.08	0.02	0.10	0.12	0.13	0.07	0.18	0.05	0.09	0.17	0.00	0.36		
Corea	15.71	0.47	0.52	0.46	0.41	0.58	0.11	0.15	0.19	0.15	0.12	0.06	0.06	0.02	0.16	0.10	0.12	0.22	0.01	0.29		
Dinamarca	15.78	0.52	0.45	0.52	0.57	0.40	0.13	0.18	0.08	0.02	0.15	0.07	0.12	0.06	0.23	0.12	0.09	0.26	0.01	0.16		
Eslovaquia	15.82	0.49	0.22	0.78	0.24	0.76	0.05	0.08	0.08	0.02	0.14	0.14	0.13	0.02	0.11	0.14	0.11	0.25	0.04	0.21		
Eslovenia	15.73	0.48	0.26	0.73	0.32	0.68	0.13	0.10	0.14	0.03	0.09	0.10	0.09	0.06	0.14	0.13	0.13	0.21	0.01	0.19		
España	15.87	0.51	0.46	0.43	0.46	0.46	0.11	0.16	0.10	0.04	0.13	0.09	0.06	0.04	0.19	0.13	0.08	0.22	0.01	0.26		
E. Unidos	15.82	0.50	0.45	0.50	0.53	0.42	0.15	0.15	0.10	0.02	0.07	0.07	0.22	0.08	0.26	0.15	0.09	0.17	0.01	0.18		
Estonia	15.82	0.50	0.43	0.57	0.51	0.49	0.14	0.09	0.13	0.02	0.04	0.15	0.07	0.05	0.25	0.13	0.09	0.22	0.07	0.10		
Finlandia	15.71	0.51	0.63	0.33	0.71	0.26	0.16	0.17	0.11	0.02	0.08	0.13	0.05	0.07	0.27	0.17	0.10	0.22	0.02	0.10		
Francia	15.86	0.53	0.43	0.56	0.48	0.51	0.15	0.17	0.12	0.03	0.09	0.07	0.10	0.05	0.19	0.19	0.10	0.21	0.01	0.19		
Holanda	15.70	0.49	0.49	0.44	0.45	0.50	0.16	0.21	0.15	0.04	0.09	0.07	0.06	0.05	0.19	0.22	0.13	0.22	0.00	0.09		
Hungría	15.74	0.53	0.31	0.68	0.38	0.61	0.07	0.10	0.07	0.02	0.11	0.15	0.13	0.04	0.16	0.14	0.10	0.20	0.04	0.16		
Irlanda	15.69	0.51	0.39	0.55	0.44	0.53	0.14	0.14	0.11	0.02	0.08	0.11	0.10	0.06	0.26	0.09	0.12	0.23	0.01	0.18		
Israel	15.70	0.56	0.51	0.46	0.50	0.47	0.20	0.21	0.12	0.02	0.07	0.10	0.13	0.06	0.32	0.12	0.08	0.13	0.01	0.24		
Italia	15.76	0.49	0.25	0.71	0.29	0.68	0.02	0.11	0.15	0.07	0.15	0.09	0.06	0.01	0.17	0.11	0.12	0.21	0.01	0.29		
Japón	15.79	0.48	0.51	0.49	0.51	0.49	0.07	0.14	0.13	0.06	0.10	0.09	0.22	0.01	0.18	0.07	0.17	0.26	0.02	0.19		
Noruega	15.79	0.50	0.51	0.48	0.59	0.39	0.11	0.23	0.10	0.03	0.12	0.07	0.11	0.05	0.43	0.11	0.08	0.19	0.01	0.09		
Polonia	15.71	0.53	0.19	0.81	0.24	0.75	0.12	0.09	0.08	0.02	0.07	0.13	0.05	0.06	0.19	0.11	0.04	0.20	0.04	0.17		
Portugal	15.75	0.51	0.19	0.44	0.22	0.47	0.09	0.10	0.08	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.14	0.05	0.10	0.24	0.08	0.27		
R. Unido	15.71	0.51	0.46	0.53	0.50	0.49	0.22	0.21	0.08	0.02	0.08	0.07	0.11	0.12	0.25	0.08	0.12	0.25	0.01	0.14		
Rep. Checa	15.74	0.51	0.28	0.72	0.29	0.71	0.05	0.11	0.18	0.03	0.10	0.12	0.11	0.03	0.18	0.15	0.17	0.21	0.05	0.11		
Suecia	15.73	0.52	0.52	0.45	0.63	0.35	0.11	0.17	0.17	0.02	0.10	0.11	0.09	0.05	0.33	0.15	0.06	0.25	0.02	0.10		
Turquía	15.82	0.49	0.23	0.38	0.11	0.27	0.05	0.07	0.04	0.06	0.26	0.09	0.16	0.01	0.04	0.01	0.03	0.05	0.00	0.83		

Tabla 7.3A. (cont) Estadística descriptiva. Características del estudiante y su familia. PISA 2012. Países OCDE

País	Número de libros en casa					Inmigrante de generación		Idioma en casa
	11-25	26-100	101-200	201-500	> 500	1	2	
Alemania	0.11	0.28	0.23	0.21	0.12	0.12	0.02	0.95
Australia	0.13	0.30	0.20	0.18	0.10	0.24	0.10	0.91
Austria	0.15	0.31	0.18	0.15	0.10	0.15	0.06	0.91
Bélgica	0.15	0.30	0.18	0.15	0.08	0.17	0.08	0.78
Canadá	0.14	0.31	0.21	0.16	0.08	0.18	0.09	0.83
Chile	0.26	0.31	0.12	0.08	0.04	0.02	0.02	0.99
Corea	0.08	0.26	0.23	0.26	0.13	0.00	0.00	1.00
Dinamarca	0.17	0.32	0.17	0.13	0.06	0.21	0.07	0.89
Eslovaquia	0.18	0.35	0.17	0.09	0.05	0.04	0.01	0.94
Eslovenia	0.22	0.34	0.15	0.08	0.05	0.13	0.03	0.94
España	0.12	0.29	0.23	0.19	0.11	0.06	0.10	0.83
Estados Unidos	0.17	0.31	0.16	0.11	0.05	0.20	0.08	0.87
Estonia	0.13	0.32	0.21	0.18	0.09	0.18	0.02	0.95
Finlandia	0.14	0.35	0.20	0.16	0.06	0.15	0.10	0.84
Francia	0.17	0.28	0.18	0.15	0.07	0.18	0.05	0.93
Holanda	0.18	0.29	0.15	0.14	0.07	0.14	0.04	0.94
Hungría	0.12	0.27	0.18	0.17	0.17	0.05	0.01	0.99
Irlanda	0.15	0.29	0.20	0.16	0.07	0.15	0.14	0.96
Israel	0.17	0.31	0.18	0.14	0.11	0.23	0.07	0.89
Italia	0.19	0.29	0.17	0.13	0.09	0.08	0.06	0.83
Japón	0.13	0.35	0.20	0.16	0.08	0.01	0.01	1.00
Noruega	0.11	0.30	0.21	0.20	0.10	0.13	0.06	0.93
Polonia	0.19	0.34	0.17	0.12	0.08	0.01	0.00	0.99
Portugal	0.21	0.29	0.15	0.11	0.05	0.15	0.07	0.97
Reino Unido	0.14	0.30	0.19	0.16	0.09	0.14	0.08	0.94
Rep. Checa	0.12	0.34	0.20	0.17	0.09	0.07	0.03	0.97
Suecia	0.12	0.30	0.21	0.18	0.10	0.17	0.07	0.90
Turquía	0.28	0.27	0.10	0.06	0.03	0.02	0.01	0.95

Nota: Se omite la categoría de referencia en la regresión para cada una de las variables. Las categorías ocupacionales son: dirección de empresas y administraciones públicas (1); técnicos y profesionales científicos e intelectuales (2); técnicos y profesionales de apoyo (3); empleados de tipo administrativo (4); trabajadores de servicios de restauración, personales, protección y vendedores de comercio (5); trabajadores cualificados en la agricultura y la pesca y artesanos y trabajadores cualificados (6 y 7); operadores de instalaciones y maquinaria y montadores (8); trabajadores no cualificados (9).^a Las categorías ocupacionales 6 y 7 se agruparon para alcanzar un número suficiente de observaciones por categoría. ^b Indica si el idioma que se habla en casa del estudiante la mayor parte del tiempo es el idioma del país de residencia.

