

## **Evaluación del Programa Escuela 2.0 a partir de los resultados en Matemáticas de PISA 2012**

Sergi Jiménez-Martín<sup>♦</sup>

Cristina Vilaplana Prieto<sup>^</sup>

1. **Introducción**
2. **Objetivos**
3. **Programa Escuela 2.0**
4. **Datos**
5. **Análisis descriptivo de alumnos y centros públicos**
  - 5.1. **Evolución del alumnado en función de la repetición de cursos**
  - 5.2. **Política educativa del centro**
  - 5.3. **Dotación de ordenadores por alumno**
  - 5.4. **Utilización de los ordenadores del centro educativo**
  - 5.5. **Utilización de los ordenadores para hacer ejercicios de Matemáticas en clase**
  - 5.6. **Utilización del ordenador para hacer deberes en casa**
  - 5.7. **Relaciones con los compañeros y amigos e intercambio de información relacionada con la asignatura de Matemáticas**
  - 5.8. **Resultados en Matemáticas en PISA**
6. **Estimación por MCO para la puntuación en Matemáticas en PISA 2012**
7. **Estimación modelo en diferencias para la nota en Matemáticas 2009-2012**
  - 7.1. **Resultados para nota en Matemáticas (todos los centros públicos)**
  - 7.2. **Resultados para nota en Matemáticas en el módulo CBA (todos los centros públicos)**
  - 7.3. **Resultados para nota en Matemáticas (sólo centros públicos que ha participado en PISA(2009) y PISA (2012))**
  - 7.4. **Resultados para nota en Matemáticas (sólo centros públicos que ha participado en PISA-ERA(2009) y PISA-CBA (2012))**
8. **Externalidades positivas**
9. **Conclusiones**
10. **Referencias**

### **Apéndice**

---

<sup>♦</sup> Universitat Pompeu Fabra y FEDEA. Email: sergi.jimenez@upf.edu

<sup>^</sup> Universidad de Murcia. Email: cvilaplana@um.es

## 1. Introducción

El análisis de la implementación de las TIC en los centros educativos ha sido objeto de una abundante literatura en la última década. Como mencionan Angrist y Lavy (2002), la utilización de las TIC en los centros educativos se puede enfocar desde dos puntos de vista: (1) desarrollo de habilidades en el ámbito de la informática y (2) la enseñanza basada en herramientas informáticas (computer based learning, CBA). Así como las ventajas de estar familiarizado con las nuevas tecnologías resultan innegables en el siglo XXI, las evidencias sobre el recurso al CBA como metodología complementaria o sustitutiva a la docencia tradicional son más controvertidas.

Al analizar el uso de las TIC y la enseñanza basada en ordenadores hay que tener presente que ambas variables pueden estar correlacionados con otros inputs de la educación (inobservables o imperfectamente medidos) y que simultáneamente afectan al rendimiento educativo. Este problema se encuentra bien ilustrado en el trabajo de Fuchs y Woessman (2004). Utilizando datos de PISA (2000) para 32 países, observaron que existía una relación positiva y significativa entre el rendimiento y la disponibilidad de ordenadores, que sin embargo, se convertía en no significativa cuando se tenían en cuenta otras características del centro. Este resultado sugiere que para contrastar si existe una relación causa-consecuencia entre TIC y rendimiento académico es necesario disponer de datos experimentales o cuasi-experimentales, a través de los cuales se pueda diferenciar entre un “grupo de tratamiento” y un “grupo de control”.. Por el momento, los pocos estudios que han tratado específicamente el tema de la endogeneidad no han constatado que la introducción de las TIC conlleve una mejora en los resultados de las asignaturas de matemáticas o lengua, e incluso, se ha planteado que sean menos favorables que los anteriores sistemas de enseñanza.

Algunos estudios han corroborado una mejora sustancial del rendimiento académico fruto de la introducción de las TIC en la metodología docente habitual. Por ejemplo, Machin et al. (2007) analizaron el cambio en la dotación de ordenadores y en la utilización de las TIC en escuelas del Reino Unido durante el periodo 1999-2003. Utilizando un enfoque de variables instrumentales para controlar el potencial problema de endogeneidad del uso de las TIC, concluyeron que existía una relación causal y positiva de la inversión en TIC sobre el rendimiento en educación primaria. Si nos centramos en el caso de alumnos repetidores o con un rendimiento educativo inferior al promedio, Banerjee et al. (2004) estudiaron la introducción de un programa basado en la utilización del ordenador y destinado a alumnos de barrios marginales de dos estados de la India. El programa logró una mejora sustancial de los resultados en matemáticas, pero no se detectaron beneficios significativos sobre otras asignaturas. En los últimos años, una corriente de investigación ha utilizado los experimentos aleatorios para evaluar el éxito de la aplicación de las TIC. En este sentido, Barrow et al. (2009) en Estados Unidos, Carrillo et al. (2010) en Canadá constataron el efecto positivo de las TIC sobre los resultados académicos.

Sin embargo, otros estudios no han observado una relación estadísticamente significativa entre uso de las TIC y rendimiento educativo. Golsbee y Guryan (2002) estudiaron un programa en Estados Unidos consistente en la concesión de subvenciones a centros educativos

para aumentar el número de ordenadores y el acceso a internet, y concluyeron que después de haberse llevado a cabo estas inversiones no se había producido ninguna mejora en el rendimiento educativo. Rouse et al. (2004) presentaron los resultados de un estudio aleatorio sobre un programa informático diseñado para mejorar la comprensión lectora y el vocabulario en Estados Unidos, no encontrando evidencias de que dicho programa mejorara sustancialmente las competencias en lectura de los estudiantes.

Incluso algunos trabajos han concluido que la introducción de las TIC ha supuesto un menoscabo en el rendimiento educativo. Angrist y Levy (2002) compararon el rendimiento académico en centros de educación primaria y secundaria en Israel, utilizando como variable diferencial el hecho de que no todos los centros habían recibido fondos para aumentar la dotación de ordenadores en las aulas. No apreciaron evidencias de que el uso de los ordenadores con fines educativos se tradujese en una mejora del rendimiento académico. Por el contrario, detectaron una asociación negativa entre la utilización de las TIC en las aulas y el rendimiento en Matemáticas de los alumnos de 4º grado. En esta misma línea, Leuven et al. (2004) concluyeron que las inversiones educativas destinadas a aumentar el número de ordenadores en los centros educativos de los Países Bajos, no se habían traducido en una mejora de los resultados, sino que se había producido un efecto negativo en las asignaturas de Lengua y Matemáticas.

Existen argumentos teóricos y empíricos que pueden ayudar a explicar esta disparidad de resultados. Por una parte, las TIC pueden considerarse como un “input” adicional en la función de aprendizaje del estudiante, ya que permiten obtener mayor cantidad de información y acceder a más recursos educativos en el centro (y en el hogar en cualquier momento del día). Por otra parte, los beneficios de las TIC dependen de la capacidad de los centros para modificar sus métodos de enseñanza de forma que estos sean complementarios. Se debe evitar lo que se conoce como “paradoja de la productividad” (Brynjolfsson y Hitt, 2000), es decir, que los insuficientes cambios organizacionales o docentes actúen como un lastre menoscabando los beneficios educativos de las TIC.

## **2. Objetivos**

Las preguntas a las que se pretende dar respuesta en este trabajo son las siguientes:

1. Cuál ha sido la evolución de la nota en Matemáticas de los alumnos que cursan estudios en centros públicos entre 2009 y 2012: en términos agregados, por Comunidades Autónomas, por número de cursos repetidos y por participación en el programa Escuela 2.0.
2. Cuál ha sido la evolución de la nota en Matemáticas obtenida mediante evaluación por ordenador (computer based assessment) entre 2009 y 2012: en términos agregados, por Comunidades Autónomas, por número de cursos repetidos y por participación en el Programa Escuela 2.0.
3. Cuál ha sido el grado de introducción de los ordenadores en los centros educativos, a través de la evolución en el indicador de número de ordenadores por alumno, realización de ejercicios en clase de Matemáticas con ayuda del ordenador y utilización

de los ordenadores del centro educativo para realizar deberes, trabajos en grupo o búsquedas de información, entre otras actividades.

4. Cuál es el grado de utilización del ordenador como instrumento con el cual los alumnos realizan sus deberes en casa, si existen diferencias entre Comunidades Autónomas y en función de la participación en el programa Escuela 2.0.
5. Análisis de la política educativa de los centros en lo que se refiere a mecanismos de evaluación de la calidad, diseño de curriculum en el que se especifique cuál debe ser el desarrollo de los contenidos de la asignatura y programas sobre cómo adaptar la docencia a la utilización de los ordenadores en clase.
6. Determinación de si el Programa Escuela 2.0 ha tenido un impacto significativo en el rendimiento en Matemáticas de los alumnos en el año 2012, en relación a la situación de partida en el año 2009. Se realizarán las siguientes comparaciones:
  - 6.1. Entre CCAA que han introducido el programa totalmente, CCAA que lo han introducido parcialmente y CCAA que no lo han implementado
  - 6.2. Para la puntuación en Matemáticas a partir de sistemas de evaluación con “papel y lápiz” según PISA (2009) y PISA (2012), y con sistemas de evaluación basados en ordenador según PISA-ERA (2009) y PISA-CBA (2012).
  - 6.3. Para el total de los centros públicos que han participado en PISA (2009) y PISA (2012), y restringiendo al subconjunto de centros que han participado en ambas olas de PISA.
7. Determinación de si el Programa Escuela 2.0 ha generado algún tipo de externalidad positiva entre los alumnos, en lo referente al intercambio de información sobre la asignatura de Matemáticas o de ayuda para realizar los deberes de Matemáticas.

### **3. Programa Escuela 2.0**

En España, la Conferencia Sectorial de Educación aprobó en el mes de julio de 2009 la realización de una inversión de 98.182.419 € para llevar a cabo el proyecto Escuela 2.0 (Resolución de 3 de agosto de 2009, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 31 de julio de 2009)

El destino de estos fondos era cofinanciar al 50% con las Comunidades Autónomas las siguientes actividades: (1) la transformación en aulas digitales de todas las aulas de 5º y 6º de Educación Primaria y de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria de los centros públicos; (2) la dotación de ordenadores para el uso personal de todos los alumnos de los mencionados cursos, matriculados en centros sostenidos con fondos públicos, en proporción 1 a 1; (3) la realización de acciones de formación de profesorado para garantizar el uso eficaz de los recursos del programa; (4) el desarrollo de contenidos digitales que pudieran ser utilizados por los docentes. La variabilidad en la dotación a cada Comunidad ha estado condicionada no sólo por el número de alumnos matriculados en los citados cursos, sino también por la

participación total o parcial en el Programa Escuela 2.0. En el caso de participación parcial, se asignó la parte proporcional al número de alumnos y aulas incorporadas.

La Tabla 1 muestra la participación de las CCAA en el programa Escuela 2.0, y los cursos académicos en los que se fue implementando el Programa:

- Participación total en Andalucía, Aragón, Cantabria, Castilla León, Castilla La Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, País Vasco, La Rioja, Ceuta y Melilla.
- Participación parcial: Asturias, Baleares y Canarias.
- No aparecen en la Tabla, y por tanto, no han participado en el Programa Escuela 2.0, Madrid, Murcia y Comunidad Valenciana.

Tabla 1. Proceso de implantación del programa Escuela 2.0

	2009				2010			
	Primaria		ESO		Primaria		ESO	
	5º	6º	1º	2º	5º	6º	1º	2º
Andalucía	X	X	X		X	X	X	
Aragón	X	X	X	X	X	X	X	X
Asturias	X				X	X	X (10 IES)	
Baleares	X				X	X	X (20 IES)	
Canarias	X (60%)	X (40%)			X	X (70%)		
Cantabria	X	X			X (25%)	X		
Castilla León	X	X			X (50%)	X (50%)		
Castilla La Mancha	X				X	X		
Cataluña	X	X	X	X			X	X
Extremadura	X				X	X	X	X
Galicia	X	X	X	X	X		X	
Navarra					X	X	X	X
País Vasco					X	X	X	X
Rioja	X	X	X	X	X	X	X	X
Ceuta					X	X	X	X
Melilla					X	X	X	X

A la hora de considerar si PISA (2012) es un buen instrumento con el que evaluar los resultados del Programa Escuela 2.0, hay que plantearse si ha transcurrido el tiempo suficiente como para que los alumnos sean susceptibles de ser evaluados por PISA. Dado que el requisito es tener 15 años, nos damos cuenta de que no vamos a ser capaces de tener una visión total del Programa Escuela 2.0. Los alumnos que en el año 2009 estaban en 5º de Primaria o que en 2010 estaban cursando 5º ó 6º de Primaria no habían cumplido los 15 años en el momento de realizarse PISA

(2012). Tal y como muestra la Tabla 2, los resultados de este trabajo se van a referir a los alumnos que en 2009 estaban cursando 6º de Primaria, 1º de ESO ó 2º de ESO (en este caso, sólo repetidores) o que en 2010 estaban cursando 1º ó 2º de ESO.

