

# NO PROBLEMAS REALES, SINO DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS DESCONOCIDOS

/

## NOT REAL PROBLEMS, BUT UNKNOWN ELECTRONIC DEVICES

Julio Carabaña

*Universidad Complutense de Madrid*

### **Resumen**

En la prueba de resolución de problemas de PISA 2012, los alumnos españoles de 15 años han quedado aún peor que en las de Lectura, Matemáticas y Ciencias, resultado que ha producido una cierta alarma y un alud de diagnósticos y remedios. En este trabajo se usan primero los datos y análisis de la OCDE para encontrar que la principal causa de la diferencia entre la prueba de resolución de problemas y las de Lectura, Matemáticas y Ciencias es el uso de ordenadores en la administración de la prueba. En segundo lugar, se ofrecen hipótesis sobre las razones de la OCDE para ignorar sus propios hallazgos sobre la falta de validez de la prueba.

**Palabras clave:** PISA, Resolución de problemas, Validez de las pruebas pasadas por ordenador, Autoengaño.

### **Abstract**

According to PISA 2012, Spanish students did score still worse in Problem Solving than in Reading, Mathematics and Science, a result that has produced a certain alarm and a lot of diagnoses and remedies. In this paper, I first use OCDE's data and analyses to show that the main cause of this difference among Problem Solving and Reading, Mathematics and Science has been the Computer Based Administration of the Problem Solving test. Second, I suggest some hypotheses about why the OCDE ignores its own finding about the lack of validity of this test.

**Key words:** PISA, Problem Solving, Validity of CBA-tests, Self-delusion

## **Introducción.**

La OCDE introdujo una prueba de resolución de problemas, junto con las de Lectura, Matemática y Ciencias, en la evaluación PISA de 2003. La prueba pasó entonces prácticamente inadvertida, pese a que se le dedicó su correspondiente monografía (OECD, 2004). En PISA 2012, la OCDE ha vuelto a incluir una prueba de resolución de problemas, esta vez con un eco mediático considerablemente mayor. En este mayor impacto mediático puede haber influido tanto la solemne presentación cuatro meses después que las otras pruebas de PISA 2012, como que los resultados son peores. Este hecho de que los resultados en resolución de problema sean peores que en lectura, matemáticas y ciencias ha inflado los consabidos clamores sobre el sistema educativo español (de modo calcado, por lo demás, a como acontece en todos los países cuyas expectativas defrauda PISA). Cada cual ha acusado a su culpable predilecto: unos a los recortes, otros a la LOGSE, unos a la falta de autoridad y esfuerzo, otros al autoritarismo y la falta de creatividad, etc. Desde luego, no han faltado economistas culpando a las escuelas de la crisis por fracasar en cuanto se trata de iniciativa y creatividad, cuando sin iniciativa y creatividad no hay innovación, sin innovación no hay crecimiento posible y sin crecimiento el futuro solamente ofrece más devaluación interna y menos progreso social. En esta ocasión, sin embargo, ha ganado el memorismo, contra el que han arremetido no sólo los apóstoles habituales del aprendizaje significativo, sino, para general sorpresa, la propia Secretaria de Estado de Educación. Según sus declaraciones, el problema se debe a que, hasta la aprobación de la LOMCE, la metodología utilizada en las aulas era anticuada, en el sentido de que ponía todo el énfasis en el aspecto memorístico de aprender conocimientos, sin hacer prácticamente ningún esfuerzo en la resolución de problemas complejos, el trabajo en equipo, el fomento de la actitud crítica o a la correlación de varios conceptos. Todo lo cual puede el lector olvidadizo comprobar fácilmente consultando las hemerotecas.

El modesto trabajo que sigue, que puede considerarse como una lectura crítica de los informes del tomo V del informe PISA 2012, muestra que toda esta retórica se basa en la exageración de una diferencia mínima debida a la aplicación de las pruebas mediante ordenadores.

## 1. ¿Resolución de problemas o uso del ordenador?

En PISA 2003 no hubo diferencias entre la prueba de resolución de problemas (a la que a veces llamaremos PS) y las pruebas de Lectura, Matemáticas y Ciencias (que nos permitiremos llamar LMC).

Según se ve en la tabla 1, ciertos países puntuaban en PS por encima y otros por debajo de la prueba de Matemáticas, pero las diferencias positivas y negativas resultaban aproximadamente simétricas y con una distribución aproximadamente normal (media cercana a cero y dt de 8). Más aún, en la misma tabla puede apreciarse claramente que las diferencias de las puntuaciones en Lectura y Ciencias con las puntuaciones en Matemáticas son mucho mayores que la de PS (dt de 19 y 16, respectivamente), siempre, eso sí, con distribución más o menos simétrica. Por lo que se refiere a los alumnos españoles, tuvieron casi los mismos puntos en la prueba de Matemáticas (484 puntos) que en la de problemas (482 puntos), ambas muy cercanas a las de Lectura (481 puntos) y Ciencias (487 puntos).