Tabla 7.3B. Estadística descriptiva. Características de los centros educativos. PISA 2012. Países OCDE

País	Privada	Ciudad ^a		Falta de ^b		Autonomía centro ^c			Profesores titulación ^d	Colegios cerca ^e	Alumnos nota ^f	Evalúa profesores ^g	
		media	grande	profesores	medios	Contratar	Salario	Presupuesto					Temarios
Alemania	0.24	0.35	0.36	0.36	0.14	0.71	0.15	0.43	0.65	0.92	0.86	0.78	0.47
Australia	0.41	0.22	0.59	0.37	0.11	0.81	0.23	0.84	0.73	0.96	0.94	0.96	0.50
Austria	0.15	0.29	0.33	0.22	0.25	0.82	0.28	0.53	0.68	0.67	0.64	0.73	0.46
Bélgica	0.67	0.46	0.26	0.32	0.11	0.87	0.10	0.72	0.67	0.32	0.93	0.79	0.39
Canadá	0.12	0.23	0.45	0.19	0.13	0.86	0.17	0.60	0.54	0.94	0.75	0.93	0.34
Chile	0.70	0.25	0.60	0.42	0.15	0.85	0.65	0.80	0.73	0.94	0.91	0.64	0.56
Corea	0.37	0.18	0.71	0.15	0.15	0.45	0.08	0.50	0.80	0.99	0.85	0.92	0.78
Dinamarca	0.31	0.38	0.30	0.17	0.24	0.91	0.28	0.83	0.76	0.86	0.79	0.84	0.46
Eslovaquia	0.11	0.40	0.23	0.18	0.44	0.86	0.38	0.68	0.73	0.81	0.73	0.74	0.58
Eslovenia	0.05	0.50	0.32	0.03	0.24	0.96	0.22	0.75	0.76	0.89	0.77	0.71	0.36
España	0.45	0.33	0.43	0.04	0.09	0.48	0.10	0.82	0.72	0.96	0.91	0.83	0.53
E. Unidos	0.11	0.37	0.35	0.14	0.14	0.97	0.58	0.82	0.77	0.98	0.78	0.97	0.60
Estonia	0.15	0.30	0.35	0.25	0.26	0.88	0.30	0.72	0.75	0.87	0.75	0.80	0.58
Finlandia	0.13	0.35	0.33	0.26	0.25	0.78	0.24	0.64	0.69	0.76	0.65	0.78	0.48
Francia	0.11	0.32	0.32	0.30	0.21	0.86	0.26	0.70	0.80	0.82	0.69	0.73	0.55
Holanda	0.27	0.35	0.37	0.25	0.21	0.87	0.40	0.81	0.86	0.71	0.77	0.78	0.59
Hungría	0.25	0.38	0.39	0.23	0.19	0.87	0.35	0.77	0.75	0.82	0.75	0.83	0.59
Irlanda	0.28	0.38	0.30	0.25	0.20	0.80	0.22	0.74	0.63	0.79	0.74	0.88	0.49
Israel	0.13	0.32	0.41	0.32	0.23	0.83	0.30	0.69	0.75	0.78	0.74	0.83	0.55
Italia	0.11	0.44	0.35	0.25	0.09	0.20	0.06	0.27	0.86	0.92	0.61	0.76	0.28
Japón	0.32	0.19	0.74	0.15	0.08	0.45	0.27	0.57	0.84	0.99	0.93	0.78	0.76
Noruega	0.06	0.21	0.25	0.28	0.21	0.90	0.21	0.72	0.72	0.91	0.54	0.65	0.49
Polonia	0.07	0.26	0.28	0.21	0.21	0.88	0.26	0.66	0.81	0.86	0.67	0.67	0.61
Portugal	0.14	0.34	0.29	0.20	0.23	0.74	0.20	0.75	0.45	0.79	0.73	0.71	0.52
R. Unido	0.48	0.35	0.34	0.23	0.12	0.99	0.86	0.97	0.93	0.97	0.94	0.99	0.89
Rep. Checa	0.18	0.43	0.28	0.12	0.24	0.91	0.76	0.84	0.88	0.92	0.90	0.59	0.63
Suecia	0.19	0.36	0.38	0.26	0.22	0.83	0.33	0.69	0.69	0.73	0.71	0.83	0.53
Turquía	0.10	0.30	0.39	0.30	0.31	0.60	0.20	0.64	0.49	0.77	0.68	0.76	0.61

Nota: ^a Indica que el colegio está ubicado en un núcleo poblacional con entre 15.000 y 100.000 personas (media) o con más de 100.000 personas (grande). ^b Indica si hay escasez de profesores cualificados en matemáticas, ciencia o lengua o si faltan ordenadores en el centro. ^c Indica si el centro tiene capacidad para contratar profesores, determinar su salario inicial, decidir la asignación del presupuesto dentro del colegio o determinar los contenidos de las asignaturas. ^d Informa del porcentaje de profesores en la escuela con la titulación requerida. ^e Informa de si hay otros colegios cerca del colegio en el que estudia el encuestado. ^f Indica si los estudiantes del colegio en el que estudia el encuestado son agrupados en función de su rendimiento en al menos una materia. ^g Indica si las notas de los alumnos son utilizadas para evaluar el rendimiento de los profesores.

La Tabla 7.4 presenta los autovectores incondicionado y condicionado a características, así como la nota media de cada país. Tanto las componentes de los autovectores como las notas medias se presentan estandarizadas para facilitar su interpretación. En concreto, la nota media se ha estandarizado haciendo equivaler a la unidad la nota media para el conjunto de países de la OCDE. Por su parte, la normalización en los autovectores pasa por condicionar a que la suma de las componentes sea igual al número de componentes del autovector. Así, valores superiores a la unidad en una componente del autovector indican que ese país tiene una posición relativa superior a la media, mientras que valores por debajo de la unidad son propios de países cuya posición relativa es inferior a la de la media de los países considerados.

Un primer resultado que emana de la Tabla 7.4 es que considerar únicamente la puntuación media atenúa las diferencias entre países respecto a la alternativa de considerar las diferencias en distribución de estudiantes por niveles competenciales³. En concreto, el coeficiente de variación entre países OCDE en el autovector no ajustado por características es más de ocho veces superior al obtenido utilizando la nota media por país en resolución de problemas. Este resultado se produce porque la nota media sobrestima la posición relativa de países con resultados inferiores al conjunto de la OCDE como, por ejemplo, Chile, Eslovenia, Hungría, Israel o Turquía, cuyas componentes en el autovector son, aproximadamente, un 45% inferior a la posición relativa medida con la nota media. Similar resultado en términos cualitativos se obtiene para España, cuya posición relativa a la media de la OCDE es un 27% inferior cuando se utiliza toda la información distribucional, esto es, de acuerdo con el autovector, que cuando se utiliza únicamente la nota media.

³ Este mismo resultado se obtuvo en Herrero, Méndez y Villar (2014) al analizar las diferencias entre países de la OCDE en rendimiento estudiantil en lengua y matemáticas.

**Tabla 7.4. Puntuación media y autovectores incondicionado y condicionado. Resolución de problemas.
PISA 2012. Países OCDE**

País	Puntuación	Autovector	
	media	Incondicionado	Condicionado
Alemania	1.042	1.302	1.235
Australia	1.028	1.147	0.953
Austria	1.008	0.991	1.046
Bélgica	1.035	1.266	1.720
Canadá	1.027	1.152	0.871
Chile	0.926	0.506	0.569
Corea	1.103	2.248	1.790
Dinamarca	0.965	0.699	0.658
Eslovaquia	0.967	0.725	0.858
Eslovenia	0.919	0.503	0.599
España	0.962	0.706	0.626
Estados Unidos	1.019	1.035	1.041
Estonia	1.021	1.076	0.957
Finlandia	1.015	1.044	0.894
Francia	1.033	1.258	1.519
Holanda	1.016	1.050	1.112
Hungría	0.927	0.539	0.535
Irlanda	0.987	0.830	0.948
Israel	0.906	0.517	0.507
Italia	1.010	1.021	1.130
Japón	1.091	2.057	1.941
Noruega	1.000	0.932	0.991
Polonia	0.953	0.647	0.624
Portugal	0.966	0.696	0.970
Reino Unido	1.046	1.325	1.176
República Checa	1.047	1.365	1.298
Suecia	0.991	0.854	0.716
Turquía	0.900	0.508	0.718
Coef. de variación	0.051	0.418	0.374

Asimismo, la nota media subestima la posición relativa de los países que obtienen resultados superiores a la media de la OCDE. Es el caso de, entre otros, Corea y Japón, cuya superioridad relativa es, cuando se mide con el autovector, un 104% y un 88% superior a cuando se mide con la nota media, respectivamente.