Tabla 2. Determinación de los alumnos que hayan participado en el proyecto Escuela 2.0 y que sean susceptibles de haber participado en PISA 2012

- Si participó en Escuela 2.0 en el año 2009

2009	2010	2011	2012	¿Participa en PISA 2012?
5º EP (10-11 años)	6º EP (11-12 años)	1º ESO (12-13 años)	2º ESO (13-14 años)	No ha transcurrido tiempo suficiente para participar en PISA 2012
6º EP (11-12 años)	1º ESO (12-13 años)	2º ESO (13-14 años)	3º ESO (14-15 años)	Sí, son candidatos para PISA 2012. Repetidor: No $\Rightarrow$ 3º ESO Repetidor: Sí (1 año) $\Rightarrow$ 2º ESO Repetidor: Sí (2 años) $\Rightarrow$ 1º ESO
1º ESO (12-13 años)	2º ESO (13-14 años)	3º ESO (14-15 años)	4º ESO (15-16 años)	Sí, son candidatos para PISA 2012. Repetidor: No $\Rightarrow$ 4º ESO Repetidor: Sí (1 año) $\Rightarrow$ 3º ESO Repetidor: Sí (2 años) $\Rightarrow$ 2º ESO
2º ESO (13-14 años)	3º ESO (14-15 años)	4º ESO (15-16 años)	1º Bach. (16-17 años)	Sí, son candidatos para PISA 2012 (pero sólo los repetidores). Repetidor: Sí (1 año) $\Rightarrow$ 4º ESO Repetidor: Sí (2 años) $\Rightarrow$ 3º ESO

- Si participó en Escuela 2.0 en el año 2010

2010	2011	2012	
5º EP (10-11 años)	6º EP (11-12 años)	1º ESO (12-13 años)	No ha transcurrido tiempo suficiente para participar en PISA 2012
6º EP (11-12 años)	1º ESO (12-13 años)	2º ESO (13-14 años)	No ha transcurrido tiempo suficiente para participar en PISA 2012
1º ESO (12-13 años)	2º ESO (13-14 años)	3º ESO (14-15 años)	Sí, son candidatos para PISA 2012. Repetidor: No $\Rightarrow$ 3º ESO Repetidor: Sí (1 año) $\Rightarrow$ 2º ESO Repetidor: Sí (2 años) $\Rightarrow$ 1º ESO
2º ESO (13-14 años)	3º ESO (14-15 años)	4º ESO (15-16 años)	Sí, son candidatos para PISA 2012. Repetidor: No $\Rightarrow$ 4º ESO Repetidor: Sí (1 año) $\Rightarrow$ 3º ESO Repetidor: Sí (2 años) $\Rightarrow$ 2º ESO

Fuente: Elaboración propia

En relación a la inversión realizada en el Programa 2.0, la Tabla 3 muestra el reparto de todos los créditos presupuestarios destinados a financiar dicho Programa (el título completo de los textos legales se encuentra en el apartado de “Referencias”). El total de la inversión asciende a 302 millones de euros. Casi el 50% del gasto se ha realizado en tres Comunidades (Andalucía, Cataluña y Madrid). Aunque Madrid, Murcia y Comunidad Valenciana han recibido 54,2 millones de euros para desarrollar el Programa Escuela 2.0, finalmente no se ha implementado, tal y como pone de manifiesto el Informe de la CEAPA (2010).

Tabla 3. Inversión en el Programa Escuela 2.0 (en euros)

	<b>Total Programa Escuela 2.0.</b>	<b>Resolución 3-8-2009</b>	<b>Resolución 27-1-2010</b>	<b>Resolución 22-4-2010</b>	<b>Resolución 27-12-2010</b>	<b>Resolución 3- 6-2011</b>
Andalucía	70.081.420	21.863.049	1.351.264	19.724.774	1.704.244	25.438.089
Aragón	9.832.459	2.944.061	182.009	2.923.499	231.712	3.551.178
Asturias	6.383.629	1.935.006	119.685	1.828.332	144.872	2.355.734
Baleares	7.718.435	2.262.589	139.879	2.275.768	180.774	2.859.425
Canarias	16.983.532	5.102.630	315.506	4.915.225	389.617	6.260.554
Cantabria	3.987.342	1.228.515	75.989	1.128.569	89.481	1.464.788
Castilla y León	18.148.363	5.655.585	349.769	5.215.975	413.325	6.513.709
Castilla La Mancha	18.928.362	5.900.357	364.769	5.348.040	461.207	6.853.989
Cataluña	53.191.112	15.419.839	953.471	15.526.156	1.232.958	20.058.688
C. Valenciana	22.919.873	11.164.050	690.083	11.065.740		
Extremadura	10.202.075	3.253.566	201.190	2.870.992	247.420	3.628.907
Galicia	18.026.168	5.701.300	352.657	5.052.538	435.485	6.484.188
Madrid	23.022.965	11.162.504	689.861	11.170.600		
Murcia	8.273.915	3.905.017	241.389	3.824.080	303.429	
Navarra	5.065.906					5.065.906
País Vasco	5.665.355 (*)					
Rioja	2.315.613	684.351	42.301	674.671	53.586	860.704
Ceuta y Melilla	1.383.066 (**)					
<b>Total</b>	<b>302.129.589</b>	<b>98.182.419</b>	<b>6.069.822</b>	<b>93.544.959</b>	<b>5.888.110</b>	<b>91.395.859</b>

Elaboración propia a partir de las Resoluciones que se citan en el apartado de referencias bibliográficas

(\*) Anuncio de adjudicación de la Entidad Pública Empresarial Red.es para la contratación de "Suministro de ordenadores portátiles, software y componentes" y de "Servicio de mantenimiento a centros escolares" para el proyecto escuela 2.0 en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. (2 de septiembre de 2010; BOE-B-2010-30572)

(\*\*) Dotación para el Programa Eskola 2.0: <http://www.europapress.es/euskadi/noticia-estado-cofinancia-programa-eskola-20-56-millones-euros-20100914151702.html>

En la Tabla 4 se muestra la inversión en infraestructuras, equipamiento y capital humano realizada desde el inicio del Programa Escuela 2.0. En total se han repartido 614.549 ordenadores, se han digitalizado 27.131 aulas y un total de 120.136 profesores ha recibido cursos de formación. El ratio entre ordenadores y aulas digitales es de 23,29 para el total de España, con un máximo de 35 en Extremadura y un mínimo de 4,16 en el País Vasco. El ratio entre profesores que han recibido formación y aulas digitales es de 4,43 en promedio con un máximo de 11 en Baleares y un mínimo de 0,63 en Murcia y 0,71 en Ceuta y Melilla.

Tabla 4. Datos del Programa Escuela 2.0. (Acumulado desde el inicio del programa)

	Ordenadores para alumnos	Aulas digitales	Formación del profesorado	Ratio ordenadores-alumno y aulas digitales	Ratio profesorado por aula digital
Andalucía	282.082	9.551	43.345	29,53	4,54
Aragón	17.006	1.596	4.900	10,66	3,07
Asturias	14.568	601	1.900	24,24	3,16
Baleares	27.050	860	9.459	31,45	11,00
Canarias	26.139	1.234	3.805	21,18	3,08
Cantabria	4.390	250	1.050	17,56	4,20
Castilla y León	19.275	2.033	14.299	9,48	7,03
Castilla La Mancha	43.250	2.611	8.600	16,56	3,29
Cataluña	100.209	3.519	17.120	28,48	4,87
Extremadura	22.047	630	5.106	35,00	8,10
Galicia	15.000	794	4.486	18,89	5,65
Murcia	12.307	619	390	19,88	0,63
Navarra	2.752	661	2.100	4,16	3,18
País Vasco	39.826	1.503	2.600	26,50	1,73
Rioja	4.103	151	630	27,17	4,17
Ceuta y Melilla	4.545	518	366	8,77	0,71
<b>Total</b>	<b>634.549</b>	<b>27.131</b>	<b>120.156</b>	<b>23,39</b>	<b>4,43</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de "Datos y Cifras. Curso Escolar 2011/2012". Ministerio de Educación. No hay datos para Madrid y Comunidad Valenciana.

Con el dato del gasto total por Comunidad Autónoma y el número de alumnos que han recibido un ordenador se puede calcular el ratio de "inversión por alumno" (Tabla 5). Este ratio hay que entenderlo en un sentido amplio, puesto que recoge no sólo el valor del material informático que ha recibido el alumno, sino también la imputación correspondiente del gasto en digitalización de aulas y en formación de profesorado. En promedio, el programa Escuela 2.0 ha supuesto una inversión de 47.613 euros por alumno, con un máximo de 184.081 en Navarra y 120.174 en Galicia, y un mínimo de 14.225 en el País Vasco. Para apreciar la magnitud de este dato se ha comparado con el gasto por alumno de ESO en centro público en 2010.

En promedio, los alumnos del programa Escuela 2.0 han recibido una inversión 5,25 veces superior a la de un alumno de ESO en un centro público, con un máximo de 20,31 veces superior en Navarra y un mínimo de 1,57 veces superior en el País Vasco. Aunque Andalucía ha sido la Comunidad que ha recibido más fondos (70 millones de euros), el gasto por alumno es la mitad del promedio nacional (24.844) y sólo 2,74 veces superior al gasto por alumno de ESO en centro público.

Tabla 5. Estimación del gasto por alumno del Programa Escuela 2.0 y comparación con el gasto promedio por alumno en Educación Secundaria Obligatoria y centros públicos

	Gasto Total Programa Escuela 2.0. (1)	Ordenadores para alumnos (2)	Inversión por alumno (3)=(1)/(2)	Inversión por alumno del Programa Escuela 2.0 respecto al gasto público por alumno público
Andalucía	70.081.420	282.082	24.844	2,74
Aragón	9.832.459	17.006	57.818	6,38
Asturias	6.383.629	14.568	43.820	4,83
Baleares	7.718.435	27.050	28.534	3,15
Canarias	16.983.532	26.139	64.974	7,17
Cantabria	3.987.342	4.390	90.828	10,02
Castilla y León	18.148.363	19.275	94.155	10,39
Castilla La Mancha	18.928.362	43.250	43.765	4,83
Cataluña	53.191.112	100.209	53.080	5,86
C. Valenciana	22.919.873	-	-	-
Extremadura	10.202.075	22.047	46.274	5,10
Galicia	18.026.168	15.000	120.174	13,26
Madrid	23.022.965	-	-	-
Murcia	8.273.915	12.307	67.229	7,42
Navarra	5.065.906	2.752	184.081	20,31
País Vasco	5.665.355 (*)	39.826	14.225	1,57
Rioja	2.315.613	4.103	56.437	6,23
Ceuta y Melilla	1.383.066 (**)	4.545	30.430	3,36
<b>Total</b>	<b>302.129.589</b>	<b>634.549</b>	<b>47.613</b>	5,25

El número de ordenadores por alumno se considera representativo del número de alumnos que se han beneficiado del Programa Escuela 2.0. El cociente entre la columna (1) y (2) representa la inversión promedio por alumno, incluyendo no sólo el ordenador sino también la digitalización de las aulas y la formación del profesorado. Gasto público anual por alumno público en educación secundaria (2010). (Datos y Cifras. Curso Escolar 2013/2014. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; pág. 11)

#### 4. Datos

Las fuentes de datos utilizadas en este trabajo son la cuarta y quinta ola de PISA (Programme for International Student Assessment) para 2009 y 2012. PISA es un estudio de corte transversal que se realiza cada tres años desde el año 2000, a estudiantes de 15 años con el objetivo de evaluar su rendimiento en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias, así como habilidades en la resolución de problemas inter-curriculares. PISA no considera los conocimientos de los estudiantes en estas áreas de forma aislada, sino en relación a su capacidad para aplicarlos a situaciones del mundo real. Este trabajo se centra en la evaluación del rendimiento en matemáticas, es decir, la capacidad para identificar y comprender el papel de las matemáticas en el mundo, de realizar juicios fundamentados y de utilizarlas para resolver problemas de la vida de forma constructiva (OECD, 1999). En cada ola de PISA se

evalúa de forma más exhaustiva una de las áreas<sup>1</sup>, consumiendo dos tercios del tiempo total (390 minutos). Adicionalmente, en PISA(2009) se introdujo un módulo para evaluar las competencias en lectura digital denominado PISA-ERA (Electronic Reading Assessment) . En PISA (2012) se introdujo un módulo para evaluar la competencias en mediante test realizados con ordenador en contraposición al formato tradicional de papel y lápiz, denominado PISA-CBA (Computer Based Assessment).

En cuanto a la selección de la muestra, PISA utiliza un procedimiento estratificado en dos etapas. En primer lugar, se seleccionan centros en donde cursen estudios alumnos de 15 años, con probabilidad proporcional al número de alumnos. En segundo lugar, dentro de cada centro se seleccionan alumnos de forma aleatoria. Por tanto, la muestra de estudiantes a la que se llega responde a una estructura jerárquica en la que los estudiantes se encuentran “anidados” en clases, y éstas a su vez en centros educativos, y por último, en regiones y países.

Este trabajo se concentra exclusivamente en centros educativos de titularidad pública. La Tabla 6 detalla el tamaño de las muestras utilizadas en PISA(2009), PISA-ERA(2009), PISA(2012) y PISA-CBA(2012) para el total de España y agrupando las CCAA según su participación en el Programa Escuela 2.0. También se distingue en función de la repetición de cursos académicos. En el grupo de “repetidores 1 año” se engloba a alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria o un curso de ESO. En el grupo de “repetidores 2 años” se encuentran alumnos que han repetido un curso de Primaria y un curso de ESO, o que han repetido 2 cursos de ESO. (Por ley, no se puede repetir más un curso en Educación Primaria).