En 2012, las diferencias entre la prueba de resolución de problemas y el resto de pruebas PISA son mucho mayores que en 2003 y, en algunos cálculos, menos simétricas. PISA calcula las puntuaciones en PS que se esperarían de las puntuaciones en LMC; tan solo unos pocos países puntúan un poco por encima de lo predicho por las puntuaciones 'específicas', y muchos más puntúan bastante por debajo. En la tabla 2 se puede ver que la media de las diferencias es negativa, -11, y que la dt dobla la de 2003, llegando a 17. En España, llega a 19,5 puntos la diferencia entre los 477 puntos realmente obtenidos y los que los alumnos españoles 'deberían' haber obtenido usando un modelo de regresión con las pruebas de Lectura, Matemáticas y Ciencias como variables predeterminadas. Esta estimación del rendimiento 'relativo' es la que ha servido como referencia a los diagnósticos catastrofistas y a las propuestas de remedios milagrosos.

Si en vez de seguir este método complejo de PISA 2012 seguimos el sencillo de 2003 (tabla 3), notamos que la asimetría no es tan fuerte como con el método de la OCDE. Las diferencias positivas son más y mayores, las diferencias negativas son menos y algo menores. Pero aún así, la media queda en -5, y la dt sube

incluso hasta 19 puntos, por encima de las homólogas para Lectura y Ciencias. Algo hay, pues, de diverso en la prueba de PS de 2012 respecto a la de 2003. En cuanto a España, la puntuación de Matemáticas ha sido de 484 puntos (casi exactamente la misma que en 2003), de modo que la puntuación de 477 puntos en resolución de problemas está tan sólo 8 puntos por debajo, no 19,5 como en la estimación con regresiones que hace la OCDE a partir de las tres pruebas LMC.

Cabe preguntarse por las razones de las diferencias entre cualesquiera pruebas, no sólo entre PS y las demás. Por ejemplo, ¿por qué hay países que quedan en Ciencias por encima o por debajo de lo que se esperaría a partir de sus puntuaciones en Matemáticas? O, ¿por qué algunos países quedan en Matemáticas sobre o bajo el nivel al que puntúan en Lectura? Podemos dejar aquí de lado las razones por las cuales la OCDE no plantea la cuestión sistemáticamente más que respecto a la resolución de problemas. Incluso podemos considerar las diferencias entre LMC irrelevantes, ya que apenas se repiten en las sucesivas oleadas de PISA. Aún así, todavía deberíamos preguntarnos por la ‘anomalía’ de la prueba de PS en 2012: por qué tan pocos países están por encima y tantos por debajo de los resultados en las otras pruebas (tabla 2), o por qué tantos países se desvían más de la puntuación en Matemáticas que en 2003 (tabla 3).

La innovación más aparente de la prueba PS de 2012 es que se ha administrado exclusivamente a través de computadores, prescindiendo del papel (CBA: computer based administration). Ahora bien, como explica el informe de la OCDE, esta novedad significa que parte de la varianza en los resultados de la prueba puede depender de diferencias en ‘computer skills’ tan elementales como la familiaridad con el teclado o el ratón. ¿No explicarán estas ‘computer skills’ la diferencia entre 2003 y 2012?.

Podemos contrastar esta hipótesis aprovechando que en 2012 también se hizo por ordenador parte de la prueba de Matemáticas y Lectura y comparando los resultados obtenidos en papel con los resultados obtenidos en ordenador. La tabla 4 así lo hace, separando en 2012 del ‘déficit’ total o bruto la parte debida al ordenador. Lo primero que se advierte es cómo la exclusión de unos pocos países (por no haber hecho la prueba de matemáticas con ordenador) puede

cambiar los resultados. Para 2003 se parecen mucho a los de la tabla 1, pero para 2012 hay equilibrio entre diferencias positivas y negativas, habiéndose reducido a cero la media de -5 puntos de la tabla 3. Esto aparte, la desviación típica de 2012 (21 puntos) sigue siendo mucho mayor que en 2003 (8 puntos). Pues bien, si en vez de comparar con matemáticas papel comparamos con matemáticas ordenador, eliminando así el efecto de la novedad en la administración de la prueba, resulta que las diferencias se sitúan al nivel de 2003 (dt de 10), y por debajo de las de las pruebas de Lectura y Ciencias. Con estos resultados puede bien decirse que la diferencia con 2003 se debe a que en 2012 la prueba de PS se aplicó con ordenador. De haberse aplicado con papel, sus diferencias con Matemáticas no habrían sido mayores, sino menores, que las de Lectura y Ciencias.