Estos resultados confirman la necesidad de utilizar toda la información distribucional disponible para caracterizar las diferencias internacionales en resultados educativos. También obtenemos diferencias en la posición relativa de los países considerados, pero de menor cuantía, cuando controlamos por las diferencias internacionales en la dotación de características personales, familiares y escolares que determinan el rendimiento educativo. En concreto, las diferencias entre países se reducen en un 10.5% cuando controlamos por diferencias en estas características.

Este resultado se produce como consecuencia de que, normalmente, los países que obtienen mejores resultados en resolución de problemas tienen una dotación de características de los estudiantes, sus familias y sus escuelas más favorables a la consecución de dichos resultados. Por ejemplo, el nivel educativo de los padres suele ser más elevado en esos países, sus empleos suelen estar mejor remunerados y corresponden a mejores categorías ocupacionales, hay más libros en casa, más hábito de lectura y estudio, colegios mejor dotados en medios humanos y materiales, etc. Así, la ventaja relativa de la República de Corea, Australia y Canadá se reduce en al menos un 17% al controlar por diferencias en

características, manteniendo únicamente el primero de los citados países su posición relativa por encima de la media de la OCDE.

Otros países que obtienen resultados incondicionados inferiores a los del conjunto de la OCDE mejoran notablemente en posición relativa cuando descontamos las diferencias internacionales en dotación de recursos personales, familiares y escolares. Es el caso de Portugal y, especialmente, de Turquía, cuya desventaja relativa se reduce en aproximadamente un 40% al tener en cuenta que su dotación de factores determinantes es particularmente poco favorable a la consecución de buenos resultados educativos.

El comportamiento de España es menos favorable, ya que es, junto con Suecia, el único país cuya desventaja relativa se amplía de forma notable, esto es, al menos un 10%, al controlar por características. Este resultado es indicativo de que España debería, por su dotación de factores, obtener mejores resultados de los que obtiene. En otras palabras, y en una terminología más propia de una descomposición de Oaxaca, es el rendimiento de los determinantes considerados en el análisis, y no la dotación de los mismos, el que contribuye a explicar la desfavorable posición relativa de España en resolución de problemas en el contexto de los países de la OCDE.

Tabla 7.5. Puntuación media y autovectores incondicionado y condicionado. Matemáticas. PISA 2012.
Países OCDE

País	Puntuación	Autovector	
	media	Incondicionado	Condicionado
Alemania	1.062	1.572	1.301
Australia	0.997	0.908	0.917
Austria	1.018	1.078	0.900
Bélgica	1.056	1.488	2.416
Canadá	1.017	1.075	0.863
Chile	0.888	0.366	0.372
Corea	1.096	1.983	1.739
Dinamarca	0.986	0.837	0.764
Eslovaquia	0.970	0.763	1.002
Eslovenia	0.973	0.738	0.868
España	0.986	0.865	0.832
Estados Unidos	0.964	0.682	0.684
Estonia	1.034	1.232	1.111
Finlandia	1.016	1.067	0.967
Francia	1.014	1.072	1.270
Holanda	1.041	1.306	1.252
Hungría	0.962	0.693	0.730
Irlanda	0.996	0.912	0.998
Israel	0.943	0.619	0.719
Italia	0.982	0.822	0.786
Japón	1.070	1.650	1.687
Noruega	0.984	0.824	0.746
Polonia	1.028	1.151	1.167
Portugal	0.968	0.745	0.860
Reino Unido	1.010	1.036	0.766
República Checa	1.036	1.249	1.073
Suecia	0.973	0.760	0.583
Turquía	0.896	0.506	0.626
Coef. de variación	0.047	0.404	0.357

La Tabla 7.5 presenta la misma información que la Tabla 7.4 para la asignatura de matemáticas. El objetivo de este análisis es ayudar a discernir si los resultados obtenidos para España son específicos de la competencia resolución de problemas o, por el contrario,

son más bien generales, específicos del país y observados en otras materias. Los resultados obtenidos en matemáticas confirman que la posición relativa de España se reduce cuando consideramos toda la distribución de estudiantes por niveles competenciales y no solo la nota media de matemáticas y también cuando controlamos por características. No obstante, tanto la reducción en posición relativa consecuencia de controlar por factores determinantes como la desventaja relativa resultante son menores en matemáticas que en resolución de problemas. Este resultado confirma que España debería, dada su dotación de características estudiantiles, familiares y de centros educativos, obtener mejores resultados de los que obtiene en las materias evaluadas.

La aplicación de un procedimiento tradicional de descomposición de diferencias medias observadas (Oaxaca) confirma este resultado al señalar que la totalidad de la diferencia en nota media observada entre España y la OCDE tiene su origen en diferencias en rendimiento y no en diferencias en dotación de factores determinantes.

España tiene, en comparación al conjunto de la OCDE, una mayor proporción de hogares con un número elevado de libros en casa, una mayor proporción de estudiantes en colegios que separan a los alumnos por rendimiento y una mayor proporción de estudiantes que declaran niveles elevados de perseverancia y preferencia por la resolución de problemas. Sin embargo, el efecto de que la madre tenga estudios por encima de los primarios es notablemente inferior en España, como también lo es el efecto de que la madre se sitúe en una categoría ocupacional elevada o el efecto de que las notas de los alumnos se utilicen para determinar el rendimiento del profesor.

Los determinantes del rendimiento en resolución de problemas

A continuación, presentamos un análisis detallado de los determinantes del rendimiento estudiantil en resolución de problemas. En este análisis utilizamos la técnica de regresión por mínimos cuadrados ordinarios para determinar la importancia relativa de cada una de las características individuales, familiares y escolares previamente enumeradas en un análisis multivariante.

Antes de comentar los resultados obtenidos cabe mencionar que encontramos una lógica y elevada correlación entre las respuestas que un mismo estudiante ofrece a las cinco preguntas sobre su nivel de perseverancia, pero también entre estas respuestas y las que ofrece para las cinco preguntas sobre resolución de problemas. Por ello, para resumir de forma eficiente la información contenida en estas preguntas y evitar problemas de multicolinealidad, obtenemos el primer componente principal de las respuestas a las diez preguntas y lo etiquetamos como nuestra medida sintética de habilidades no cognitivas declaradas por el estudiante. La Tabla 7.6 presenta las ponderaciones de las diez variables en la obtención del primer componente principal.

Las habilidades no cognitivas o rasgos de personalidad ocupan un lugar destacado en el análisis microeconómico actual y, en particular, en el estudio de los determinantes del rendimiento educativo. La revisión de la literatura sobre psicología de la personalidad y economía realizada en Heckman (2011) y en Almlund y otros (2011) permite concluir que son determinados rasgos de personalidad como, por ejemplo, la perseverancia, los más relevantes a la hora de explicar las diferencias observadas en la población adulta en nivel educativo, resultados laborales y estado de salud (Conti, Heckman y Urzúa, 2011). Estos estudios destacan que las habilidades no cognitivas tienen una importancia, cuanto menos, equivalente a las habilidades cognitivas a la hora de explicar el éxito en materia educativa, laboral y de salud en la edad adulta. Habilidades como la perseverancia, la capacidad de

sacrificio, de trabajar duro son particularmente relevantes en la consecución de esos resultados.