---

<sup>1</sup> PISA(2000): lectura, PISA(2003): matemáticas, PISA(2006): ciencias, PISA(2009): lectura y PISA(2012): matemáticas).

Tabla 6. Descripción de las muestras utilizadas

	Total	CCAA que no participan	CCAA que participan totalmente	CCAA que participan parcialmente
<b>PISA (2009)</b>				
Total	11.049	1.571	7.242	2.236
No repetidores	6.794	927	4.452	1.415
Repetidores 1 año	3.485	520	2.305	660
Repetidores 2 años	770	124	485	161
<b>PISA-ERA (2009)</b>				
Total	1.897	763	980	154
No repetidores	1.296	541	671	84
Repetidores 1 año	437	170	224	43
Repetidores 2 años	164	52	85	27
<b>PISA (2012)</b>				
Total	15.375	2.220	11.031	2.124
No repetidores	10.221	1.353	7.468	1.400
Repetidores 1 año	3.814	608	2.669	537
Repetidores 2 años	1.340	259	894	187
<b>PISA-CBA (2012)</b>				
Total	5.579	752	4.546	281
No repetidores	3.903	457	3.264	182
Repetidores 1 año	1.284	208	1.007	69
Repetidores 2 años	392	87	275	30

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

## 5. Análisis descriptivo de alumnos y centros públicos

### 5.1. Evolución del alumnado en función de la repetición de cursos

La Tabla 7 muestra la distribución de alumnos según el número de cursos repetidos de acuerdo con PISA (2009) y PISA (2012) y considerando exclusivamente centros públicos.

- El porcentaje de alumnos que no han repetido ningún curso ha aumentado del 51% (2009) al 62% (2012). El mayor porcentaje de alumnos no repetidores en 2012 corresponde a Cataluña (76%) y el menor a Canarias (48%).
- El porcentaje de alumnos que han repetido un curso ha disminuido del 40% (2009) al 27% (2012). El mayor porcentaje de alumnos que han repetido un curso corresponde a Ceuta y Melilla (36%) y el menor a Cataluña (21%).
- El porcentaje de alumnos que han repetido dos cursos ha aumentado del 9% (2009) al 11% (2012). El mayor porcentaje de alumnos que han repetido dos cursos en 2012 corresponde a Canarias (18%) y el menor a Cataluña (3%).
- Para analizar la evolución entre 2009 y 2012 se ha calculado la tasa media anual acumulada. Se observa que:

- (i) En Asturias, Cataluña y País Vasco ha aumentado el número de alumnos no repetidores y se ha reducido significativamente el porcentaje de alumnos que ha repetido 1 ó 2 años;
  - (ii) En Andalucía, Aragón, Castilla La Mancha, Galicia, Murcia y Navarra ha aumentado significativamente el porcentaje de alumnos no repetidores y el de alumnos que han repetido 2 años.
- En relación con la participación en el Programa Escuela 2.0, las CCAA que participan muestran el mayor porcentaje de alumnos no repetidores en 2012 (65%) y la mayor tasa de crecimiento de alumnos no repetidores en el periodo 2009-20123 (7,87%). En segundo lugar, se encuentran las CCAA que no han participado en el programa, con un porcentaje de alumnos no repetidores en 2012 del 58%, y en tercer lugar las CCAA con participación parcial (53%). Es precisamente en las CCAA con participación parcial, donde destaca el incremento de los alumnos que han repetido dos cursos (13%), manifiestamente superior que el observado en los otros dos grupos de CCAA (7%).

Tabla 7. Distribución de alumnos según el número de cursos repetidos.

	2009			2012			Tasa crecimiento		
	No rep	1 año	2 años	No rep	1 año	2 años	No rep	1 año	2 años
Andalucía	50,98	39,41	9,61	60,27	27,55	11,27	5,73	-11,24	5,46
Aragón	46,74	45,73	7,53	57,05	28,97	13,85	6,86	-14,10	22,51
Asturias	52,06	35,56	<b>12,38</b>	69,39	22,97	7,40	10,04	-13,54	-15,75
Baleares	56,02	34,15	9,83	54,24	31,28	13,61	-1,07	-2,88	11,45
Canarias	46,98	44,11	8,91	<b>47,70</b>	34,13	<b>17,71</b>	0,51	-8,19	25,70
Cantabria	62,23	31,87	5,90	64,86	26,38	8,64	1,39	-6,10	13,55
Castilla y León	53,24	34,77	11,99	61,87	26,73	11,05	5,13	-8,39	-2,67
C. Mancha	58,08	35,83	6,08	67,62	20,81	11,57	5,19	-16,55	23,88
Cataluña	56,16	38,93	4,91	<b>75,81</b>	<b>20,67</b>	<b>3,29</b>	10,51	-19,00	-12,44
C. Valenciana	54,08	37,51	8,41	58,50	29,85	11,65	2,65	-7,32	11,45
Extremadura	<b>63,83</b>	<b>25,06</b>	11,10	53,66	31,03	14,48	<b>-5,62</b>	<b>7,37</b>	9,25
Galicia	53,99	38,64	7,37	64,05	25,09	10,53	5,85	-13,40	12,62
Madrid	46,59	43,78	9,63	59,07	27,34	13,03	8,23	-14,51	10,58
Murcia	45,44	42,58	11,98	54,10	29,94	15,17	5,98	-11,07	8,18
Navarra	<b>43,61</b>	<b>52,50</b>	<b>3,88</b>	71,72	22,00	6,19	<b>18,01</b>	<b>-25,15</b>	16,79
País Vasco	51,39	39,44	9,17	72,48	21,74	5,44	12,14	-17,99	<b>-15,97</b>
Rioja	59,92	36,18	3,90	61,50	28,71	9,72	0,87	-7,41	<b>35,55</b>
Ceuta y Melilla	49,13	45,10	5,77	53,66	<b>35,92</b>	9,35	2,97	-7,29	17,43
<b>España</b>	<b>51,17</b>	<b>40,32</b>	<b>8,50</b>	<b>62,21</b>	<b>26,61</b>	<b>10,73</b>	<b>6,72</b>	<b>-12,92</b>	<b>8,08</b>
Máximo	Extrem.	Navarra	Asturias	Cataluña	Ceuta y Melilla	Canarias	Navarra	Extrem.	Rioja
Mínimo	Navarra	Extrem.	Navarra	Canarias	Cataluña	Cataluña	Extrem.	Navarra	País Vasco
<b>Participación en Escuela 2.0</b>									
Participación total	51,92	40,49	7,59	65,18	25,03	9,31	7,87	-14,81	7,04
Particip. parcial	51,48	38,33	10,19	53,37	31,33	14,79	1,21	-6,50	13,21
No participa	47,75	41,90	10,35	58,09	28,80	12,76	6,75	-11,75	7,21

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

## 5.2. Política educativa del centro

En relación a la política educativa del centro se dispone de información sobre las siguientes variables: (i) política sobre garantía de calidad en la asignatura de Matemáticas, (ii) política sobre cómo utilizar los ordenadores en la enseñanza, (iii) utilización del mismo libro en todos los cursos de 4º de ESO y (iv) existencia de un currículum normalizado que especifique cuáles son los contenidos que se deben impartir cada mes. Se observan los siguientes resultados:

- Solamente el 35% de los centros públicos tiene diseñado un programa de garantía de calidad en Matemáticas (máximo: 60% en el País Vasco y mínimo: 18% en Galicia)
- Solamente un 40% de los centros públicos ha establecido unas directrices sobre cómo utilizar los ordenadores en la enseñanza (máximo: 100% en Ceuta y Melilla y mínimo: 20% en Madrid)
- Solamente se utiliza el mismo libro para todos los cursos de 4º de la ESO en un 67% de los públicos (máximo 100% en Ceuta y Melilla y mínimo: 45% en Navarra).
- Más del 90% de los centros públicos ha diseñado un curriculum en el que se especifican los contenidos a impartir mes a mes (máximo: 100% en Ceuta y Melilla, Canarias y Castilla La Mancha, y mínimo: 84% en Extremadura)
- En relación al Programa Escuela 2.0, las CCAA muestran un menor porcentaje de centros en donde existe un programa de garantía de calidad para la asignatura de Matemáticas (23%) frente a 41% en CCAA que participan totalmente y 33% en CCAA que participan parcialmente.
- Por otro lado, resulta bastante coherente que las CCAA que no participan muestren un menor porcentaje de centros en donde existe una política sobre cómo utilizar los ordenadores en clase. En tercer lugar, las CCAA que no participan destacan frente a las otras, en el porcentaje de centros en los que se utiliza el mismo libro de Matemáticas para todos los grupos de 4º de la ESO.

Tabla 8. Política educativa del centro. Centros públicos

	Política sobre garantía de calidad en Matemáticas	Política sobre cómo utilizar ordenadores en la enseñanza	Mismo libro todos cursos 4º ESO	Currículo normalizado que especifica los contenidos por mes
Andalucía	52,27	47,27	56,79	92,51
Aragón	39,09	36,16	58,11	85,81
Asturias	28,33	33,46	74,81	94,19
Baleares	29,64	26,19	82,21	91,01
Canarias	36,62	51,47	50,00	100,00
Cantabria	26,00	25,85	62,77	86,83
Castilla y León	35,05	40,13	76,30	94,93
Castilla - La Mancha	33,84	32,08	81,47	100,00
Cataluña	37,36	63,82	68,17	89,27
C. Valenciana	21,57	26,80	80,63	93,50
Extremadura	39,60	28,64	61,78	<b>84,74</b>
Galicia	<b>18,43</b>	36,28	78,16	91,24
Madrid	21,19	<b>20,98</b>	68,15	93,28
Murcia	32,86	44,88	60,65	92,39
Navarra	37,47	27,05	<b>45,11</b>	94,06
País Vasco	<b>60,86</b>	37,36	85,01	90,04
Rioja	23,53	40,97	64,14	85,74
Ceuta y Melilla	28,04	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>España</b>	<b>35,73</b>	<b>40,53</b>	<b>67,80</b>	<b>92,64</b>
Máximo	País Vasco	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla Canarias,C. Mancha
Mínimo	Galicia	Madrid	Navarra	Extremadura
<b>Participación en Escuela 2.0</b>				
Participación total	41,17	45,73	66,80	91,79
Particip. parcial	33,43	42,23	62,13	96,83
No participa	23,09	27,01	72,35	93,24

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

### 5.3. Dotación de ordenadores por alumno

Comparando el número de ordenadores por alumno según PISA(2009) y PISA(2012) se aprecia un incremento de 0,15 a 0,63, lo que supone una tasa de crecimiento medio anual de casi el 60%. La dispersión en la dotación de ordenadores entre Comunidades ha aumentado de 0,04 a 0,12. En el año 2012, Asturias presenta un ratio de 0,74 ordenadores por alumno frente a sólo

0,30 ordenadores por alumno en Ceuta y Melilla. En estos tres años, la mayor inversión en ordenadores se ha realizado en Extremadura que ha pasado de 0,08 a 0,69.

En relación al Programa Escuela 2.0, en el año 2009 todas las CCAA mostraban niveles de equipamiento informático en los centros casi idénticos (0,15-0,16). En los tres últimos años, se ha realizado una mayor inversión en las CCAA que participan totalmente, con una tasa de crecimiento media anual de casi el 62%, de manera que en el año 2012 el número de ordenadores por alumno se sitúa en 0,65. Las CCAA que no participan se sitúan en tercer lugar, aunque también han realizado un considerable esfuerzo por incrementar la dotación de ordenadores en los centros, alcanzando un ratio de 0,57 en 2012.

Tabla 9. Número de ordenadores por alumno

	<b>2009</b>	<b>2012</b>	<b>Tasa de crecimiento media anual acumulada</b>
Andalucía	0,14	0,68	70,99
Aragón	0,17	0,58	50,10
Asturias	0,21	<b>0,74</b>	51,29
Baleares	0,15	0,52	51,47
Canarias	0,12	0,64	76,40
Cantabria	0,12	0,69	80,07
Castilla y León	0,15	0,67	63,30
Castilla - La Mancha	0,09	0,49	76,13
Cataluña	0,11	0,68	82,48
C. Valenciana	<b>0,23</b>	0,71	46,50
Extremadura	<b>0,08</b>	0,69	<b>106,59</b>
Galicia	0,16	0,72	65,94
Madrid	0,14	0,44	44,43
Murcia	0,13	0,55	60,26
Navarra	0,20	0,57	42,68
País Vasco	0,17	0,58	51,39
Rioja	0,13	0,72	75,03
Ceuta y Melilla	0,12	<b>0,30</b>	<b>36,00</b>
<b>España</b>	<b>0,15</b>	<b>0,63</b>	<b>59,63</b>
<b>Desv. estándar</b>	<b>0,04</b>	<b>0,12</b>	
<b>Máximo</b>	C. Valenciana	Asturias	Extremadura
<b>Mínimo</b>	Extremadura	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla
<b>Participación en Escuela 2.0</b>			
Participación total	0,15	0,65	61,88
Particip. parcial	0,15	0,63	59,75
No participa	0,16	0,57	53,25

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Mientras que la tabla anterior se refería al total de ordenadores disponibles en el centro, a continuación se analiza la disponibilidad de ordenadores para uso individualizado por parte del alumno en el aula (Tabla 10).