En España, la PS-CBA parece explicar casi toda la diferencia. En 2003, los alumnos españoles de 15 años obtuvieron 485 puntos en Matemáticas sobre papel, y 482 en PS sobre papel. En 2012 obtuvieron 484 puntos en Matemáticas papel, 475 puntos en Matemáticas-CBA, y 477 puntos en PS-CBA. Así pues, los resultados de la prueba PS con ordenador, 477 puntos, son los mismos que los resultados de la prueba de Matemáticas con ordenador, y ambos inferiores a los resultados de la prueba de Matemáticas sobre papel. No hace falta haber leído a Mill para concluir que entre 2003 y 2012 el cambio no está en la capacidad de los alumnos de resolver problemas, sino en que la prueba se ha hecho por ordenador.

Aún siendo tan fácil, esta contrastación de la influencia del ordenador no es idea mía. Es la propia OCDE quien separa el efecto del ordenador del efecto de la PS aprovechando que también las pruebas de Matemáticas se pasaron por ordenador. Cito literalmente:

“En parte, la variación en la prueba de PS puede ser resultado de diferencias en la destreza con el computador. ¿Cuán fuerte es esta influencia?. Puede estimarse comparando los resultados en PS por un lado con los resultados en la prueba de matemáticas por ordenador y por otro con los resultados en la prueba de matemáticas con papel. Los alumnos que puntúan por debajo del nivel esperable en todas las pruebas por ordenador puede que tengan una dificultad genérica con

el ordenador, no una particular debilidad en resolución del problemas” (OECD, 2014, V: 73).

La OCDE lleva a cabo esta estimación para todos los países, 32, que han pasado por ordenador la prueba PS y la de Matemáticas. Los resultados están en la tabla 5, que reproduce los datos de la tabla V.2.19 del informe de la OCDE. Como puede verse, son muchos los países en los cuales la PS esperada a partir de las pruebas de Matemáticas papel es mucho mayor que el esperable a partir de la prueba de Matemáticas con ordenador. El promedio de las diferencias con las pruebas en papel es de -12 puntos, la desviación típica de 17 puntos; la diferencia media se reduce a -4 puntos y la dt a 10 puntos si la predicción se hace usando los resultados de las otras pruebas con ordenador. En el caso de España, que no es el más extremo, del déficit de 21,4 puntos que se le atribuye desde las pruebas en papel, 16 se deben al uso del computador, quedando 5,9 puntos para la prueba de PS, una diferencia que no es estadísticamente significativa. Tal como dice el informe español:

“En España, esas diferencias entre los resultados conseguidos y los esperados son de 21 puntos menos en el caso de las pruebas en papel, más del doble de lo observado en el promedio de la OCDE, y de 6 puntos menos para las pruebas en ordenador. La primera diferencia es estadísticamente significativa, mientras que la segunda no lo es, aunque es tres veces más que la observada en el promedio de la OCDE. Estos datos permiten resaltar, una vez más, la influencia de las destrezas informáticas en los resultados de la prueba de resolución de problemas” (INEE, 2014:107).

Así pues, tanto nosotros usando el método simple y directo de comparar PS con Matemáticas como la OCDE usando el más complicado de predecir PS mediante una regresión sobre los resultados de las otras pruebas, llegamos a la misma conclusión de que en 2012 las diferencias entre la prueba de PS y las de LCM han aumentado por haberse aplicado PS con ordenador. Nosotros, además, hemos puesto de relieve que de no ser por esta novedad, la prueba de PS se habría distanciado de la de Matemáticas bastante menos que las de Lectura y Ciencias, igual que en 2003. Es difícil evitar la impresión de que estamos ante un

hallazgo feliz. Hemos encontrado una explicación simple y bien ajustada a los hechos, que, además, parece que tiene implicaciones prácticas también simples y directas, al menos para los países que, como España, puntúan menos en las pruebas CBA: mejorar las ‘computer skills’, o al menos corregir las dificultades en el uso de ordenadores.

Por esta vía parece decantarse a veces la interpretación oficial, a juzgar por textos como el siguiente:

“En parte, el bajo nivel de destrezas para resolver problemas que se observa entre el alumnado español tiene que ver con su limitado compromiso cuando se enfrentan a situaciones y dispositivos electrónicos desconocidos, tal como evidencian las diferencias relativamente grandes observadas en España entre las evaluaciones realizadas mediante soporte en papel y lápiz y las desarrolladas mediante ordenador. El profesorado y los centros educativos pueden fomentar la competencia de su alumnado para afrontar -y resolver- los diferentes tipos de problemas a los que se enfrentan en su vida diaria como ciudadanos del siglo XXI”.