Tabla 7.6. Importancia relativa de las afirmaciones sobre perseverancia y preferencia por la resolución de problemas en la obtención del primer componente principal. PISA 2012. Países OCDE

Afirmación	Factor
Cuando se me presenta un problema, me rindo enseguida	0.254
Pospongo los problemas difíciles	0.227
Permanezco interesado en las tareas que empiezo	0.287
Sigo trabajando en una tarea hasta que todo está perfecto	0.316
Cuando se me presenta un problema, hago más de lo que se espera de mí	0.315
Puedo manejar mucha información al mismo tiempo	0.344
Entiendo las cosas rápido	0.355
Busco explicación a las cosas	0.326
Puedo conectar distintas piezas de información rápido	0.366
Me gusta resolver problemas complejos	0.342

Un ejemplo recurrente en la literatura sobre el tema es el programa de intervención temprana Perry, implementado en Estados Unidos y dirigido a estudiantes de entornos socioeconómicos desfavorables con una edad comprendida entre los 3 y los 4 años. La selección al programa se realizó de forma aleatoria y el tratamiento consistió en clases de apoyo curricular y sesiones que fomentaban el autocontrol y otros aspectos de personalidad positivos.

Heckman y otros (2010) concluyen que el programa Perry mejoró los resultados de los estudiantes participantes en términos de nivel educativo alcanzado, empleo, salarios, participación en actividades saludables y comportamiento no delictivo más de 30 años después de haberse implementado. Este resultado no se explica por el efecto del programa en la acumulación de conocimientos reglados o aspectos cognitivos, ya que las diferencias en coeficiente intelectual entre participantes y excluidos resultaron no ser estadísticamente significativas poco tiempo después de implementado el programa.

Heckman, Pinto y Savelyev (2012) demuestran que la clave de la eficacia del programa Perry reside en que el programa incrementó de forma notable la dotación de habilidades no cognitivas favorables en los estudiantes participantes. Así, estos estudiantes lograron niveles de autocontrol, perseverancia y motivación, entre otras características no cognitivas, significativamente superiores a los que habrían tenido de no haber participado en el programa. A pesar de que su coeficiente intelectual no mejoró respecto a los no participantes, también lograron resultados sistemáticamente superiores en su rendimiento académico. La contundencia de estos resultados y el largo plazo de su vigencia situaron a las habilidades no cognitivas en el centro del análisis económico en general y del microeconómico en particular.

Finalmente, el Departamento de Educación de Estados Unidos subrayó en un reciente informe de febrero de 2013 la necesidad de promover la tenacidad y la perseverancia como los factores críticos para el éxito educativo en el siglo XXI.

Por todas estas razones, consideramos fundamental el incluir la autoclasificación de los estudiantes en las habilidades perseverancia y preferencia por la resolución de problemas en el conjunto de variables explicativas de su rendimiento.

La Tabla 7.7 resume los resultados obtenidos al estimar, por mínimos cuadrados ordinarios, la nota obtenida en resolución de problemas sobre el conjunto de características previamente descrito. La estimación se realizó utilizando los factores de ponderación correspondientes y de acuerdo con la recomendación de cálculo estadístico sugerido por la OCDE (2009). Presentamos dos estimaciones, una para el conjunto de países de la

OCDE y otra para España. La estimación realizada para el conjunto de países de la OCDE incluye variables indicadoras de país para controlar por efectos fijos de país.

Un primer resultado a destacar es que las características personales y familiares de los estudiantes son fundamentales para explicar las diferencias observadas en rendimiento educativo. Así, el sexo y la edad del estudiante, el nivel educativo y, sobre todo, la categoría ocupacional de sus padres, el historial de migración de la familia o la cantidad de libros en casa, tienen una correlación estadísticamente significativa y cuantitativamente relevante con el rendimiento del estudiante en resolución de problemas.

Las características de las escuelas también importan, aunque notablemente menos en términos de bondad de ajuste. En concreto, la titularidad pública o privada del centro educativo determina de forma estadísticamente significativa la nota obtenida en resolución de problemas, al menos para el conjunto de países OCDE analizados. Asimismo, encontramos que haber estudiado educación infantil incrementa de forma notable el rendimiento de los estudiantes en resolución de problemas. Este resultado, a diferencia del previamente comentado, se obtiene tanto para la OCDE en su conjunto como para España. Este resultado, ya destacado a nivel internacional en OCDE (2011), sugiere que los alumnos que asisten a educación infantil durante al menos un curso académico obtienen mejores resultados, incluso tras condicionar en características socioeconómicas de su entorno, que los que no asisten al menos un curso académico a educación infantil. Este resultado se interpreta mejor a partir de las aportaciones contenidas en Heckman (2008). Este trabajo, destacado entre otros con resultados similares como Felfe, Nollenberger y Rodríguez-Planas (2012), pone de manifiesto que el rendimiento, tanto privado como social, de las intervenciones conducentes a reducir la desigualdad y a fomentar las habilidades tanto cognitivas como no cognitivas adecuadas en los estudiantes es mayor cuando estas intervenciones se producen en edades tempranas. Así, la educación infantil sería un ejemplo de intervención temprana de alto rendimiento social.

Asimismo, hay dos variables que informan de características de la escuela con coeficientes estadísticamente significativos pero únicamente en la estimación para España. Se trata de las indicadoras de presencia de otros centros educativos en el entorno y de la indicadora de que el centro separa a los alumnos en función de su rendimiento en al menos una materia. La primera variable, esto es, la presencia de otros centros educativos cerca del centro al que asiste el estudiante está negativamente correlacionada con el rendimiento del estudiante en resolución de problemas. No obstante, sí que encontramos una correlación positiva entre asistir a un centro educativo en el que los estudiantes son separados en función de su rendimiento en al menos una materia y el rendimiento medio de los alumnos.

La variable sintética indicadora de habilidades no cognitivas declaradas por el estudiante muestra una correlación positiva y altamente significativa con la nota obtenida en resolución de problemas. Esta variable aporta información adicional a la contenida en la especificación que la excluye, ya que la bondad de ajuste del modelo se incrementa en más de un 10% tras su incorporación como variable explicativa. Este resultado es interesante por cuanto confirma, para el conjunto de la OCDE y por primera vez también para España, que hay una correlación positiva entre obtener buenos resultados académicos y determinadas habilidades no cognitivas como, por ejemplo, declarar niveles elevados de perseverancia y capacidad de trabajo o preferencia por la resolución de problemas complejos. No obstante, no podemos asegurar el contenido causal de la correlación estimada por cuanto es probable que la obtención de buenos resultados académicos incentive la inversión, por el estudiante y/o su familia, en habilidades no cognitivas o rasgos de personalidad que, a su vez, conduzcan a la mejora de los resultados académicos.

Tabla 7.7. Determinantes de la puntuación en resolución de problemas. Estimación MCO

Variable	OCDE		España	
	Coefficiente	Estadístico t	Coefficiente	Estadístico t
Factor ppal, estudiante	9.68	25.21	10.61	8.15
Edad	13.91	6.82	10.51	1.80
Mujer	-10.19	8.80	-7.85	1.71
Est. superiores (p)	5.85	1.85	7.82	1.13
Est. medios (p)	6.96	2.25	21.55	3.46
Est. superiores (m)	-7.21	1.94	-23.06	2.78
Est. Medios (m)	-5.24	1.61	-16.84	2.15
Ocupación 1 (p)	10.83	4.79	10.86	1.66
Ocupación 2 (p)	19.20	8.95	21.94	2.84
Ocupación 3 (p)	12.03	4.16	6.99	0.75
Ocupación 4 (p)	12.08	3.88	9.35	1.10
Ocupación 5 (p)	3.26	1.34	-5.54	0.82
Ocupación 6* (p)	-3.89	1.60	4.63	0.65
Ocupación 8 (p)	-8.31	3.74	-1.94	0.22
Ocupación 1 (m)	14.82	3.32	8.95	0.73
Ocupación 2 (m)	18.76	6.48	15.34	1.62
Ocupación 3 (m)	20.54	6.52	15.91	1.38
Ocupación 4 (m)	18.46	5.43	11.45	1.18
Ocupación 5 (m)	8.15	3.08	8.19	0.91
Ocupación 6* (m)	14.33	3.11	-14.23	0.71
Ocupación 8 (m)	-0.65	0.24	-7.11	0.77
Escuela privada	-13.39	4.49	-1.90	0.14
Ciudad media	5.03	1.28	6.13	0.51
Ciudad grande	1.25	0.38	0.49	0.04
Libros: 11-25	16.71	7.25	24.10	2.74
Libros: 26-100	34.00	15.16	51.08	6.01
Libros: 101-200	46.45	18.99	79.38	9.20
Libros: 201-500	58.12	23.06	88.23	9.51
Libros: > 500	55.10	22.26	95.13	8.90
Idioma en casa	2.18	0.59	7.35	1.04
Faltan profesores	-1.44	0.56	-7.68	0.54
Faltan medios	-1.42	0.35	-4.25	0.33
Autonomía contratación	-1.39	0.42	2.93	0.22
Autonomía salario	6.71	1.58	-11.32	0.73
Autonomía presupuesto	1.63	0.50	10.81	1.10
Autonomía contenidos	0.67	0.19	9.13	1.16
Profesores con titulación	6.05	1.70	19.55	1.20
Colegios cerca	-3.16	1.06	-26.63	2.02
Alumnos por nota	-2.51	0.83	30.21	3.51
Evalúa profesores	-1.73	0.57	1.22	0.15
Inmig. generación 2	2.56	0.82	-1.02	0.18
Inmig. generación 1	-2.21	0.50	4.05	0.66
Educación infantil	17.04	7.14	41.59	5.59
Índice socioec. escuela	35.26	11.99	14.79	1.62
Constante	221.54	6.79	173.65	1.90
Bondad del ajuste	0.30	-	0.23	-
Observaciones	98135	-	5793	-