Para el total de España el 69% de los alumnos dispone de algún dispositivo informático en el centro educativo (59% ordenador de mesa; 24% ordenador portátil; 4% Tablet; 3% e-book). Cataluña es la Comunidad con mayor grado de informatización en las aulas (81%) frente a sólo el 56% en Ceuta y Melilla, aunque en estas dos últimas hay que destacar el mayor esfuerzo en la provisión de tablets y e-books a los alumnos.

En relación al Programa Escuela 2.0, llama la atención que la provisión de equipamiento informático (de cualquiera de los cuatro tipos considerados) es mayor en las CCAA con participación parcial (75%) frente a las CCAA con participación total (71%). También se aprecia un diferente esfuerzo inversor: mayor en ordenadores de sobremesa en CCAA con participación parcial (69%) y mayor en ordenadores portátiles en CCAA con participación total (31%). Las CCAA que no han participado en el Programa Escuela 2.0 muestran también un considerable esfuerzo en TIC (63% en promedio).

El balance que arrojan estas cifras es que uno de los objetivos del Programa Escuela 2.0 referente a conseguir una ratio de un ordenador portátil por alumno todavía no se ha llegado a conseguir.

Tabla 10. Clasificación del equipamiento informático del que disponen los alumnos en los centros educativos

	Ordenador(de escritorio)	Ordenador portátil	Tablet	E-book	Cualquiera de los anteriores
Andalucía	52,01	41,25	2,98	2,68	71,34
Aragón	57,08	26,32	4,50	3,99	68,98
Asturias	74,35	27,80	3,98	3,41	78,48
Baleares	60,83	37,47	6,41	6,18	71,43
Canarias	70,69	12,08	6,01	6,91	74,56
Cantabria	68,19	18,71	5,41	3,77	70,84
Castilla y León	57,74	9,67	2,60	2,56	60,73
Castilla - La Mancha	55,04	18,18	2,11	1,60	66,11
Cataluña	59,15	41,46	6,10	5,53	80,72
C. Valenciana	59,81	5,86	4,24	2,28	61,13
Extremadura	60,22	22,31	3,90	3,23	72,03
Galicia	58,62	17,72	2,85	3,29	64,27
Madrid	62,14	6,56	2,87	1,93	64,59
Murcia	64,05	11,33	3,46	3,17	66,99
Navarra	67,32	22,32	3,09	3,08	72,21
País Vasco	62,30	17,65	4,37	3,75	66,09
Rioja	65,38	22,54	3,85	2,64	69,96
Ceuta y Melilla	49,94	16,56	9,38	10,27	55,98
<b>España</b>	<b>59,04</b>	<b>23,79</b>	<b>3,92</b>	<b>3,39</b>	<b>69,44</b>
<b>Máximo</b>	Asturias	Cataluña	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Cataluña
<b>Mínimo</b>	Ceuta y Melilla	C. Valenc.	C. Mancha	C. Mancha	Ceuta y Melilla
<b>Participación en Escuela 2.0</b>					
Participación total	56,60	30,99	3,81	3,46	71,08
Particip. parcial	69,14	20,90	5,71	6,07	74,60
No participa	61,43	6,97	3,54	2,26	63,47

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

#### 5.4. Utilización de los ordenadores del centro educativo

En relación a la utilización de los ordenadores del centro se pregunta a los alumnos si los utilizan para (i) buscar información para realizar trabajos de clase, (ii) realizar simulaciones; (iii) realizar prácticas; (iv) realizar trabajos en grupo; (v) para trabajo personal (Tablas 11 a 15).

Para el total de España, los alumnos utilizan los ordenadores del centro en mayor medida para buscar información (18%, “casi todos los días o todos los días”) o para realizar trabajos en grupo (10%, “casi todos los días o todos los días). En el extremo opuesto, un 64% de los alumnos no ha utilizado nunca los ordenadores del centro para realizar simulaciones.

En 4 de las 5 tareas destaca la mayor utilización de los ordenadores en Cataluña. Por ejemplo, para hacer los deberes (20%, "1-2 veces a la semana", 12% "casi todos los días" y un 9% "todos los días") y para hacer trabajos en grupo (22%, "1-2 veces a la semana", 12% "casi todos los días" y un 7% "todos los días").

Por el contrario, en Catilla La Mancha, un 72% de los alumnos declara no haber utilizado nunca los ordenadores del centro para realizar los deberes (78% en el caso de simulaciones), y un 52% de los alumnos de la Comunidad Valenciana declara no haber utilizado nunca los ordenadores del centro para realizar trabajos en grupo.

En relación al Programa Escuela 2.0, un 19% de los alumnos de CCAA que participan totalmente o que participan parcialmente utilizan los ordenadores del centro casi todos los días de la semana o todos los días para buscar información, frente a un 12% de los alumnos de CCAA que no participan. Llama la atención que en los apartados referentes a la utilización del ordenador para "realizar ejercicios" y para "realizar deberes" el porcentaje de alumnos que declara utilizarlo casi todos los días de la semana o todos los días es superior en las CCAA con participación parcial (14% y 11%, respectivamente), frente a las CCAA con participación total (8%). Entre las CCAA que no participan un 62% de los alumnos declara no utilizar nunca o casi nunca los ordenadores del centro para hacer los deberes

Tabla 11. Utilización de los ordenadores del centro educativo para buscar información. Sólo centros públicos

	Nunca o casi nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	Casi todos los días	Todos los días
Andalucía	23,79	22,09	28,96	12,88	5,98
Aragón	24,85	26,95	31,04	9,60	3,80
Asturias	17,62	24,15	<b>36,10</b>	14,36	5,17
Baleares	18,05	18,86	31,48	9,30	6,29
Canarias	20,91	24,72	24,80	13,24	7,28
Cantabria	24,17	24,61	31,46	10,87	4,24
Castilla y León	29,85	<b>28,32</b>	23,29	9,32	2,35
Castilla - La Mancha	26,37	24,63	33,82	9,51	3,14
Cataluña	<b>11,56</b>	<b>14,97</b>	25,94	<b>18,80</b>	<b>16,08</b>
C. Valenciana	<b>35,98</b>	16,13	28,78	8,59	4,31
Extremadura	19,30	26,68	29,92	11,57	5,05
Galicia	25,02	22,00	30,34	9,48	5,24
Madrid	28,00	23,25	27,98	<b>8,40</b>	3,75
Murcia	30,16	24,04	25,50	9,17	4,67
Navarra	20,67	26,11	33,94	9,86	2,74
País Vasco	22,47	25,85	29,63	8,78	<b>2,33</b>
Rioja	24,56	25,39	29,77	11,63	4,78
Ceuta y Melilla	24,18	19,20	<b>20,89</b>	10,35	6,38
<b>España</b>	<b>24,07</b>	<b>21,67</b>	<b>28,51</b>	<b>11,67</b>	<b>6,33</b>
Máximo	C. Valenciana	Castilla y León	Asturias	Cataluña	Cataluña
Mínimo	Cataluña	Cataluña	Ceuta y Melilla	Madrid	País Vasco
<b>Participación en Escuela 2.0</b>					
Participación total	21,64	21,97	28,74	12,78	7,17
Particip. parcial	19,62	23,27	28,50	12,55	6,65
No participa	31,71	20,34	27,95	8,60	4,12

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 12. Utilización de los ordenadores del centro educativo para realizar simulaciones. Sólo centros públicos

	Nunca o casi nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	Casi todos los días	Todos los días
Andalucía	62,82	15,14	8,88	4,41	1,79
Aragón	67,08	12,49	10,54	3,90	2,11
Asturias	65,05	14,88	11,23	3,74	2,30
Baleares	59,94	<b>9,38</b>	9,06	3,45	2,14
Canarias	60,09	11,54	9,96	<b>7,06</b>	0,99
Cantabria	68,34	13,70	8,13	3,57	1,25
Castilla y León	71,53	11,19	7,04	<b>2,37</b>	1,00
Castilla - La Mancha	<b>78,31</b>	10,93	5,46	2,75	<b>0,52</b>
Cataluña	64,07	10,70	<b>5,39</b>	3,21	3,09
C. Valenciana	65,08	12,32	8,81	5,21	2,36
Extremadura	67,95	12,05	6,19	3,41	2,12
Galicia	63,91	13,19	7,74	3,77	3,21
Madrid	59,50	<b>15,32</b>	10,67	3,33	1,52
Murcia	64,31	13,93	9,80	3,44	1,89
Navarra	64,77	12,80	11,09	3,09	1,48
País Vasco	58,43	14,18	11,25	3,94	1,28
Rioja	65,76	14,73	8,71	4,29	1,66
Ceuta y Melilla	<b>41,20</b>	15,01	<b>12,85</b>	4,55	<b>3,42</b>
<b>España</b>	<b>64,38</b>	<b>13,04</b>	<b>8,42</b>	<b>3,96</b>	<b>1,94</b>
Máximo	C.Mancha	Madrid	Ceuta Melilla	Canarias	Ceuta Melilla
Mínimo	Ceuta Melilla	Baleares	Cataluña	Castilla y León	C.Mancha
<b>Participación en Escuela 2.0</b>					
Participación total	65,59	12,92	7,65	3,65	2,01
Particip. parcial	61,01	11,69	10,00	5,60	1,50
No participa	62,59	13,84	9,75	4,15	1,93

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 13. Utilización de los ordenadores del centro educativo para realizar ejercicios. Sólo centros públicos

	Nunca o casi nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	Casi todos los días	Todos los días
Andalucía	44,45	25,00	14,77	6,28	2,78
Aragón	45,76	25,17	19,02	4,20	2,19
Asturias	37,25	<b>30,23</b>	20,33	6,26	3,49
Baleares	38,75	21,32	16,02	4,68	3,15
Canarias	31,31	20,49	<b>20,44</b>	<b>13,85</b>	4,30
Cantabria	50,05	23,88	14,15	4,98	2,08
Castilla y León	51,70	22,99	12,02	4,48	1,85
Castilla - La Mancha	49,29	23,90	18,88	<b>2,27</b>	2,36
Cataluña	38,56	19,44	15,93	7,95	<b>4,61</b>
C. Valenciana	55,39	17,83	12,97	5,06	2,83
Extremadura	38,62	26,15	17,74	6,99	3,12
Galicia	<b>61,08</b>	<b>17,08</b>	<b>7,71</b>	3,33	2,53
Madrid	44,83	22,86	17,08	4,38	1,64
Murcia	48,52	23,88	13,53	4,93	2,85
Navarra	44,90	26,80	16,16	4,33	<b>1,52</b>
País Vasco	39,33	26,80	16,74	4,84	1,58
Rioja	49,47	22,92	14,70	6,05	2,45
Ceuta y Melilla	<b>27,61</b>	19,85	15,62	10,98	4,46
<b>España</b>	<b>45,28</b>	<b>22,40</b>	<b>15,44</b>	<b>5,91</b>	<b>2,88</b>
Máximo	Galicia	Asturias	Canarias	Canarias	Cataluña
Mínimo	Ceuta y Melilla	Galicia	Galicia	C.Mancha	Navarra
<b>Participación en Escuela 2.0</b>					
Participación total	45,06	22,99	15,11	5,73	2,96
Particip. parcial	34,15	22,55	19,41	10,30	3,88
No participa	49,87	20,87	14,80	4,75	2,33

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 14. Utilización de los ordenadores del centro educativo para realizar los deberes. Sólo centros públicos

	Nunca o casi nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	Casi todos los días	Todos los días
Andalucía	55,47	18,15	13,46	4,08	2,31
Aragón	63,40	14,80	12,95	3,38	2,13
Asturias	60,72	15,83	12,40	5,68	2,85
Baleares	35,04	17,62	20,34	6,46	4,46
Canarias	51,25	18,91	8,17	8,36	3,71
Cantabria	64,16	15,27	9,85	3,81	2,05
Castilla y León	71,09	<b>11,32</b>	7,16	2,25	1,23
Castilla - La Mancha	<b>72,10</b>	14,56	<b>7,15</b>	<b>1,18</b>	1,12
Cataluña	<b>26,60</b>	18,15	<b>20,52</b>	<b>12,00</b>	<b>9,00</b>
C. Valenciana	60,16	14,50	12,19	4,57	2,29
Extremadura	56,71	18,54	9,18	5,63	2,45
Galicia	63,97	13,44	8,80	3,31	2,31
Madrid	64,94	13,01	9,29	2,57	1,31
Murcia	62,02	15,03	9,23	4,73	2,61
Navarra	60,75	13,28	13,40	5,13	<b>1,06</b>
País Vasco	50,12	<b>19,45</b>	14,06	4,31	1,44
Rioja	61,22	15,67	12,01	4,15	2,91
Ceuta y Melilla	34,10	17,82	15,95	8,84	2,58
<b>España</b>	<b>55,08</b>	<b>16,10</b>	<b>12,41</b>	<b>5,18</b>	<b>3,12</b>
Máximo	C.Mancha	País Vasco	Cataluña	Cataluña	Cataluña
Mínimo	Cataluña	Castilla y León	C.Mancha	C. Mancha	Navarra
<b>Participación en Escuela 2.0</b>					
Participación total	52,94	16,68	13,27	5,43	3,51
Particip. parcial	49,37	18,02	11,76	7,41	3,72
No participa	62,47	13,95	10,52	3,74	1,92