He escrito ‘parece’ porque el texto, en realidad, no recomienda mejorar las ‘computer skills’. Habla primero de ‘limitado compromiso’, cuando poco antes hablaba de dificultades con el ratón. Y la emprende por los cerros de Úbeda en el último párrafo, que en vez de ‘mejorar el uso del ordenador’, como sería lo lógico, discurre sobre problemas diarios del siglo XXI, en un clamoroso *non sequitur*. En realidad, lo que la cita muestra es cómo la OCDE olvida una explicación simple y bien ajustada a los hechos para entregarse a especulaciones que tienen poco que ver con los datos.

## **2. Dispositivos electrónicos desconocidos.**

Una razón para que la OCDE abandone una explicación tan simple y parsimoniosa como la de los ‘dispositivos electrónicos desconocidos (OCDE, Country Note, Spain.)’ puede ser que no conduce a ninguna recomendación práctica clara, contra lo que a primera vistas parece.

En efecto, establecido que la causa del mal resultado en la prueba de PS está en el ordenador, parece obvia la recomendación de aumentar su uso, tanto en casa como en la escuela. Ahora bien, esto supone que el efecto ordenador está ligado a la familiaridad con el artilugio, pero, sorprendentemente, los análisis empíricos del propio informe PISA falsan esta suposición.

A nivel de país, ocurre que el cuestionario de PISA 2012 no afinó lo suficiente como para detectar diferencias en el uso de ordenadores, ni en casa ni en la escuela. Con preguntas más finas quizás se podría haber encontrado que en Chile, Francia, Italia, Suecia o Estados Unidos los alumnos usan mejor, ya que no más, los ordenadores que en Irlanda, Israel, Polonia o España. Pero PISA sólo averigua que en casi todos los países más del 95% de los alumnos tienen ordenador en casa y lo usan en la escuela.

Más desconcertante todavía es que no se encuentre asociación al nivel de los alumnos. En efecto, en los 33 países examinados los alumnos que no usan ordenadores en casa performan peor en PS que los que lo usan; pero performan 'igual de peor' en las pruebas sobre papel, de modo que el no uso del ordenador en casa refleja o produce una desventaja que se traslada por igual a todos los soportes (OECD, 2014, V:113; INEE, 2014:91).

Al nivel de las escuelas, por último, lo que los datos PISA muestran es más simplemente que no hay relación de ningún tipo entre uso de ordenadores y resultados en las pruebas, se pasen éstas en papel o se pasen por medio de ordenadores (OCDE, 2014, V:114).

Estos hallazgos empíricos significan, sin duda para decepción de muchos, que la OCDE no puede recomendar el uso de ordenadores ni a las familias ni a las escuelas para mejorar la capacidad de resolución de problemas.

Pero, aparte de estas dificultades empíricas, podría ocurrir que la OCDE prefiera dejar de lado lo obvio y entregarse a la especulación por otra razón. Esta razón podría ser que la varianza atribuible a los ordenadores es un indicador de los defectos de la prueba de PS. La OCDE ha querido medir la capacidad de resolver problemas, que según ella es fundamental para las economías futuras; y resulta que ha acabado midiendo, y por error, destrezas en el uso de artilugios que, además, envejecen y son sustituidas por otras de un año para otro. Parece un



grave fracaso haber confundido el instrumento con el objeto, el medio con el fin, y también parece comprensible que a la OCDE le cueste reconocerlo.

## **Concluyendo**

Según la OCDE, la prueba de resolución de problemas aplicada por ordenador (PS-CBA) mide una competencia cada vez más importante para el éxito en la vida de los individuos y para el crecimiento económico de los países. También según la OCDE, esta capacidad de resolver problemas en la vida diaria se aprende en todas partes, pero como también se aprende en las escuelas y éstas quizás pueden enseñarla, los resultados en la prueba PS-CBA sirven para evaluar los sistemas escolares. En PISA 2012, las diferencias entre países en resolución de problemas por ordenador (PS-CBA) son mayores que en las otras competencias evaluadas; además, la mayor parte de los países puntúan en la prueba PS-CBA por debajo de lo que se esperaría de sus resultados en las otras pruebas. La OCDE encuentra una explicación técnica muy simple para este 'déficit' en la prueba PS-CBA: que se ha pasado por ordenador y no mediante lápiz y papel. Una explicación que significa en cualquier caso que la prueba ha sido mal aplicada, y probablemente que la prueba tiene problemas de validez.