Nota: (p) y (m) indican que la variable en cuestión está referida al padre o a la madre del encuestado, respectivamente.

Llegados a este punto, y para dar un paso más allá en el análisis de la relación entre las habilidades no cognitivas y el rendimiento educativo, recurrimos a los microdatos de la Encuesta Mundial de Valores (EMV). La EMV incluye, desde sus primeras encuestas a mediados de la década de los ochenta del siglo pasado, una pregunta sobre los valores o cualidades más relevantes a potenciar en un niño. Esta encuesta se realiza en un elevado número de países, incluidos los aquí considerados, y, entre otras cuestiones, pide al encuestado que seleccione hasta cinco de entre los siguientes once rasgos de personalidad a

potenciar en un niño: buenos modales, independencia, responsabilidad, trabajo duro, imaginación, tolerancia y respeto a los demás, austeridad y capacidad de ahorro, determinación, perseverancia, fe religiosa y generosidad.

Utilizamos las dos primeras olas de la EMV, realizadas entre mediados de la década de los ochenta y comienzos de la década de los noventa del siglo pasado, para identificar las habilidades no cognitivas más valoradas en cada país de la OCDE en aquel momento del tiempo. Para ello calculamos la proporción de personas que, en cada país, elige cada una de las once cualidades como una de las cinco a potenciar en un niño y, posteriormente, obtenemos el primer componente principal de dichas proporciones. La Tabla 8 presenta las ponderaciones correspondientes a los once rasgos de personalidad incluidos en el cálculo del primer componente principal.

Tabla 7.8. Importancia relativa de las habilidades no cognitivas a inculcar a un niño en la obtención del primer componente principal. PISA 2012. Países OCDE

Cualidades	Factor
Buenos modales	0.195
Independencia	0.374
Trabajo duro	-0.111
Responsabilidad	0.482
Imaginación	0.242
Tolerancia y respeto	0.044
Capacidad ahorro	0.326
Perseverancia	0.415
Fe religiosa	-0.248
Generosidad	-0.282
Obediencia	-0.313

La nueva variable proporciona una medida sintética de las habilidades no cognitivas más valoradas en cada país. Esta medida no refleja únicamente la preferencia incondicionada de la sociedad del país, sino también el efecto de las instituciones educativas, laborales, etc., y las condiciones económicas vigentes en cada momento. En todo caso, la nueva variable proporciona información potencialmente relevante para nuestro análisis por cuanto resume las habilidades no cognitivas más valoradas en el país de residencia de los estudiantes encuestados en PISA 2012 al menos una década antes de que éstos naciesen. Así, esta nueva variable no adolece de la potencial endogeneidad de las habilidades no cognitivas declaradas por el estudiante.

Las estimaciones en las que incluimos la nueva variable en el conjunto de regresores se presentan en la Tabla 7.9⁴. Encontramos una correlación positiva y significativa entre la medida sintética de habilidades no cognitivas preferidas en cada país en las dos primeras olas de la EMV y la nota en resolución de problemas obtenida por el estudiante encuestado en PISA 2012. Este resultado es particularmente interesante por cuanto la muestra incluye a estudiantes no nacidos en el país de residencia y a inmigrantes de segunda generación cuya norma social en lo relativo a habilidades no cognitivas a potenciar en un niño es, probablemente, diferente de la imperante en el país de destino.

Los resultados obtenidos en las Tablas 7.8 y 7.9 sugieren que los países que valoran como cualidades a potenciar en un niño la responsabilidad, la perseverancia, la independencia, la capacidad de ahorro y de postergar las recompensas o la imaginación, son los que obtienen mejores resultados en resolución de problemas. Por el contrario, los países que ponen el énfasis en la obediencia, la generosidad o la fe religiosa obtienen resultados sistemáticamente peores que los del primer grupo en rendimiento educativo.

⁴ Los resultados se mantienen cualitativamente inalterados cuando no eliminamos de la muestra inicial de cada país, aproximadamente, un tercio de encuestados que no respondieron en PISA 2012 las preguntas sobre perseverancia y preferencia por la resolución de problemas.

En una línea de trabajo relacionada, Méndez (2014) analiza si la nota obtenida en PISA 2003, 2006, 2009 y 2012 por una muestra de inmigrantes de segunda generación está parcialmente determinada por las cualidades que se consideraba fundamental inculcar a un hijo en el país de origen de sus padres veinte años atrás, cuando es más probable que los padres aun residiesen en su país de origen y, por tanto, fuesen influidos por esas preferencias sociales. Estas medidas también se obtuvieron de la EMV.

Méndez (2014) encuentra que entre una quinta y una cuarta parte de las diferencias medias en rendimiento académico en lengua, matemáticas y ciencias entre los distintos países de origen se explican por la desigual dotación de habilidades no cognitivas consideradas relevantes en la crianza de los hijos. Este resultado se obtiene en todos los países de destino considerados en ese trabajo, algunos de ellos caracterizados por sistemas educativos muy dispares. Asimismo, este resultado pone de manifiesto que las habilidades no cognitivas se transmiten intergeneracionalmente de padres a hijos, lo que sugiere que la inversión en estas habilidades o rasgos de personalidad tiene tasas de retorno superiores a las estimadas en modelos convencionales que no contemplan dicha transmisión intergeneracional. En otras palabras, la inversión realizada en estas habilidades está, muy probablemente, por debajo del nivel óptimo tanto desde el punto de vista privado como social.

Tabla 7.9. Habilidades no cognitivas y resolución de problemas. Estimación MCO

Variable	Coefficiente	Estadístico t
Factor ppal, país	4.57	7.81
Edad	13.96	6.56
Mujer	-14.26	11.55
Est. superiores (p)	10.88	3.48
Est. medios (p)	9.13	2.98
Est. superiores (m)	-5.46	1.55
Est. Medios (m)	-6.32	1.99
Ocupación 1 (p)	15.54	6.66
Ocupación 2 (p)	21.63	9.54
Ocupación 3 (p)	16.63	5.55
Ocupación 4 (p)	17.89	5.71
Ocupación 5 (p)	5.24	2.10
Ocupación 6* (p)	-2.69	1.12
Ocupación 8 (p)	-4.32	1.88
Ocupación 1 (m)	14.63	3.23
Ocupación 2 (m)	17.86	5.89
Ocupación 3 (m)	19.26	6.06
Ocupación 4 (m)	19.17	5.53
Ocupación 5 (m)	8.56	3.30
Ocupación 6* (m)	13.88	2.91
Ocupación 8 (m)	0.17	0.06
Escuela privada	-9.29	3.20
Ciudad media	5.56	1.36
Ciudad grande	6.88	2.00
Libros: 11-25	17.62	7.48
Libros: 26-100	38.96	16.97
Libros: 101-200	52.97	19.59
Libros: 201-500	68.31	27.05
Libros: > 500	65.94	22.89
Idioma en casa	4.85	1.27
Faltan profesores	-2.90	1.05
Faltan medios	-3.01	0.73
Autonomía contratación	-9.20	2.66
Autonomía salario	7.06	1.74
Autonomía presupuesto	0.45	0.13
Autonomía contenidos	3.57	1.03
Profesores con titulación	10.39	2.95
Colegios cerca	-3.97	1.23
Alumnos por nota	-0.02	0.01
Evalúa profesores	3.28	1.06
Inmig. Generación 2	1.46	0.44
Inmig. Generación 1	-1.58	0.35
Educación infantil	15.45	4.78
Índice socioec. escuela	33.65	11.77
Constante	218.20	6.54
Bondad del ajuste	0.23	-
Observaciones	95897	-

Nota: (p) y (m) indican que la variable en cuestión está referida al padre o a la madre del encuestado, respectivamente. El número de observaciones es inferior al de la tabla 7 porque Israel no participó de las dos primeras olas de la EMV y, por tanto, está excluida de la presente estimación.