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 15. Utilización de los ordenadores del centro educativo para realizar trabajos en grupo Sólo centros públicos

	Nunca o casi nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	Casi todos los días	Todos los días
Andalucía	39,18	26,88	18,55	5,75	3,02
Aragón	45,75	25,83	16,56	4,72	3,54
Asturias	39,05	27,57	20,88	7,27	2,71
Baleares	30,55	21,99	18,95	7,16	4,95
Canarias	39,68	25,68	<b>10,72</b>	10,50	3,82
Cantabria	45,10	25,14	16,18	5,82	2,67
Castilla y León	51,81	21,48	12,81	4,39	1,96
Castilla - La Mancha	48,67	27,57	13,36	5,48	<b>1,62</b>
Cataluña	<b>25,27</b>	19,91	<b>21,80</b>	<b>11,99</b>	<b>7,39</b>
C. Valenciana	<b>52,20</b>	19,99	12,05	6,68	2,51
Extremadura	36,48	27,79	17,45	6,60	3,88
Galicia	42,36	24,04	16,16	4,60	4,05
Madrid	45,44	22,66	16,66	<b>3,73</b>	2,10
Murcia	49,30	22,33	13,31	4,74	3,83
Navarra	35,12	28,01	19,27	7,59	3,15
País Vasco	31,86	<b>28,23</b>	20,18	6,18	2,35
Rioja	43,57	27,40	15,53	5,51	3,58
Ceuta y Melilla	36,57	<b>18,88</b>	11,77	6,49	5,57
<b>España</b>	<b>40,86</b>	<b>23,97</b>	<b>16,65</b>	<b>6,69</b>	<b>3,54</b>
<b>Máximo</b>	C. Valenciana	País Vasco	Cataluña	Cataluña	Cataluña
<b>Mínimo</b>	Cataluña	Ceuta y Melilla	Canarias	Madrid	C.Mancha
<b>Participación en Escuela 2.0</b>					
Participación total	38,12	24,80	17,95	6,95	3,90
Particip. parcial	37,47	25,20	14,56	9,11	3,86
No participa	48,89	21,47	14,20	5,13	2,53

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

### 5.5. Utilización de los ordenadores para hacer ejercicios de Matemáticas en clase

Se pregunta a los alumnos por la realización de ejercicios de Matemáticas con el ordenador en alguna de las siguientes 7 áreas: hacer un gráfico, realizar cálculos, ejercicios de geometría, utilización de la hoja de cálculo, álgebra, elaborar un histograma o hacer cambios en gráficos. Se les pregunta específicamente si han sido ellos los que han llevado a cabo la actividad o si solamente han visto cómo el profesor la ejecutaba en clase. En conjunto, el 27,62% de los alumnos declara que dichas actividades han sido realizadas por el profesor exclusivamente (máximo: 39,75% en Cataluña y mínimo: 19,30 en Galicia), mientras que un 23,90% declara que han sido ellos los que las han realizado (máximo 35,15% en Aragón y mínimo 18,37% en Galicia).

A continuación se pregunta cuántas de las actividades de las mencionadas anteriormente se han realizado en clase. En el caso de alumnos que han visto cómo su profesor hacía las actividades (pero no ellos) se han realizado un promedio de 3,33 actividades (máximo: 4,04 en Ceuta y Melilla; mínimo 2,99 en Canarias). En el caso de que las actividades fueran llevadas a cabo por los alumnos, bajo la supervisión del profesor, han realizado un promedio de 1,36 actividades (máximo: 1,86 en Canarias y mínimo: 1,03 en Navarra).

En relación al Programa Escuela 2.0, tanto el porcentaje de profesores que ha realizado en clase alguno de los ejercicios mencionados como el porcentaje de alumnos que ha realizado por sí mismo dichos ejercicios es superior en las CCAA con participación parcial (34% y 31%, respectivamente) frente a las CCAA con participación total (28% y 24%). No obstante, cuando condicionamos al subgrupo de alumnos que declara que se ha utilizado el ordenador durante las clases de Matemáticas, no hay diferencias significativas en el número medio de ejercicios realizados por el profesor o por el alumno en función del tipo de participación en el programa.

Tabla 16. Utilización del ordenador en clase para hacer ejercicios de Matemáticas. Centros públicos.

	% que realizan alguna actividad con el ordenador		Nº promedio de actividades (condicionado a realizar alguna actividad)	
	% de profesores	% de alumnos	Profesor	Alumno
Andalucía	25,15	19,68	3,28	1,31
Aragón	28,17	<b>35,15</b>	3,28	1,47
Asturias	31,19	28,66	3,64	1,42
Baleares	31,54	28,95	3,28	1,30
Canarias	36,01	32,77	<b>2,99</b>	<b>1,86</b>
Cantabria	23,06	22,26	3,43	1,19
Castilla y León	20,81	20,73	3,06	1,45
Castilla - La Mancha	22,64	21,09	3,42	1,48
Cataluña	<b>39,75</b>	30,77	3,35	1,23
C. Valenciana	23,70	24,30	3,17	1,65
Extremadura	28,34	20,58	3,45	1,06
Galicia	<b>19,30</b>	<b>18,37</b>	3,50	1,33
Madrid	23,54	18,62	3,50	1,12
Murcia	26,03	22,33	3,41	1,38
Navarra	32,60	25,60	3,46	<b>1,03</b>
País Vasco	32,73	31,34	3,38	1,46
Rioja	26,27	28,38	3,69	1,15
Ceuta y Melilla	36,25	30,73	<b>4,04</b>	1,71
<b>España</b>	<b>27,62</b>	<b>23,90</b>	<b>3,33</b>	<b>1,36</b>
<b>Máximo</b>	Cataluña	Aragón	Ceuta y Melilla	Canarias
<b>Mínimo</b>	Galicia	Galicia	Canarias	Navarra
<b>Participación en Escuela 2.0</b>				
Participación total	28,14	23,77	3,48	1,30
Particip. parcial	34,06	31,11	3,17	1,66
No participa	23,98	21,59	3,35	1,38

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Se pregunta a los alumnos si ellos o sus profesores han llevado a cabo con el ordenador alguna de las siguientes 7 actividades: hacer un gráfico, cálculo, geometría, hoja de cálculo, álgebra, histograma, hacer cambios en gráficos.

### 5.6. Utilización del ordenador para hacer deberes en casa

La Tabla 17 muestra la frecuencia con la que el alumno utiliza el ordenador para hacer los deberes en casa. Para el total de España, la distribución resultante es la siguiente: 41% las utiliza “nunca o casi nunca”, 24% “1 ó 2 veces al mes”, 20% “1 ó 2 veces a la semana”, 10% “casi todos los días” y 4% “todos los días”.

Un 30% de los alumnos de Cataluña utiliza el ordenador para hacer los deberes en casa “casi todos los días” o “todos los días”. En el extremo opuesto, la mitad de los alumnos de Extremadura y de Castilla-León no utiliza “nunca o casi nunca el ordenador”. En un punto intermedio, se encuentra el País Vasco en donde en torno al 27% de los alumnos utiliza el ordenador para hacer deberes “1-2 veces a las semana” y un 34% lo utiliza “1-2 veces al mes”.

En relación al programa Escuela 2.0, un 45% de los alumnos de las CCAA que no participan declaran no utilizar el ordenador para hacer los deberes en casa “nunca o casi nunca”. Por el contrario, un 36% de los alumnos de CCAA que participan totalmente y un 40% de alumnos de CCAA que participan parcialmente declaran utilizar el ordenador con una frecuencia igual o superior a 1-2 veces a la semana.

Tabla 17. Utilización de las TIC para hacer los deberes en casa (%). Todos los alumnos de centros públicos.

	Nunca o casi nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	Casi todos los días	Todos los días
Andalucía	46,21	22,71	18,13	9,43	3,53
Aragón	39,45	24,63	23,17	9,91	2,84
Asturias	40,50	24,00	23,44	7,71	4,35
Baleares	27,84	25,95	27,15	12,67	6,39
Canarias	34,93	24,66	22,51	14,60	3,30
Cantabria	38,27	26,70	22,95	8,96	3,12
Castilla y León	<b>50,92</b>	23,94	15,76	6,62	2,76
Castilla - La Mancha	49,20	24,53	<b>14,85</b>	9,06	2,36
Cataluña	<b>20,55</b>	21,89	26,57	<b>19,19</b>	<b>11,79</b>
C. Valenciana	44,39	25,67	18,15	8,54	3,25
Extremadura	50,14	23,00	18,68	<b>6,09</b>	<b>2,09</b>
Galicia	46,47	23,79	18,40	6,72	4,63
Madrid	44,83	24,55	20,54	6,95	3,14
Murcia	47,39	22,44	20,22	6,15	3,79
Navarra	34,75	27,15	25,16	10,49	2,45
País Vasco	27,56	<b>33,97</b>	<b>26,69</b>	8,75	3,04
Rioja	37,53	24,12	23,68	11,25	3,42
Ceuta y Melilla	31,41	<b>23,99</b>	28,52	12,88	3,19
<b>España</b>	<b>40,89</b>	<b>24,05</b>	<b>20,42</b>	<b>10,16</b>	<b>4,47</b>
Máximo	Castilla y León	País Vasco	País Vasco	Cataluña	Cataluña
Mínimo	Cataluña	Ceuta y Melilla	C. Mancha	Extremadura	Extremadura
<b>Participación en Escuela 2.0</b>					
Participación total	40,12	23,68	20,35	10,86	4,99
Particip. parcial	34,57	24,80	23,70	12,75	4,18
No participa	45,03	24,71	19,46	7,51	3,28

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

### **5.7. Relaciones con los compañeros y amigos e intercambio de información relacionada con la asignatura de Matemáticas**

Los amigos y los compañeros de clase se relacionan entre sí, compartiendo sus impresiones sobre las asignaturas que estudian, y también ayudándose entre ellos. En términos promedio, el tema de las Matemáticas suscita un reducido porcentaje de conversaciones (2% “siempre” y 8% “a menudo”), aunque el porcentaje que declara ayudar a otros compañeros en esta materia es sustancialmente superior (4% “siempre” y 16% “a menudo”). Destaca la situación de Ceuta y Melilla en donde las Matemáticas ocupan un lugar más destacado que en las otras Comunidades, puesto que un 26% declara hablar sobre esta asignatura “siempre, casi siempre o a menudo” y un 37% afirma ayudar a sus compañeros o amigos con esta asignatura “siempre, casi siempre o a menudo”. En el extremo opuesto se encuentran Castilla La Mancha y Comunidad Valenciana.

En relación a la participación en el Programa Escuela 2.0, las CCAA que participan parcialmente muestran el mayor porcentaje de alumnos que habla con sus compañeros/amigos de Matemáticas “siempre, casi siempre o a menudo” (13%) o que ayuda a sus compañeros/amigos con los deberes de Matemáticas “siempre, casi siempre o a menudo” (26%). En segundo lugar se encuentran las CCAA que participan parcialmente (10% y 21%, respectivamente) y en último lugar, las CCAA que no participan (9% y 19%, respectivamente).

Tabla 18. Relaciones con otros compañeros. Todos los alumnos de centros públicos.

	Habla de Matemáticas con los compañeros/amigos				Ayuda a otros compañeros/amigos con Matemáticas			
	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Nunca o casi nunca	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Nunca o casi nunca
Andalucía	2,58	8,80	24,20	30,04	4,43	18,42	42,15	36,83
Aragón	1,17	6,94	20,10	36,79	3,55	13,32	40,98	<b>42,56</b>
Asturias	2,37	7,51	20,13	35,38	3,47	14,97	38,34	40,88
Baleares	3,31	8,08	20,40	32,57	5,63	18,48	38,48	38,71
Canarias	2,05	12,90	19,40	29,94	6,61	21,80	<b>31,28</b>	37,18
Cantabria	2,42	6,78	22,41	33,45	4,11	14,04	39,26	41,19
Castilla y León	2,53	9,02	22,95	31,73	3,36	16,59	41,97	39,57
Castilla - La Mancha	<b>0,50</b>	7,88	<b>24,27</b>	35,79	<b>1,49</b>	16,15	<b>47,26</b>	41,77
Cataluña	2,02	7,52	19,04	<b>37,34</b>	5,76	16,83	36,59	42,55
C. Valenciana	2,86	<b>5,15</b>	22,86	33,20	4,71	<b>12,38</b>	40,13	41,91
Extremadura	3,11	6,97	21,01	34,00	5,07	13,83	39,72	41,22
Galicia	2,86	6,79	22,30	33,23	5,11	14,08	40,52	40,06
Madrid	1,85	7,92	20,96	34,21	3,72	15,61	41,20	41,03
Murcia	3,34	7,63	22,36	32,66	5,25	18,98	39,04	39,23
Navarra	2,07	7,05	23,42	32,69	3,28	15,09	42,38	39,91
País Vasco	2,22	6,32	21,21	35,30	4,20	15,66	41,61	40,18
Rioja	2,14	8,46	21,49	33,14	3,30	17,64	37,51	39,69
Ceuta y Melilla	<b>7,80</b>	<b>18,74</b>	<b>17,93</b>	<b>15,72</b>	<b>12,21</b>	<b>25,29</b>	32,68	<b>22,24</b>
<b>España</b>	<b>2,33</b>	<b>7,93</b>	<b>21,94</b>	<b>33,22</b>	<b>4,53</b>	<b>16,48</b>	<b>40,18</b>	<b>39,93</b>
Máximo	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	C. Mancha	Cataluña	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	C. Mancha	Aragón
Mínimo	C. Mancha	Comun. Valenc.	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	C. Mancha	Comun. Valenc.	Canarias	Ceuta y Melilla
<b>Participación en Escuela 2.0</b>								
Participación total	2,24	8,01	22,25	33,33	4,41	16,70	40,94	39,68
Particip. parcial	2,40	10,76	19,77	31,59	5,78	19,73	34,28	38,24
No participa	2,50	6,70	21,98	33,55	4,37	14,74	40,42	41,14