Pero en vez de admitir el defecto y retirar la prueba, la OCDE da por válido el diagnóstico, atribuye el déficit en la prueba PS-CBA a las escuelas y ofrece políticas para remediarlo. En España, la OCDE diagnostica un déficit de unos 21 puntos entre los resultados reales (477) y los esperados (498). También calcula que si la prueba no se hubiera pasado por ordenador, la diferencia quedaría reducida a 6 puntos, y no sería estadísticamente significativa. La OCDE sabe, además, que cuando en 2003 la prueba de PS se aplicó con lápiz y papel, no hubo diferencias con las otras pruebas. Parece claro, por tanto, que no se trata de la resolución de problemas, sino de problemas en la aplicación de la prueba con ordenador. Pese a esto, la OCDE ha dado por real el déficit y hasta encontrado el culpable en los métodos memorísticos. Y nuestras autoridades, para no ser

menos, han prometido que la nueva Ley de Educación arreglará el problema cambiando los anticuados métodos de enseñanza de los profesores.

Y a esto lo llaman basar las reformas en la evidencia.

## Referencias

INEE (2014), *PISA 2012. Resolución de problemas en la vida real. Informe preliminar*. Madrid:MECD.

OECD (2004) *Problem Solving for Tomorrow's World. First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*. OECD: Paris.

OECD (2014), *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems*(Volume V), PISA, OECD Publishing.  
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264208070-en>.

TABLA 1. PUNTUACIONES MEDIAS EN PISA 2003 Y DIFERENCIAS CON MATEMÁTICAS  
 Fuente: OECD, 2004.

	MATEMÁTICAS	LECTURA	CIENCIAS	PROBLEMAS	DIFERENCIAS CON MATEMÁTICAS					
	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	LECTURA	CIENCIAS	RESOLUCIÓN	PROBLEMAS		
Australia	524	525	525	530	Brazil	47	Greece	36	Brazil	15
Austria	506	491	491	506	Greece	27	Indonesia	35	Japan	13
Belgium	529	507	509	525	Indonesia	21	Brazil	34	Hungary	11
Brazil	356	403	390	371	Turkey	18	Tunisia	26	Germany	10
Canada	532	528	519	529	Tunisia	16	Russian Federati	21	Russian Federati	10
Czech Republic	516	489	523	516	Mexico	15	Italy	21	New Zealand	9
Denmark	514	492	475	517	Ireland	13	Mexico	20	France	8
Finland	544	543	548	548	United States	12	Uruguay	16	Korea	8
France	511	496	511	519	Uruguay	12	Japan	14	Thailand	8
Germany	503	491	502	513	Portugal	12	Hungary	13	Australia	6
Greece	445	472	481	448	Italy	10	Thailand	12	Macao-China	5
Hong Kong-China	550	510	539	548	Latvia	7	Turkey	11	Italy	4
Hungary	490	482	503	501	Poland	6	United States	8	Portugal	4
Iceland	515	492	495	505	Sweden	5	Poland	8	Greece	4
Indonesia	360	382	395	361	Norway	5	Czech Republic	7	Finland	3
Ireland	503	515	505	498	Thailand	3	Latvia	6	Denmark	2
Italy	466	476	486	469	Australia	1	Finland	4	Indonesia	1
Japan	534	498	548	547	Finland	-1	Ireland	3	Austria	0
Korea	542	534	538	550	New Zealand	-2	Spain	2	Luxembourg	0
Latvia	483	491	489	483	Spain	-5	Portugal	2	Czech Republic	0
Liechtenstein	536	525	525	529	Canada	-5	Australia	1	Sweden	0
Luxembourg	493	479	483	494	Korea	-8	France	0	Mexico	-1
Macao-China	527	498	525	532	Hungary	-8	Serbia	0	Latvia	-1
Mexico	385	400	405	384	Liechtenstein	-11	Germany	-1	Hong Kong-China	-2
Netherlands	538	513	524	520	Germany	-12	New Zealand	-3	Spain	-3
New Zealand	523	522	521	533	Luxembourg	-14	Macao-China	-3	Canada	-3
Norway	495	500	484	490	France	-15	Sweden	-3	Poland	-4
Poland	490	497	498	487	Austria	-15	Slovak Republic	-3	Belgium	-4
Portugal	466	478	468	470	Denmark	-22	Korea	-4	Ireland	-4
Russian Federation	468	442	489	479	Belgium	-22	Luxembourg	-10	Switzerland	-5
Serbia	437	412	436	420	Iceland	-23	Liechtenstein	-11	Norway	-5
Slovak Republic	498	469	495	492	Netherlands	-25	Hong Kong-China	-11	United States	-6
Spain	485	481	487	482	Serbia	-25	Norway	-11	Liechtenstein	-6
Sweden	509	514	506	509	Russian Federati	-26	Netherlands	-13	Slovak Republic	-6
Switzerland	527	499	513	521	Switzerland	-27	Switzerland	-14	Iceland	-10
Thailand	417	420	429	425	Czech Republic	-28	Canada	-14	Uruguay	-12
Tunisia	359	375	385	345	Slovak Republic	-29	Austria	-15	Tunisia	-14
Turkey	423	441	434	408	Macao-China	-30	Iceland	-20	Turkey	-16
United States	483	495	491	477	Japan	-36	Belgium	-20	Serbia	-17
Uruguay	422	434	438	411	Hong Kong-China	-41	Denmark	-39	Netherlands	-18
PROMEDIOS DIFERENCIAS						-5	3			0
DT DIFERENCIAS						19	16			8

TABLA 2. RELATIVE PERFORMANCE IN PROBLEM SOLVING.