A diferencia de Méndez (2014), en el presente trabajo no podemos aislar el mecanismo de transmisión intergeneracional de habilidades no cognitivas porque no conocemos el país de origen de los padres de los estudiantes encuestados en PISA. Un análisis condicionado al país de residencia en el que las condiciones económicas e institucionales fuesen homogéneas para los inmigrantes de segunda generación residentes en el país sí que permitiría contrastar la hipótesis de que la herencia cultural en materia de

habilidades no cognitivas condiciona el rendimiento estudiantil. Ese es precisamente el análisis realizado en Méndez (2014). Nuestra medida sintética refleja las habilidades no cognitivas más valoradas en el país de residencia del estudiante encuestado en PISA en un momento histórico en el que los padres de la mayoría de ellos, esto es, de los nativos, residían en el país y, por tanto, se veían influidos por dicha norma. No obstante, nuestra medida de valoración de cualidades o rasgos de personalidad también está influida por las instituciones educativas, laborales, etc., de cada país y por las condiciones macroeconómicas imperantes en el momento histórico en el que se realizó la encuesta. Esto es, nuestra medida sintética de habilidades no cognitivas por países de residencia también refleja las habilidades que potencia cada combinación nacional e histórica concreta de sistema educativo, mercado de trabajo y condiciones económicas, no solo las preferencias de la sociedad.

Cabe destacar que la medida sintética de habilidades no cognitivas obtenida en Méndez (2014) asigna a cada una de las once cualidades definidas en la EMV unas ponderaciones muy similares a las obtenidas en este trabajo y presentadas en la Tabla 8. Este resultado es interesante, máxime cuando los países considerados en los dos trabajos son muy dispares.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se pueden poner en relación con la literatura sobre psicología de la personalidad utilizando la correspondencia establecida en Méndez (2014) entre cualidades a potenciar en un niño y la taxonomía más frecuentemente utilizada para caracterizar la personalidad en la literatura psicología, el "Big Five Personality Index". Este sistema de clasificación, resultado de la aplicación del análisis factorial a un amplio conjunto de descriptores de la personalidad, distingue entre cinco aspectos o facetas de la personalidad individual: minuciosidad, amabilidad, extraversión, apertura a la experiencia e inestabilidad emocional. Méndez (2014) revisa la literatura sobre el tema y concluye que la responsabilidad, la perseverancia, la capacidad de postergar las recompensas, cualidades con un efecto positivo en el rendimiento escolar, están estrechamente relacionadas con el primer factor. Por su parte, la imaginación y la independencia están claramente relacionados con los factores apertura a la experiencia y amabilidad, respectivamente. Así, los resultados obtenidos en el presente trabajo se sitúan en línea con los previamente obtenidos en la literatura sobre el tema al señalar al primer factor, minuciosidad, como el más relevante en el rendimiento educativo (Heckman, 2011).

Finalmente, la Tabla 7.10 presenta tres nuevas estimaciones en las que exploramos en mayor profundidad la relación entre las habilidades no cognitivas y el rendimiento académico en la OCDE. En la primera estimación reemplazamos la medida sintética de habilidades no cognitivas obtenidas utilizando las dos primeras olas de la EMV por una medida análoga obtenida utilizando las dos olas siguientes, esto es, usamos encuestas realizadas a comienzos y mediados de la década de los noventa. La idea que subyace a este análisis es que si realmente estamos captando aspectos culturales e institucionales de las sociedades analizadas con nuestra medida sintética, los resultados no deberían cambiar de forma substancial en una década, puesto que la cultura es una institución de cambio lento (Roland, 2010). Los resultados obtenidos con la medida sintética obtenida a partir de las olas 3 y 4 de la EMV son prácticamente idénticos a los obtenidos utilizando las dos olas precedentes, lo que se puede interpretar como evidencia a favor de la hipótesis de que nuestra medida sintética capta las preferencias sociales condicionadas por instituciones y coyuntura subyacentes en materia de habilidades no cognitivas.

La segunda estimación incluye de forma conjunta como variables explicativas la medida sintética de cualidades a inculcar en un niño obtenida en las dos primeras olas de la EMV y la medida sintética de perseverancia autodeclarada por los estudiantes en PISA

2012. Los resultados sugieren que las dos medidas son relevantes en el rendimiento del estudiante y que están débilmente correlacionadas.

Finalmente, la tercera estimación utiliza la misma especificación que la estimación precedente pero analiza los determinantes de la nota de matemáticas en lugar de resolución de problemas como variable dependiente. Los resultados obtenidos confirman que tanto las habilidades autodeclaradas por el estudiante como las más valoradas por la sociedad del país en el que éste reside condicionan de forma relevante su rendimiento escolar en todas las materias analizadas. Asimismo, las dos medidas sintéticas de habilidades no cognitivas están más relacionadas con la nota de matemáticas que con la de resolución de problemas.

Tabla 7.10. Habilidades no cognitivas y resolución de problemas. Pruebas de robustez

Variable	Resolución de problemas				Matemáticas	
	Coef. (1)	Estad. t	Coef. (2)	Estad. t	Coef. (2)	Estad.t
Factor ppal, país	4.64	7.47	5.79	9.49	8.25	13.00
Factor ppal, estudiante	-	-	7.26	19.52	9.66	26.64
Edad	15.33	7.15	12.65	6.07	12.86	6.47
Mujer	-14.26	11.18	-11.57	9.61	-13.32	10.41
Est. superiores (p)	10.58	3.45	10.20	3.24	5.88	1.83
Est. medios (p)	7.93	2.63	9.38	3.06	1.07	0.34
Est. superiores (m)	-10.16	2.90	-3.64	0.98	-9.54	2.52
Est. Medios (m)	-10.34	3.26	-4.06	1.21	-8.07	2.53
Ocupación 1 (p)	15.37	6.46	13.53	5.93	14.99	6.46
Ocupación 2 (p)	22.29	9.49	20.33	9.28	24.62	12.66
Ocupación 3 (p)	16.95	5.54	15.77	5.41	16.86	6.47
Ocupación 4 (p)	20.38	6.54	18.01	5.87	21.66	6.95
Ocupación 5 (p)	6.32	2.49	4.62	1.90	3.95	1.92
Ocupación 6* (p)	-2.96	1.21	-2.90	1.20	-5.23	2.19
Ocupación 8 (p)	-5.40	2.27	-3.57	1.60	-8.60	3.78
Ocupación 1 (m)	14.21	3.00	12.32	2.80	11.51	3.00
Ocupación 2 (m)	17.99	5.79	16.00	5.34	16.91	5.81
Ocupación 3 (m)	19.88	6.02	17.17	5.52	15.93	5.72
Ocupación 4 (m)	19.91	5.54	18.61	5.52	17.92	6.51
Ocupación 5 (m)	9.11	3.38	8.22	3.21	5.36	2.03
Ocupación 6* (m)	14.55	2.98	13.70	2.94	19.06	3.59
Ocupación 8 (m)	1.77	0.65	-0.58	0.22	-3.27	1.21
Escuela privada	-8.50	2.86	-7.55	2.59	-0.16	0.06
Ciudad media	5.59	1.35	5.87	1.42	1.45	0.42
Ciudad grande	6.67	1.90	7.47	2.18	3.52	1.14
Libros: 11-25	17.86	7.36	16.24	7.02	19.44	9.31
Libros: 26-100	39.46	16.91	35.81	16.04	41.15	18.30
Libros: 101-200	53.40	19.24	48.84	18.55	52.74	21.33
Libros: 201-500	69.39	26.43	62.10	24.60	73.15	28.58
Libros: > 500	66.73	22.17	58.49	21.55	72.66	28.14
Idioma en casa	6.38	1.58	6.15	1.59	2.76	0.82
Faltan profesores	-3.81	1.33	-3.24	1.18	-5.56	2.42
Faltan medios	-2.60	0.61	-2.90	0.73	1.77	0.70
Autonomía contratación	-10.26	2.76	-11.57	3.37	-11.93	3.40
Autonomía salario	6.83	1.63	6.25	1.56	-5.24	1.69
Autonomía presupuesto	-0.30	0.08	0.76	0.22	0.05	0.02
Autonomía contenidos	2.57	0.70	5.28	1.54	8.15	2.53
Profesores con titulación	10.94	3.03	10.16	2.80	1.20	0.41
Colegios cerca	-3.85	1.16	-3.32	1.01	-0.73	0.27
Alumnos por nota	-0.91	0.29	0.39	0.12	-8.73	2.41
Evalúa profesores	3.21	1.02	3.48	1.14	6.48	3.01
Inmig. generación 2	-0.42	0.12	0.97	0.30	-0.82	0.26
Inmig. generación 1	-4.14	0.85	-3.08	0.67	-5.44	1.36
Educación infantil	9.00	2.78	18.67	6.05	14.73	4.86
Índice socioec. escuela	31.38	10.35	34.04	11.66	38.05	13.73
Constante	206.03	6.08	236.27	7.17	252.48	7.85
Bondad del ajuste	0.24	-	0.25	-	0.34	-
Observaciones	86566	-	95897	-	95897	-