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

### 5.8. Resultados en Matemáticas en PISA (2012)

Las Tablas 19 a 23 muestran la puntuación total en Matemáticas así como en las diferentes dimensiones por Comunidades Autónomas y en función del si el alumno ha repetido curso o no. Se distinguen 7 dimensiones dentro de la asignatura de Matemáticas: (1) cambio y relaciones, (2) cantidad, (3) espacio y forma, (4) incertidumbre y datos, (5) empleo, (6) formulación y (7) interpretación. Se observan los siguientes resultados:

- Alumnos que no han repetido curso (Tabla 19): Castilla y León logra la mayor puntuación total en Matemáticas y también para 6 de las 7 dimensiones. Por el contrario, Ceuta y Melilla obtienen las menores puntuaciones para el total y para todas las dimensiones. La puntuación en “Interpretación” se encuentra 10 puntos por encima de la puntuación total, mientras que la de “Espacio y forma” está casi 9 puntos por debajo de la misma.
- Alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria (Tabla 20): Para el conjunto de España, la puntuación total desciende en 100 puntos al comparar con alumnos no repetidores. De nuevo, Castilla y León muestra los mejores resultados para el total y para 6 de las 7 dimensiones, mientras que Extremadura y Comunidad Valenciana se encuentran en el último puesto. La puntuación de “Interpretación” está 11 puntos por encima del total, mientras que la de “Formulación” está 18 puntos por debajo.
- Alumnos que han repetido un curso de ESO (Tabla 21): En comparación con alumnos no repetidores, se observa un descenso de 70 para el promedio de España. Esto implica que los alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria arrastran un menor conocimiento de Matemáticas en comparación con los alumnos que han repetido un curso de ESO. En los primeros puestos se encuentran Castilla y León (para el total y 3 dimensiones), Navarra (en 3 dimensiones) y Cantabria. En el último puesto, para el total y para todas las dimensiones se encuentran Ceuta y Melilla. La puntuación de “Interpretación” está 10 puntos por encima del total, mientras que las de “Espacio y forma” y “Formulación” están 12 puntos por debajo.
- Alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria y un curso de ESO (Tabla 22): Estos alumnos alcanzan la menor puntuación de todas (375) en comparación con 509 para alumnos no repetidores, es decir, se encuentran 134 puntos por debajo del rendimiento de los alumnos que no han repetido curso. En este caso, la mayor puntuación para el total de Matemáticas corresponde al País Vasco, y la menor a Murcia. También se encuentran en los últimos puestos Canarias, Ceuta y Melilla. La puntuación de “Cantidad” está 18 puntos por encima del total.
- Alumnos que han repetido dos cursos de ESO (Tabla 23): los alumnos que han repetido dos cursos de ESO se encuentran al mismo nivel que los alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria (401 puntos). La mayor puntuación corresponde a Castilla y León (total y 3 dimensiones) y Cataluña (4 dimensiones). La menor puntuación corresponde a Ceuta y Melilla (total y 3 dimensiones). La puntuación de “Interpretación” está 16 puntos por encima del total, mientras que la de “Cantidad” está 10 puntos por debajo.
- Al comparar la puntuación en Matemáticas de los alumnos no repetidores con los que sí han repetido algún curso se aprecia:
  - (i) Para los alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria se produce un descenso de 123 puntos en “Cantidad”;

- (ii) Para los alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria y un curso de ESO se produce un descenso de 148 puntos en "Cambio y relaciones" y de 158 puntos en "Cantidad";
  - (iii) Para los alumnos que han repetido un curso ESO se produce un descenso de unos 80 puntos en todas las dimensiones;
  - (iv) Para los alumnos que han repetido dos cursos de ESO se produce un descenso de entre 100 y 110 puntos en todas las dimensiones.
- Programa Escuela 2.0:
    - (i) Entre los alumnos que no han repetido, las CCAA con participación total y CCAA que no han participado muestran resultados muy similares, mientras que las CCAA con participación parcial se encuentran más rezagadas.
    - (ii) Entre los alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria, las CCAA que no han participado en el Programa muestran una menor puntuación. En cambio destaca la puntuación en la dimensión de "espacio y forma" para las CCAA con participación total y en "incertidumbre y datos" para las CCAA con participación parcial. Entre los alumnos que han repetido un curso de ESO, la puntuación total y en todas las dimensiones es sustancialmente inferior en las CCAA con participación parcial.
    - (iii) Entre los alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria y otro de ESO, destaca la puntuación superior en las CCAA que no han participado en las dimensiones de "cantidad", "espacio y forma" e "incertidumbre y datos".
    - (iv) Para los alumnos que han repetido dos cursos de ESO, la puntuación total y de todas las dimensiones es superior en las CCAA con participación total.

Tabla 19. Puntuación en Matemáticas. Todos los centros públicos. Alumnos no repetidores

	Total	Cambio y relaciones	Cantidad	Espacio y forma	Incertidumbre y datos	Empleo	Formulación	Interpretación
Andalucía	501,71	499,64	509,05	490,09	504,28	496,80	496,26	515,24
Aragón	532,05	531,68	540,01	528,78	539,36	532,14	533,35	539,27
Asturias	522,75	520,97	536,80	518,70	525,05	517,49	522,38	531,87
Baleares	507,38	507,79	514,59	494,29	509,73	505,62	508,28	511,79
Canarias	467,18	475,42	472,17	449,54	471,93	468,83	462,36	480,25
Cantabria	524,57	520,45	532,46	522,50	524,26	526,51	521,95	530,34
Castilla y León	<b>546,52</b>	<b>543,56</b>	<b>553,40</b>	545,39	<b>545,95</b>	<b>541,29</b>	<b>545,51</b>	<b>558,91</b>
Castilla - La Mancha	525,89	522,84	531,10	519,90	534,97	524,43	521,27	526,85
Cataluña	496,70	495,33	504,36	487,29	496,42	496,85	488,35	507,00
C. Valenciana	497,95	499,15	506,72	484,56	496,96	491,78	485,70	510,23
Extremadura	501,60	505,40	506,76	493,41	506,21	502,18	493,74	511,89
Galicia	523,68	517,24	530,69	510,25	524,34	516,87	516,04	529,11
Madrid	528,63	528,96	536,60	523,63	531,49	526,24	519,94	538,38
Murcia	504,63	503,03	511,77	494,78	508,68	503,65	496,92	516,85
Navarra	535,14	537,29	535,96	540,68	534,34	533,12	539,66	542,46
País Vasco	515,81	517,33	519,77	513,67	520,88	513,30	520,67	523,97
Rioja	540,21	532,07	547,42	<b>547,42</b>	539,52	540,30	544,80	541,45
Ceuta y Melilla	<b>415,27</b>	<b>425,43</b>	<b>428,25</b>	<b>434,20</b>	<b>383,39</b>	<b>419,32</b>	<b>415,89</b>	<b>422,43</b>
<b>España</b>	<b>509,25</b>	<b>508,43</b>	<b>516,47</b>	<b>500,48</b>	<b>511,33</b>	<b>506,48</b>	<b>503,29</b>	<b>519,28</b>
Máximo	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León	Rioja (La)	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León
Mínimo	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla
<b>Participación en Escuela 2.0</b>								
Participación total	510,46	508,63	517,27	502,41	512,62	507,84	505,56	520,08
Particip. parcial	490,42	494,33	498,18	477,23	493,99	489,54	488,03	500,49
No participa	512,16	508,63	520,36	502,89	513,54	508,35	502,08	523,33

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 20. Puntuación en Matemáticas. Todos los centros públicos. Alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria.

	Total	Cambio y relaciones	Cantidad	Espacio y forma	Incertidumbre y datos	Empleo	Formulación	Interpretación
Andalucía	397,20	388,54	392,86	399,76	411,98	395,10	381,83	400,48
Aragón	409,12	406,59	402,69	410,22	421,17	410,18	401,59	416,44
Asturias	406,40	390,17	408,41	400,22	409,44	399,05	390,78	403,98
Baleares	394,71	395,39	386,59	401,51	400,53	399,48	381,61	403,54
Canarias	405,35	410,40	395,44	386,03	422,14	388,79	370,06	431,26
Cantabria	407,84	400,42	406,37	415,04	404,08	421,91	405,36	417,63
Castilla y León	<b>446,99</b>	<b>446,58</b>	<b>459,68</b>	<b>460,18</b>	<b>446,96</b>	<b>451,00</b>	<b>457,26</b>	457,81
Castilla - La Mancha	429,21	411,49	385,42	420,28	434,42	416,96	415,81	<b>480,71</b>
Cataluña	400,61	371,95	380,07	395,40	392,45	399,79	363,02	398,79
C. Valenciana	<b>371,53</b>	<b>355,94</b>	382,53	<b>370,00</b>	<b>363,89</b>	<b>371,44</b>	358,66	390,27
Extremadura	379,74	374,41	<b>365,70</b>	378,24	378,25	382,90	<b>349,92</b>	<b>371,91</b>
Galicia	398,75	402,03	406,43	408,18	404,45	395,63	396,78	415,56
Madrid	415,79	406,73	399,21	420,43	430,35	414,45	404,67	415,72
Murcia	381,99	369,96	380,08	374,74	379,51	383,56	371,43	383,55
Navarra	417,37	429,80	406,65	408,29	409,94	416,04	414,35	413,49
País Vasco	407,78	402,45	394,52	410,53	402,92	394,11	398,30	400,68
Rioja	411,44	408,22	406,33	426,24	394,89	405,34	423,87	413,31
Ceuta y Melilla	384,05	395,64	370,21	403,92	364,93	381,87	350,52	384,02
<b>España</b>	<b>401,96</b>	<b>393,81</b>	<b>392,90</b>	<b>399,42</b>	<b>408,27</b>	<b>397,76</b>	<b>383,68</b>	<b>412,77</b>
Máximo	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León	Castilla y León	C. La Mancha
Mínimo	Comun. Valenc.	Comun. Valenc.	Extrem.	Comun. Valenc.	Comun. Valenc.	Comun. Valenc.	Extrem.	Extrem.
<b>Participación en Escuela 2.0</b>								
Participación total	405,02	394,38	393,77	405,82	410,04	402,26	388,61	413,57
Particip. parcial	403,55	406,27	394,84	389,80	417,40	391,42	373,62	424,37
No participa	391,34	394,38	388,35	390,73	393,61	391,19	379,74	398,39

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 21. Puntuación en Matemáticas. Todos los centros públicos. Alumnos que han repetido un curso de Educación Secundaria Obligatoria

	Total	Cambio y relaciones	Cantidad	Espacio y forma	Incertidumbre y datos	Empleo	Formulación	Interpretación
Andalucía	426,53	429,36	431,47	413,99	433,62	426,94	413,85	442,97
Aragón	445,97	437,69	452,73	442,28	440,85	442,58	444,47	451,68
Asturias	425,15	421,79	429,65	411,28	418,97	424,72	411,09	425,26
Baleares	434,67	425,11	429,60	423,21	443,98	433,22	432,09	436,95
Canarias	392,62	391,60	376,96	372,43	395,62	389,89	378,36	399,84
Cantabria	450,59	448,56	453,62	451,24	460,02	<b>455,70</b>	431,56	458,83
Castilla y León	<b>456,15</b>	449,98	<b>464,99</b>	445,43	<b>461,59</b>	455,18	448,34	<b>469,93</b>
Castilla - La Mancha	454,75	437,28	443,78	434,08	453,71	449,25	430,73	450,80
Cataluña	430,97	421,56	436,03	415,87	421,31	426,17	426,33	442,28
C. Valenciana	434,26	420,18	434,57	412,38	430,56	427,98	421,24	446,83
Extremadura	418,38	413,71	424,13	415,39	422,59	420,59	405,91	426,29
Galicia	442,68	438,07	449,74	426,53	435,58	436,92	423,09	446,70
Madrid	443,66	432,69	451,83	433,53	449,50	439,24	424,41	456,73
Murcia	430,69	428,49	435,99	419,42	427,96	432,81	417,57	436,93
Navarra	451,32	<b>459,21</b>	451,56	<b>455,33</b>	441,07	448,74	<b>456,91</b>	454,57
País Vasco	422,40	424,41	428,73	426,61	433,03	424,94	421,50	433,79
Rioja	440,49	436,22	451,01	447,48	445,55	443,66	427,77	443,69
Ceuta y Melilla	<b>329,78</b>	<b>318,16</b>	<b>319,95</b>	<b>337,02</b>	<b>272,39</b>	<b>335,25</b>	<b>290,39</b>	<b>320,75</b>
<b>España</b>	<b>432,95</b>	<b>426,96</b>	<b>436,19</b>	<b>420,03</b>	<b>433,55</b>	<b>430,55</b>	<b>420,32</b>	<b>443,50</b>
Máximo	Castilla y León	Navarra	Castilla y León	Navarra	Castilla y León	Cantab.	Navarra	Castilla y León
Mínimo	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla
<b>Participación en Escuela 2.0</b>								
Participación total	433,44	429,82	437,74	422,37	433,89	431,98	422,09	444,07
Particip. parcial	410,76	406,92	402,08	394,25	413,64	408,85	399,75	415,19
No participa	437,63	429,82	441,80	421,94	437,95	433,21	422,05	449,56