	Average difference with international students of same performance in mathematics, reading and science	
	Score dif.	S.E.
Korea	<b>14,0</b>	(2,6)
Japan	<b>10,6</b>	(2,0)
Serbia	<b>10,6</b>	(2,4)
United States	<b>10,4</b>	(2,1)
Italy	<b>9,9</b>	(3,5)
England (United Kingdom)	<b>8,0</b>	(2,4)
Macao-China	<b>7,7</b>	(1,1)
Brazil	<b>7,1</b>	(2,9)
Australia	<b>6,9</b>	(1,5)
France	5,2	(2,7)
Singapore	1,5	(1,0)
Norway	1,1	(3,1)
Chile	1,0	(2,7)
Czech Republic	0,9	(2,4)
Canada	-0,2	(1,9)
Sweden	-0,9	(2,8)
Portugal	-3,0	(2,7)
Russian Federation	-3,8	(2,4)
Slovak Republic	-4,8	(2,4)
Austria	-4,9	(2,7)
Colombia	<b>-6,9</b>	(2,8)
OECD average	<b>-7,5</b>	(0,5)
Finland	<b>-8,0</b>	(2,0)
Chinese Taipei	<b>-9,5</b>	(1,8)
Belgium	<b>-9,9</b>	(2,1)
Denmark	<b>-11,4</b>	(2,5)
Germany	<b>-12,5</b>	(2,6)
Malaysia	<b>-13,9</b>	(2,2)
Turkey	<b>-14,0</b>	(1,9)
Estonia	<b>-15,0</b>	(1,9)
Netherlands	<b>-15,9</b>	(3,5)
Hong Kong-China	<b>-16,3</b>	(2,7)
Ireland	<b>-18,5</b>	(2,9)
Spain	<b>-19,5</b>	(3,8)
Croatia	<b>-22,4</b>	(2,5)
Montenegro	<b>-24,5</b>	(1,4)
Uruguay	<b>-26,8</b>	(2,9)
Israel	<b>-27,7</b>	(2,8)
Slovenia	<b>-33,6</b>	(1,3)
Hungary	<b>-33,9</b>	(2,6)
United Arab Emirates	<b>-43,2</b>	(2,1)
Poland	<b>-44,1</b>	(3,5)
Shanghai-China	<b>-51,5</b>	(2,5)
Bulgaria	<b>-54,3</b>	(3,0)
PROMEDIO	-11	
DT	17	

Notes: Significant differences are shown in a darker tone.

Each student's expected performance is estimated, using a regression model, as the predicted performance in problem solving given his or her score in mathematics, reading and science. Countries and economies are ranked in descending order of the score-point difference between actual and expected performance.

Source: OECD, PISA 2012 Database, Table V.2.6.