Nota: (1) y (2) indica que las habilidades no cognitivas más valoradas en un niño se obtuvieron de las olas 3 y 4 de la Encuesta Mundial de Valores o de las olas 1 y 2, respectivamente. Por su parte, (p) y (m) indican que la variable en cuestión está referida al padre o a la madre del encuestado, respectivamente. La diferencia en el número de observaciones entre la primera estimación y las dos restantes se debe a que Canadá no participó en las olas 3 y 4 de la EMV pero Israel sí.

DISCUSIÓN

Los análisis estadísticos y econométricos precedentes aportan varios resultados fundamentales. El primero de ellos es que España se sitúa por debajo de la media de la OCDE en rendimiento estudiantil, siendo el diferencial desfavorable en resolución de problemas superior al registrado en una materia reglada como matemáticas.

Asimismo, encontramos que España debería, por su dotación de características estudiantiles, familiares y de medios en centros de educación, registrar en una posición relativa superior a la observada. En otras palabras, la desfavorable posición relativa de España no es un problema de dotación de recursos, sino de que la organización de los mismos es ineficiente en España respecto de la observada en otros países desarrollados. En este sentido, es necesaria una investigación más detallada que señale qué aspectos de la organización del sistema educativo en España explican el menor rendimiento de la dotación de factores determinantes en nuestro país.

Otra lección que podemos extraer de los análisis realizados en este capítulo es que, como señala la evidencia científica reciente a nivel internacional, las habilidades no cognitivas o rasgos de personalidad son determinantes relevantes del rendimiento de los estudiantes. El presente trabajo es el primero en constatar dicha relevancia en España. En concreto, hemos demostrado que hay una correlación positiva entre la puntuación obtenida en resolución de problemas y el nivel de perseverancia y preferencia por la resolución de problemas declarado por los estudiantes. Este resultado no debe interpretarse en un sentido causal por la evidente potencial endogeneidad del mismo, pero representa una primera aportación a partir de la cual poder dirimir, en investigaciones posteriores, el sentido y el contenido causal de la relación entre las dos variables.

Otra aportación destacada, estrechamente relacionada con la anterior, es que hemos demostrado que las preferencias sociales declaradas en materia de cualidades a potenciar en un niño varias décadas antes del examen de PISA 2012 tienen un efecto relevante en la puntuación de los estudiantes, incluso después de controlar por un amplio conjunto de características del estudiante, su familia y su escuela e incluso después de controlar por el nivel de habilidades no cognitivas declarado por el propio estudiante. Los análisis auxiliares realizados descartaron la existencia de una correlación positiva entre las dos medidas de habilidades no cognitivas, la nacional y la individual, algo a priori esperado si realmente existe transferencia intergeneracional de habilidades no cognitivas. No obstante, hay varias razones por las que el resultado obtenido no es incompatible con que realmente se produzca dicha transferencia entre padres e hijos de habilidades no cognitivas. En primer lugar, la herencia cultural en materia de habilidades no cognitivas de los alumnos encuestados en PISA viene determinada por el país de nacimiento de sus padres, una información de la que no disponemos. Por tanto, no podemos asignar a cada estudiante el valor teórico de la medida sintética de habilidades no cognitivas obtenido en la muestra de la EMV del país de origen de su padre o madre y contrastar la hipótesis cultural, esto es, la transmisión intergeneracional de habilidades no cognitivas que se ha demostrado previamente en la literatura en Méndez (2014).

En segundo lugar, el formato de las preguntas es muy diferente. Así, mientras que en PISA se pregunta exclusivamente sobre perseverancia y preferencia por resolución de problemas, esto es, sin tener que elegir entre esas u otras cualidades, en la EMV los encuestados han de elegir un máximo de cinco cualidades de un listado de once. Es, por tanto, posible que un encuestado en la EMV señale como más relevantes otras cualidades distintas de la perseverancia aunque declarase, en caso de habersele preguntado, niveles elevados de perseverancia o de preferencia por la resolución de problemas.

Finalmente, los resultados aquí obtenidos están en línea con los existentes en la literatura sobre habilidades no cognitivas. En concreto, encontramos que los estudiantes residentes en países que fomentaban en los niños en la década de los ochenta, a través de la familia y de su sistema educativo, determinadas cualidades como la responsabilidad, la perseverancia, la independencia, la capacidad de ahorro y de postergar las recompensas y la imaginación, obtienen, a igualdad de características personales, familiares y de la escuela, mejores resultados tanto en matemáticas como en resolución de problemas. Por el contrario, los estudiantes residentes en países que ponen el énfasis en la obediencia, la generosidad o la fe religiosa, obtienen resultados sistemáticamente peores en rendimiento educativo. Similares conclusiones se obtienen si utilizamos las habilidades más valoradas en los países de residencia de los estudiantes en la década de los noventa. Puesto que las medidas obtenidas a partir de la EMV reflejan el efecto de las condiciones económicas, que los resultados obtenidos no dependan de la década en la que se obtienen dichas medidas refuerza su interpretación como variables que aproximan la norma social imperante en cada país, fruto de preferencias sociales y de instituciones, en materia de habilidades no cognitivas.

Para ofrecer una medida cuantitativa de la importancia de las habilidades no cognitivas podemos decir que un incremento equivalente a una desviación típica en el valor de la medida sintética cultural nacional explica un 7.5% y un 14.5% de la dispersión en rendimiento académico en resolución de problemas y en matemáticas entre países de la OCDE, respectivamente. Estos números son relevantes, sobre todo si tenemos en cuenta que un incremento equivalente en la proporción de padres ocupados en la categoría ocupacional más destacada, la primera, explicaría un 3.7% y un 5.5%, respectivamente, de las diferencias observadas en nota media entre países de la OCDE. Los porcentajes que se obtienen para un hipotético incremento en la proporción de padres con estudios superiores en una medida equivalente a una desviación estándar son 3.5% y 2.7%, respectivamente.

Las habilidades no cognitivas son, pues, una vía eficiente de mejora del sistema educativo. El siguiente paso ha de ser investigar cómo modificar la dotación de habilidades no cognitivas existente en un país para reconducirla hacia aquellas cualidades que contribuyen a obtener buenos resultados educativos, laborales y de salud en la edad adulta.