TABLA 3. PUNTUACIONES MEDIAS EN PISA 2012 Y DIFERENCIAS CON MATEMÁTICAS  
 PAÍSES QUE HICIERON LA PRUEBA DE PS

	MATEMÁTICAS	LECTURA	CIENCIAS	PROBLEMAS	DIFERENCIAS CON MATEMÁTICAS					
	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	LECTURA	CIENCIAS	PROBLEMAS			
OECD										
Australia	504	512	521	523	Turkey	28	Finland	27	Serbia	29
Austria	506	490	506	506	Colombia	27	Chile	22	Brazil	24
Belgium	515	509	505	508	Ireland	22	Colombia	22	Korea	23
Canada	518	523	525	526	Israel	19	Estonia	21	Macao-China	20
Chile	423	441	445	448	Chile	19	Ireland	21	Italy	16
Czech Republic	499	493	508	509	Brazil	19	Croatia	20	Slovak Republic	12
Denmark	500	496	498	497	United States	16	United Kingdom	20	France	12
Estonia	521	516	541	515	Norway	15	Australia	17	Chinese Taipei	11
Finland	519	524	545	523	Croatia	13	Hungary	17	Singapore	11
France	495	505	499	511	Montenegro	12	United States	16	United States	11
Germany	514	508	524	509	Hungary	11	Turkey	15	Norway	9
Hungary	477	488	494	459	France	10	United Arab Emirat	14	Cyprus1,2	7
Ireland	501	523	522	498	Cyprus1,2	9	Brazil	13	Sweden	6
Israel	466	486	470	454	United Arab Emirat	8	Slovenia	13	Japan	5
Italy	485	490	494	510	Australia	8	Spain	12	Portugal	5
Japan	536	538	547	552	United Kingdom	5	Germany	11	Malaysia	3
Korea	554	536	538	561	Finland	5	Japan	10	Chile	3
Netherlands	523	511	522	511	Sweden	5	Czech Republic	9	Belgium	3
Norway	489	504	495	503	Canada	5	Poland	8	Russian Federati	3
Poland	518	518	526	481	Italy	4	Italy	8	United Kingdom	3
Portugal	487	488	489	494	Spain	4	Bulgaria	8	Australia	2
Slovak Republic	482	463	471	483	Uruguay	2	Canada	7	Czech Republic	1
Slovenia	501	481	514	476	Japan	2	Uruguay	7	Austria	1
Spain	484	488	496	477	Portugal	1	Sweden	7	Colombia	0
Sweden	478	483	485	491	Poland	1	Norway	5	Canada	0
Turkey	448	475	463	454	Bulgaria	-3	Russian Federati	4	Denmark	-1
United Kingdom	494	499	514	517	Serbia	-3	France	4	Montenegro	-3
United States	481	498	497	508	Denmark	-4	Israel	4	Turkey	-9
Brazil	391	410	405	428	Estonia	-4	Portugal	2	Netherlands	-11
Bulgaria	439	436	446	402	Germany	-6	Montenegro	0	Uruguay	-12
Colombia	376	403	399	399	Belgium	-6	Austria	0	Hong Kong-China	-15
Croatia	471	485	491	466	Czech Republic	-6	Netherlands	-1	Germany	-15
Cyprus <sup>1,2</sup>	440	449	438	445	Russian Federati	-7	Malaysia	-1	Israel	-16
Hong Kong-China	561	545	555	540	Netherlands	-12	Denmark	-2	Spain	-20
Macao-China	538	509	521	540	Austria	-16	Cyprus1,2	-2	Finland	-23
Malaysia	421	398	420	422	Hong Kong-China	-17	Serbia	-4	Ireland	-24
Montenegro	410	422	410	407	Korea	-18	Hong Kong-China	-6	Croatia	-25
Russian Federation	482	475	486	489	Slovak Republic	-19	Belgium	-10	Estonia	-26
Serbia	449	446	445	473	Slovenia	-20	Slovak Republic	-10	Hungary	-35
Shanghai-China	613	570	580	536	Malaysia	-22	Korea	-16	United Arab Emirat	-37
Singapore	573	542	551	562	Macao-China	-29	Macao-China	-18	Slovenia	-38
Chinese Taipei	560	523	523	534	Singapore	-31	Singapore	-22	Shanghai-China	-44
United Arab Emirat	434	442	448	411	Chinese Taipei	-37	Shanghai-China	-33	Bulgaria	-45
Uruguay	409	411	416	403	Shanghai-China	-43	Chinese Taipei	-37	Poland	-45
PROMEDIOS DIFERENCIAS						-1		5		-5
DT DIFERENCIAS						17		14		19

Fuente:Pisa, 2014

TABLA 4. PUNTUACIONES EN MATEMÁTICAS 2003, 2012 PAPEL Y COMPUTER, Y PROBLEM SOLVING 2012  
 PAÍSES QUE HICIERON MATEMÁTICAS Y PS CON COMPUTADOR EN 2012

	PISA 2003,MATH	PISA 2003,PS	PISA 2012, MATH	PISA 2012 MATH	PISA 2012 PS	Efecto	Efecto	Efecto	Efecto
						PS 2003	PS 2012	computer	PS 2012
						neto	bruto	en PS 2012	neto
<b>OECD</b>									
Australia	524	530	504	508	523	6	19	4	15
Austria	506	506	506	507	506	0	1	2	-1
Belgium	529	525	515	512	508	-4	-7	-2	-4
Canada	532	529	518	523	526	-3	8	5	3
Chile	m		423	432	448		25	9	16
Czech Republic	516	516	499		509	0	10		
Denmark	514	517	500	496	497	3	-3	-4	1
Estonia	m		521	516	515		-6	-4	-1
Finland	544	548	519		523	4	4		
France	511	519	495	508	511	8	16	13	3
Germany	503	513	514	509	509	10	-5	-4	-1
Hungary	490	501	477	470	459	11	-18	-7	-11
Ireland	503	498	501	493	498	-5	-3	-8	5
Israel	m		466	447	454		-12	-20	7
Italy	466	469	485	499	510	3	24	13	11
Japan	534	547	536	539	552	13	16	3	13
Korea	542	550	554	553	561	8	7	-1	9
Netherlands	538	520	523		511	-18	-12		
Norway	495	490	489	498	503	-5	14	8	6
Poland	490	487	518	489	481	-3	-37	-28	-8
Portugal	466	470	487	489	494	4	7	2	5
Slovak Republic	498	492	482	497	483	-6	2	16	-14
Slovenia	m		501	487	476		-25	-14	-11
Spain	485	482	484	475	477	-3	-8	-9	2
Sweden	509	509	478	490	491	0	13	12	1
Turkey	423	408	448		454	-15	7		
United Kingdom	m		494		517		23		
United States	483	477	481	498	508	-6	27	17	10
OECD average 20	500	500	496	497	500	0	4	1	3
<b>Partners</b>						0,0	0,7	0,0	2,4
Brazil	356	371	391	421	428	15	37	30	8
Colombia	m		376	397	399		23	21	2
Hong Kong-China	550	548	561	550	540	-2	-21	-11	-10
Macao-China	527	532	538	543	540	5	2	5	-2
Russian Federatio	468	479	482	489	489	11	7	7	0
Shanghai-China	m		613	562	536		-76	-50	-26
Singapore	m		573	566	562		-11	-7	-4
Chinese Taipei	m		560	537	534		-26	-23	-3
United Arab Emira	m		423	434	411		-12	11	-23
PROMEDIO DIFERENCIAS						1	0	-1	0
DT DIFERENCIAS						8	21	15	10

TABLA 5. DIFERENCIAS ENTRE PS REAL Y EL ESPERADO DE LAS PUNTUACIONES EN PAPEL Y EN COMPUTER.  
 FUENTE: OCDE, 2014, DATOS TABLA V.2.19, P. 75.

	Diferencias entre PS real y esperado de pruebas en		Atribuible a la CBA		Atribuible a la CBA (ordenados)
	PAPEL	COMPUTER			
Japan	11,6	<b>14,8</b>	-3,2	Brazil	11,8
Australia	8,4	<b>12,5</b>	-4,1	Colombia	8,6
Korea	7,8	<b>12,4</b>	-4,6	Slovak Republic	6,1
Italy	7,5	<b>6,6</b>	0,9	United States	5,8
United States	11,4	<b>5,6</b>	5,8	France	4,3
Singapore	-4,9	<b>3,3</b>	-8,1	Sweden	1,4
Chile	0,8	2,6	-1,9	Italy	0,9
Canada	-0,8	2,0	-2,8	Macao-China	-0,9
Norway	0,1	1,4	-1,2	Norway	-1,2
Ireland	-15,2	0,0	-15,2	Chile	-1,9
Portugal	-6,6	-0,2	-6,4	Canada	-2,8
Macao-China	-1,4	-0,5	-0,9	Russian Federation	-2,8
France	3,7	-0,6	4,3	Japan	-3,2
Chinese Taipei	-21,6	-1,6	-20,0	Australia	-4,1
OECD average	-9,0	<b>-2,1</b>	-6,8	Korea	-4,6
Estonia	-14,1	-3,0	-11,1	Austria	-5,7
Germany	-13,6	-3,4	-10,2	Portugal	-6,4
Denmark	-15,4	-3,8	-11,6	OECD average	-6,8
Austria	-9,8	-4,1	-5,7	Belgium	-8,0
Sweden	-3,2	-4,6	1,4	Singapore	-8,1
Russian Federation	-8,4	<b>-5,6</b>	-2,8	United Arab Emirates	-9,3
Spain	-21,4	-5,9	-15,5	Germany	-10,2
Israel	-29,1	<b>-5,9</b>	-23,2	Estonia	-11,1
Belgium	-14,8	<b>-6,7</b>	-8,0	Denmark	-11,6
Brazil	4,6	<b>-7,2</b>	11,8	Hong Kong-China	-12,5
Hong Kong-China	-19,7	<b>-7,2</b>	-12,5	Hungary	-14,4
Poland	-45,1	<b>-13,9</b>	-31,2	Ireland	-15,2
Colombia	-7,2	<b>-15,8</b>	8,6	Spain	-15,5
Slovenia	-36,8	<b>-17,0</b>	-19,8	Slovenia	-19,8
Slovak Republic	-12,7	<b>-18,8</b>	6,1	Chinese Taipei	-20,0
Hungary	-33,7	<b>-19,3</b>	-14,4	Israel	-23,2
Shanghai-China	-59,3	<b>-20,1</b>	-39,3	Poland	-31,2
United Arab Emirates	-45,3	<b>-36,0</b>	-9,3	Shanghai-China	-39,3
PROMEDIOS	-(11,9)	-(4,3)	-(7,6)		-(7,6)
DT	17	10	11		11

Nota: diferencias significativas en negrita