Este resultado ofrece una nueva explicación a la desfavorable posición relativa de España en rendimiento académico. En la primera encuesta que la EMV realizó en España en el año 1981 las cualidades destacadas por la sociedad española como adecuadas para un niño fueron, por orden de importancia relativa, las siguientes: responsabilidad (63.1%), buenos modales (53.5%), tolerancia y respeto a los demás (44.2%), trabajo duro (41.4%) y obediencia (29.7%). A excepción de la primera de las cualidades, la más señalada en esa encuesta, todas las demás contribuyen de forma marginal o negativa a la medida sintética de habilidades no cognitivas que ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento estudiantil. Por el contrario, las habilidades no cognitivas más eficaces a la hora de incrementar el rendimiento de los estudiantes como la perseverancia, la independencia o la capacidad de ahorro solo fueron marcadas como relevantes por un 12.6%, un 24.3% y un 10.7%, respectivamente, de la población española encuestada en 1981. Las cifras no cambian de forma substancial si utilizamos la encuesta de comienzos de la década de los noventa del siglo pasado o, incluso, la realizada a mediados de la primera década del presente siglo.

La siguiente pregunta es: ¿se puede cambiar la dotación de habilidades no cognitivas de una sociedad para adaptarla a la óptima? La revisión de la literatura sugiere una respuesta afirmativa, señalando como especialmente eficaces las intervenciones tempranas en niños (Heckman, 2011; Almlund y otros, 2011).

En este sentido, la revisión de la literatura realizada por el Departamento de Educación de Estados Unidos (2013) sobre intervenciones tempranas que promueven habilidades no cognitivas clave para el éxito educativo como, por ejemplo, la tenacidad y la perseverancia, es particularmente útil. Las intervenciones son agrupadas en cinco categorías: programas de lectura en escuelas que fomentan valores; intervenciones que buscan cambiar la mentalidad y las estrategias de aprendizaje de los estudiantes; modelos alternativos de escuela; programas de aprendizaje informal y programas digitales de aprendizaje, que incluyen herramientas para profesores. La característica común a las cinco categorías es que se trata de una nueva forma de aprender y enseñar, más individualizada y más centrada en conocer al estudiante, potenciar sus fortalezas, sus habilidades no cognitivas, para obtener resultados duraderos o permanentes.

El siguiente paso para España es aprender desde dentro de su sistema educativo, con iniciativas parciales, evaluadas de forma experimental, que garanticen el éxito de programas futuros de mayor envergadura encaminados a lograr en los estudiantes españoles las cualidades óptimas para su éxito educativo, laboral y en salud en la edad adulta.

CONCLUSIONES

El objetivo de este capítulo es analizar la posición relativa de los países de la OCDE en resolución de problemas en PISA 2012. Para ello, también estudiamos qué parte de las diferencias observadas entre países se deben a diferencias en dotación de factores determinantes del rendimiento de los estudiantes. Todo ello realizando un análisis distribucional que, a diferencia de los análisis convencionales centrados en la puntuación media de cada país, utiliza la información de la distribución completa de estudiantes por niveles competenciales.

Encontramos que España se sitúa por debajo de la media de la OCDE en rendimiento estudiantil, siendo el diferencial desfavorable en resolución de problemas superior al registrado en una materia reglada como matemáticas. Este resultado no se explica por la dotación de factores familiares y escolares de los estudiantes españoles, superiores a los del conjunto o promedio de la OCDE. Así, encontramos que España debería, por su dotación de características estudiantiles, familiares y de medios en centros de educación, registrar en una posición relativa superior a la observada.

Los análisis econométricos realizados señalan que las habilidades no cognitivas o rasgos de personalidad son determinantes relevantes del rendimiento de los estudiantes en resolución de problemas y en matemáticas, sobre todo en esta última competencia. El presente trabajo es el primero en constatar dicha relevancia en España. En concreto, hemos demostrado que hay una correlación positiva entre la puntuación obtenida en resolución de problemas y el nivel de perseverancia y preferencia por la resolución de problemas declarado por los estudiantes.

Asimismo, encontramos que las preferencias sociales declaradas en materia de cualidades a potenciar en un niño varias décadas antes del examen de PISA 2012 tienen un efecto relevante en la puntuación de los estudiantes, incluso después de controlar por un amplio conjunto de características del estudiante, su familia y su escuela e incluso después de controlar por el nivel de habilidades no cognitivas declarado por el propio estudiante.

En concreto, encontramos que los estudiantes residentes en países que fomentaban en los niños en la década de los ochenta, a través de la familia y de su sistema educativo, determinadas cualidades como la responsabilidad, la perseverancia, la independencia, la capacidad de ahorro y de postergar las recompensas y la imaginación, obtienen, a igualdad

de características personales, familiares y de la escuela, mejores resultados tanto en matemáticas como en resolución de problemas.

Por el contrario, los estudiantes residentes en países que ponen el énfasis en la obediencia, la generosidad o la fe religiosa, obtienen resultados sistemáticamente peores en rendimiento educativo. Similares conclusiones se obtienen si utilizamos las habilidades más valoradas en los países de residencia de los estudiantes en la década de los noventa.

Este resultado ofrece una nueva explicación a la desfavorable posición relativa de España en rendimiento académico, ya que los rasgos de personalidad más valorados por la sociedad española no son los que incrementan la probabilidad de éxito educativo, laboral y de salud en la edad adulta.

REFERENCIAS

- ALMLUND, M., DUCKWORTH, A., HECKMAN, J.J., y KAUTZ, T.(2011). Personality Psychology and Economics. En *Handbook of the Economics of Education*. Vol. 4, ed. E. A. Hanushek, S. Machin y L. WöBmann, 1-181. Amsterdam:Elsevier.
- CONTI, G., HECKMAN, J.J., y URZÚA S. (2011). “Early Endowments, Education and Health. Human Capital and Economic Opportunity: A Global Working Group”. Working Paper 2011-001.
- DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE ESTADOS UNIDOS (2013). Promoting Grit, Tenacity, and Perseverance: Critical Factors for Success in the 21st Century. Office of Educational Technology.
- FELFE, C., NOLLENBERGER, N. y RODRÍGUEZ-PLANAS, N. (2012). Can’t buy my Mommy’s Love? Universal Childcare and Children’s Long-Term Cognitive Development”, *IZA Discussion Paper* 7053.
- HANUSHEK E.A., y WOESSMANN L. (2011). The Economics of International Differences. En Educational Achievement. *Handbook of the Economics of Education*, Elsevier.
- HECKMAN, J.J. (2008). “Schools, Skills and Synapses”. *Economic Inquiry* 46 (3), pp. 289-324.
- HECKMAN, J.J. (2011). “Integrating Personality Psychology into Economics”. *NBER Working Papers* 17378.
- HECKMAN, J.J., R. PINTO y SAVELYEV, P. (2012). “Understanding the Mechanisms Through Which an Influential Early Childhood Program Boosted Adult Outcomes.” *American Economic Review* 103 (6), pp. 2052-86.
- HERRERO, C., MÉNDEZ, I., y VILLAR, A.(2014). “Analysis of group performance with categorical data when agents are heterogeneous: The evaluation of scholastic performance in the OECD through PISA”. *Economics of Education Review*.
doi:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775714000193
- HERRERO, C., y VILLAR, A. (2013). “On the Comparison of Group Performance with Categorical Data”. *PLoS ONE* 8(12): e84784. doi:10.1371/journal.pone.0084784
- MARCERANO, O. (2014) “Del lápiz al ordenador, ¿diferentes formas de evaluar las competencias del alumnado?”. En INEE (ed.): PISA 2012: Resolución de problemas. Informe Español. Volumen II: Análisis secundario, Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- MEDIAVILLA, M., y ESCARDÍVUL, J.O. (2014) “Efectos de las TICs en la adquisición de competenciasUn análisis de género y titularidad de centro para las evaluaciones por ordenador”. En INEE (ed.): PISA 2012: Resolución de problemas. Informe Español. Volumen II: Análisis secundario, Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- MÉNDEZ, I. (2014). “Culture, noncognitive skills and student performance”. Mimeo.
- OECD (2009). PISA 2006 Technical Report. Paris, OECD.
- OECD (2011). PISA in Focus 2011/1.
- ROLAND, G. (2008). “Understanding institutional change: Fast-moving and slow-moving institutions” *Studies in Comparative International Development* 38 (4), pp. 109-131.