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 22. Puntuación en Matemáticas. Todos los centros públicos. Alumnos que han repetido un curso de Educación Primaria y un curso de Educación Secundaria Obligatoria

	Total	Cambio y relaciones	Cantidad	Espacio y forma	Incertidumbre y datos	Empleo	Formulación	Interpretación
Andalucía	371,39	349,26	333,63	361,42	361,33	357,39	351,89	360,43
Aragón	379,28	367,27	385,84	388,82	388,55	376,60	375,73	371,47
Asturias	387,44	383,85	<b>407,16</b>	383,24	386,73	385,79	369,42	385,00
Baleares	374,65	357,47	368,27	384,09	370,37	372,99	359,04	377,02
Canarias	359,19	<b>316,58</b>	<b>312,96</b>	<b>355,07</b>	367,78	352,72	339,95	368,09
Cantabria	386,37	376,72	383,89	401,52	381,61	387,03	367,21	391,81
Castilla y León	390,86	393,05	394,97	376,99	382,71	379,01	371,38	385,91
Castilla - La Mancha	397,67	376,85	387,55	392,14	<b>414,87</b>	<b>402,20</b>	384,88	<b>420,90</b>
Cataluña	376,15	357,06	333,74	370,60	380,75	371,26	375,66	382,73
C. Valenciana	393,30	389,77	381,15	397,79	394,94	384,86	373,52	409,85
Extremadura	351,46	339,34	339,27	356,64	340,42	353,79	337,79	347,41
Galicia	369,67	366,13	371,22	357,14	370,20	365,94	352,66	376,97
Madrid	382,48	373,21	373,61	387,09	402,26	381,71	370,66	400,31
Murcia	<b>350,69</b>	343,72	355,31	360,23	355,10	347,87	337,31	343,81
Navarra	392,33	<b>398,72</b>	374,37	402,11	390,23	386,90	390,89	375,49
País Vasco	<b>398,02</b>	392,60	393,23	<b>404,98</b>	398,48	382,84	<b>392,54</b>	399,72
Rioja	374,42	360,89	372,74	388,61	373,46	362,44	362,38	371,01
Ceuta y Melilla	353,94	327,28	343,86	356,00	<b>310,63</b>	<b>335,25</b>	<b>328,83</b>	<b>334,57</b>
<b>España</b>	<b>375,77</b>	<b>360,14</b>	<b>357,79</b>	<b>374,13</b>	<b>378,12</b>	<b>369,81</b>	<b>360,56</b>	<b>379,35</b>
Máximo	País Vasco	Navarra	Asturias	País Vasco	C. La Mancha	C. La Mancha	País Vasco	C. La Mancha
Mínimo	Murcia	Canarias	Canarias	Canarias	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla
<b>Participación en Escuela 2.0</b>								
Participación total	376,89	361,57	356,88	371,39	374,11	369,47	362,26	375,21
Particip. parcial	365,08	331,40	333,33	363,63	370,19	360,04	346,68	371,55
No participa	379,14	361,57	372,11	384,76	389,86	375,49	364,45	391,29

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

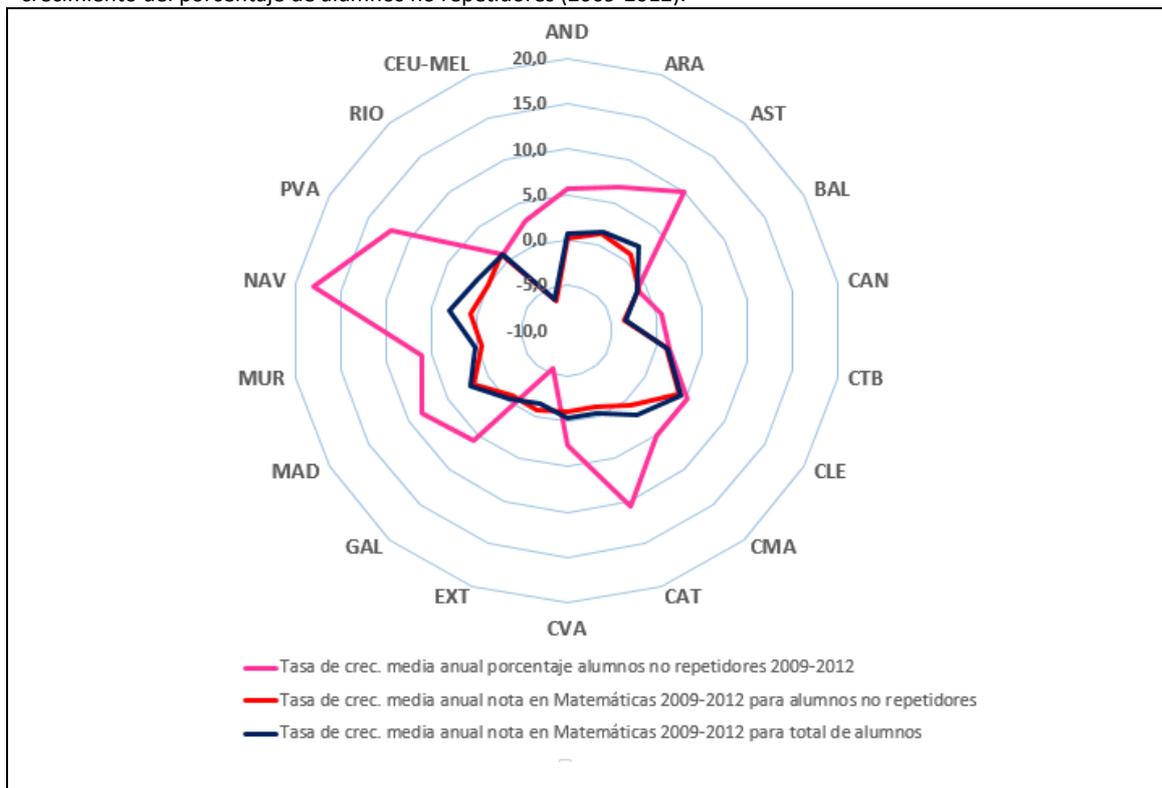
Tabla 23. Puntuación en Matemáticas. Todos los centros públicos. Alumnos que han repetido dos cursos de Educación Secundaria Obligatoria

	Total	Cambio y relaciones	Cantidad	Espacio y forma	Incertidumbre y datos	Empleo	Formulación	Interpretación
Andalucía	419,19	433,61	414,31	415,65	420,31	428,42	411,45	428,42
Aragón	404,37	391,95	409,44	408,13	392,80	403,82	400,35	398,08
Asturias	356,87	377,22	381,48	<b>320,16</b>	393,67	374,26	<b>340,25</b>	378,58
Baleares	404,17	382,62	390,56	391,96	419,60	401,94	381,16	420,06
Canarias	399,66	373,88	393,65	373,51	430,65	381,15	383,08	<b>376,92</b>
Cantabria	410,40	402,10	418,79	418,52	413,44	427,30	415,79	448,41
Castilla y León	<b>455,41</b>	430,83	<b>466,73</b>	<b>443,27</b>	449,86	<b>452,85</b>	427,67	461,44
Castilla - La Mancha	405,34	402,07	421,65	370,22	424,68	419,82	417,07	453,03
Cataluña	427,44	<b>443,71</b>	451,74	426,85	<b>481,22</b>	420,32	<b>449,15</b>	<b>495,45</b>
C. Valenciana	388,71	377,69	387,98	367,12	367,56	384,41	376,72	403,29
Extremadura	374,42	363,05	393,60	386,81	389,18	375,96	356,74	388,82
Galicia	383,72	397,85	433,31	391,57	397,63	401,82	367,80	412,96
Madrid	380,66	<b>356,63</b>	380,53	365,70	387,71	370,74	348,09	397,69
Murcia	388,06	395,30	396,22	379,11	391,26	392,72	379,97	391,84
Navarra	403,82	397,78	402,84	431,95	405,01	409,04	431,17	429,94
País Vasco	386,53	422,86	407,84	420,39	406,21	405,07	397,93	421,53
Rioja	399,92	367,48	385,14	404,89	384,54	382,78	376,76	388,23
Ceuta y Melilla	<b>327,47</b>	406,92	<b>327,47</b>	382,78	<b>329,81</b>	<b>367,20</b>	364,08	393,68
<b>España</b>	<b>401,60</b>	<b>398,03</b>	<b>406,44</b>	<b>391,21</b>	<b>405,26</b>	<b>403,04</b>	<b>389,93</b>	<b>417,06</b>
Máximo	Castilla y León	Cataluña	Castilla y León	Castilla y León	Cataluña	Castilla y León	Cataluña	Cataluña
Mínimo	Ceuta y Melilla	Madrid	Ceuta y Melilla	Asturias	Ceuta y Melilla	Ceuta y Melilla	Asturias	Canarias
<b>Participación en Escuela 2.0</b>								
Participación total	412,11	417,49	421,24	408,25	420,06	419,66	406,02	431,65
Particip. parcial	397,59	376,50	391,88	374,39	424,81	386,25	379,26	388,72
No participa	385,72	417,49	386,08	367,78	377,21	380,26	366,63	400,13

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

El Gráfico 1 muestra la relación entre la evolución en el porcentaje de alumnos no repetidores (Tabla 7) y la evolución en la nota de Matemáticas para el total de entre 2009 y 2012 por Comunidades Autónomas.

Gráfico 1. Relación entre la tasa de crecimiento de la nota en Matemáticas para alumnos no repetidores y la tasa de crecimiento del porcentaje de alumnos no repetidores (2009-2012).



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

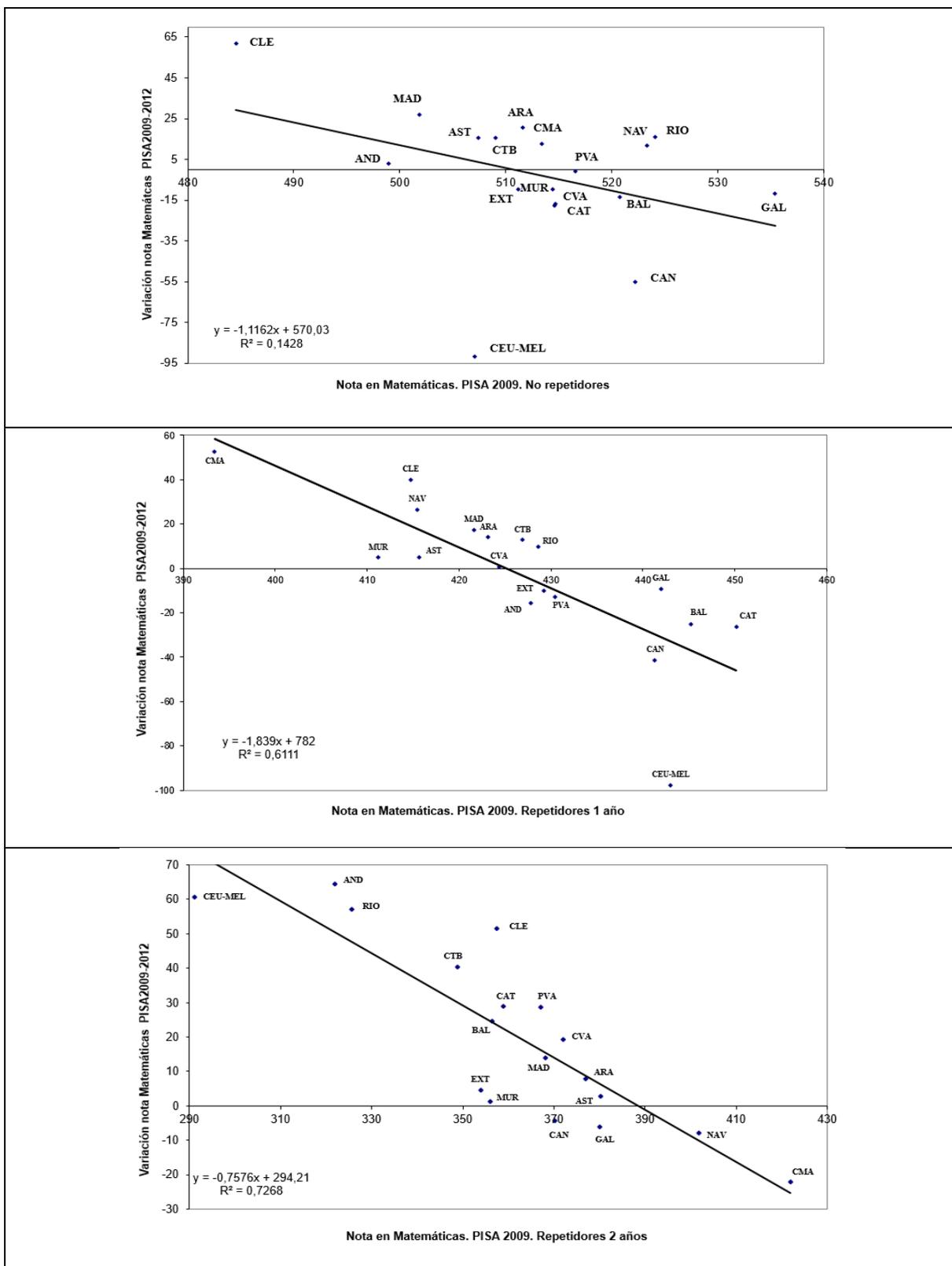
A priori habría que esperar que al aumentar el porcentaje de alumnos no repetidores, debería aumentar la nota media. Sin embargo se aprecia que:

- Salvo para Extremadura en donde el porcentaje de alumnos no repetidores ha disminuido un 5%, en todas las demás CCAA la tasa de crecimiento del porcentaje de alumnos no repetidores (línea rosa) es superior a la tasa de crecimiento de la nota de Matemáticas de los mismos (línea roja), con diferencias considerables en Asturias, Cataluña y Navarra.
- La tasa de crecimiento de la nota media para el total de alumnos (línea azul) es igual o superior a la tasa de crecimiento del porcentaje de no repetidores (línea roja)
- En algunas CCAA se observa una falta de sintonía entre la evolución del porcentaje de no repetidores y la nota media de los mismos: En Cataluña ha aumentado un 10% el porcentaje de no repetidores, pero la nota media de los mismos ha disminuido un 1,2%. En Ceuta y Melilla, el porcentaje de no repetidores ha aumentado un 3%, pero la nota media ha disminuido un 6%.
- En otras CCAA no se aprecia que el aumento del porcentaje de no repetidores haya redundado en una mejora sustancial del rendimiento. En Asturias y Navarra, el porcentaje de no repetidores ha aumentado un 10% y 18%, respectivamente, pero la nota media de los mismos ha aumentado en torno al 1%.

Los Gráficos 2 a 4 muestran la relación entre la nota en Matemáticas en PISA-2009 y la variación en la nota en Matemáticas entre PISA 2009 y PISA 2012. Tanto para alumnos repetidores como no repetidores, se aprecia una relación negativa, es decir, que las CCAA que obtuvieron una mayor puntuación en PISA 2009 han sufrido un mayor descenso en PISA 2012. La mayor pendiente de la recta de regresión estimada corresponde a los alumnos que han repetido un curso.

Las CCAA han evolucionado de forma muy diferente en estos tres últimos años. Por ejemplo, Castilla León obtuvo la menor puntuación entre alumnos no repetidores en PISA 2009, pero ha logrado el mayor incremento entre 2009 y 2012. Por el contrario, Ceuta y Melilla obtuvieron una puntuación media en 2009, pero han sufrido el mayor retroceso entre 2009 y 2012.

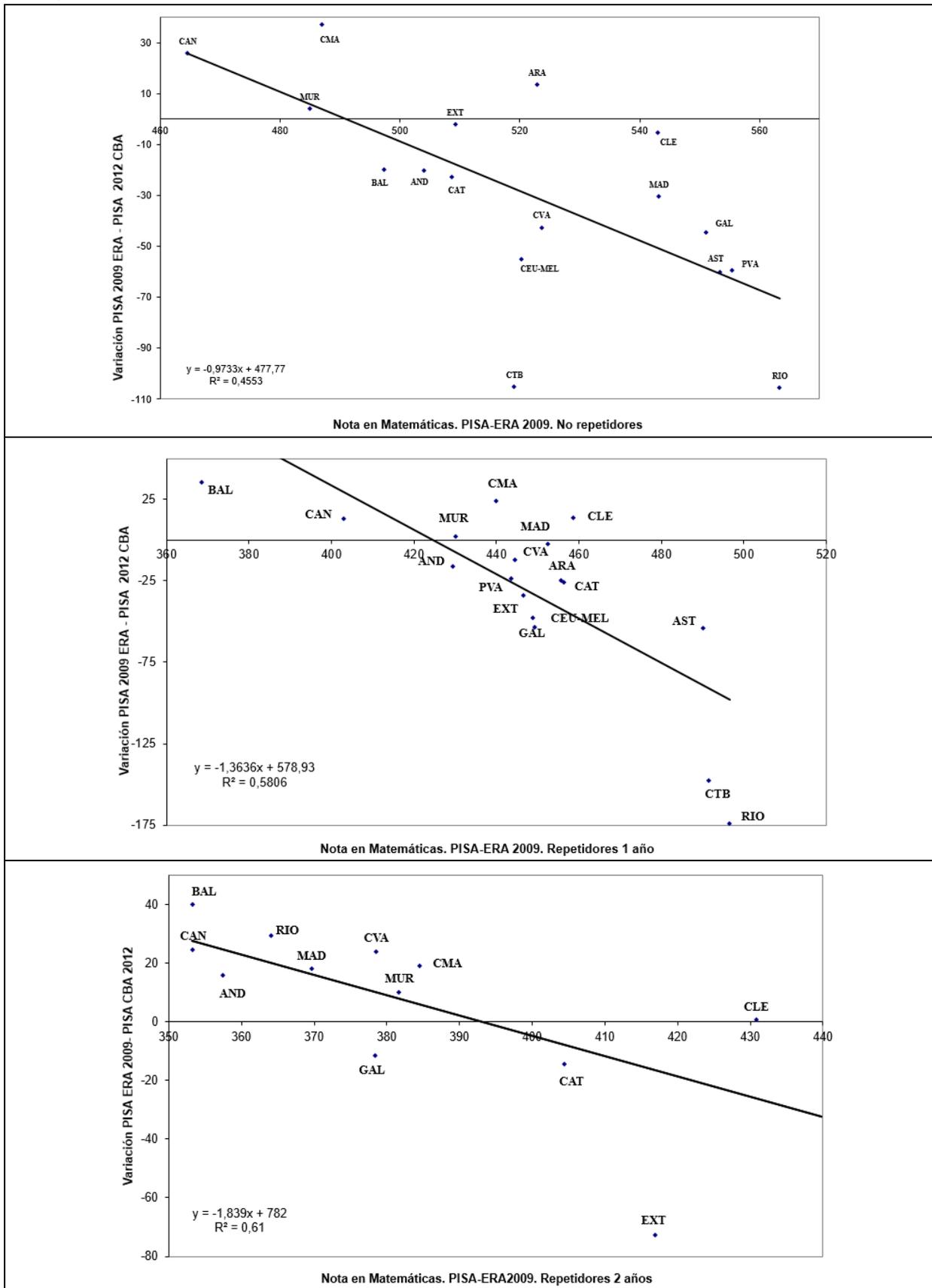
Gráficos 2 a 4. Relación entre la nota en Matemáticas en PISA(2009) y variación en la nota en Matemáticas entre PISA(2009) y PISA (2012)



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Los Gráficos 5 a 7 muestran la relación entre la nota en Matemáticas en PISA-ERA (2009) y la tasa de crecimiento de la nota en Matemáticas entre PISA-ERA(2009) y PISA-CBA (2012). Para todos los alumnos, la pendiente de la recta de regresión es negativa, y mayor en valor absoluto a medida que aumenta el número de cursos repetidos. Por ejemplo, los alumnos de La Rioja alcanzaron la mayor puntuación en PISA-ERA (2009), pero han experimentado un retroceso de 100 puntos en el caso de no repetidores y de 175 puntos en el caso de alumnos que habían repetido un curso. Entre alumnos no repetidores, Asturias y País Vasco lograron puntuaciones destacadas en 2009, pero han retrocedido unos 70 puntos entre 2009 y 2012. Como dato positivo, Castilla la Mancha mostraba unas puntuaciones inferiores a las de casi todas las CCAA en 2009, pero la puntuación en PISA-CBA(2012) revela una mejoría de unos 30 puntos para alumnos no repetidores.

Gráficos. Relación entre la nota en Matemáticas en PISA-ERA (2009) y variación en la nota en Matemáticas entre PISA-ERA (2009) y PISA-CBA (2012)



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

### Comparación de las puntuaciones en Matemáticas en 2009 y 2012

A continuación se muestra la puntuación media en Matemáticas según la participación en el Programa Escuela 2.0 y el número de cursos repetidos. También se ha realizado un contraste de igualdad de medias: (i) entre CCAA con participación total y parcial, (ii) entre CCAA con participación total y no participantes, (iii) entre CCAA con participación parcial y no participantes.

En relación a la repetición de curso hay que tener en cuenta las diferentes posibilidades, en función de si ha repetido en Educación Primaria o en ESO. Definimos la variable  $REP(x,y)$  en donde " $x$ "  $\in \{0,1\}$  indica si ha repetido o no un curso de Educación Primaria e " $y$ "  $\in \{0,1,2\}$  se refiere al número de cursos de ESO que ha repetido el alumno. Por consiguiente, los alumnos con  $REP(0,0)$  son no repetidores y se encuentran en el curso que les corresponde por edad.

Se observan los siguientes resultados:

PISA (2009) y PISA (2012)

PISA-ERA(2009) y PISA-CBA(2012)

- En 2009, la puntuación en Matemáticas de las CCAA que luego participaron en Escuela 2.0 era superior a la puntuación de las CCAA que posteriormente no participaron en Escuela 2.0 para el total de alumnos y para los alumnos que habían repetido un curso académico.
- En PISA(2012), se observa este mismo resultado para el total de alumnos, para repetidores de un curso de Primaria ( $REP(1,0)$ ) y para repetidores de dos cursos de ESO ( $REP(0,2)$ ). Las CCAA no participantes mostraban una puntuación superior a las que posteriormente participaron de forma parcial en Escuela 2.0 para el total de alumnos, los no repetidores y los repetidores de un curso. En 2012, se repite esta misma situación.
- En PISA-ERA(2009), las CCAA no participantes alcanzaron una mayor puntuación para alumnos no repetidores frente a los otros dos tipos de CCAA. Las CCAA con participación parcial se encontraban en último lugar para el total, alumnos no repetidores y repetidores de 1 año.
- En PISA-CBA(2012), no hay diferencias significativas entre CCAA con participación total y no participantes para el total de alumnos y para alumnos no repetidores. Al igual que en 2009, las CCAA con participación parcial se encuentran significativamente por detrás. Entre los alumnos que han repetido un curso de ESO ( $REP(0,1)$ ), la puntuación en CCAA no participantes es superior a la de CCAA con participación total.
- Al comparar PISA(2009) con PISA-ERA(2009) en alumnos no repetidores, se aprecia un incremento en el módulo de 13 puntos en el módulo de lectura electrónica para CCAA no participantes y puntuación similar en CCAA con participación total. Al comparar

PISA(2012) con PISA-CBA(2012) para alumnos no repetidores se aprecia una reducción de significativa en el módulo CBA: 17 puntos en CCAA no participantes y 15 puntos en CCAA con participación total.

Tabla 24. Estadísticos descriptivos para puntuación total en Matemáticas. PISA 2012

		¿Ha participado en Escuela 2.0?			Test de igualdad de medias		
		No	Sí	Sí, pero de forma parcial	No vs. Sí	No vs. Sí (parcial)	Sí vs. Sí (parcial)
PISA 2012. Puntuación en Matemáticas. Módulo general							
Total	Media	470,92	477,24	446,01	0,0001	0,0000	0,0000
	Desv. Std.	88,58	86,33	83,51			
	N	2.220	11.031	2.124			
REP(0,0)	Media	512,16	510,46	490,42	0,3584	0,0000	0,0000
	Desv. Std.	75,83	76,42	74,28			
	N	1.353	7.468	1.400			
REP(0,1)	Media	437,63	433,43	410,76	0,1210	0,0000	0,0000
	Desv. Std.	65,95	63,45	61,79			
	N	473	2.074	356			
REP(1,0)	Media	391,34	405,02	403,55	0,0153	0,0730	0,7729
	Desv. Std.	68,40	65,54	51,48			
	N	135	595	181			
REP(1,1)	Media	379,14	376,89	365,08	0,6257	0,0619	0,0285
	Desv. Std.	67,19	63,11	64,30			
	N	194	676	153			
REP(0,2)	Media	385,72	412,11	397,59	0,0004	0,4476	0,2072
	Desv. Std.	61,05	60,99	54,23			
	N	65	218	34			
PISA 2012. Puntuación en Matemáticas. Computer Based Assessment							
Total	Media	465,78	466,54	454,81	0.7590	0.0436	0.0010
	Desv. Std.	77,78	83,71	76,59			
	N	752	4546	281			
REP(0,0)	Media	495,61	495,33	487,62	0.9180	0.1892	0.0470
	Desv. Std.	68,60	74,54	69,16			
	N	457	3264	182			
REP(0,1)	Media	444,91	430,86	433,95	0.0037	0.3518	0.7176
	Desv. Std.	66,07	69,59	55,84			
	N	175	747	36			
REP(1,0)	Media	408,95	394,68	396,44	0.1402	0.3937	0.8430
	Desv. Std.	70,97	72,74	44,37			
	N	33	260	33			
REP(1,1)	Media	385,41	382,79	375,92	0.7659	0.5578	0.5390
	Desv. Std.	67,75	68,64	66,20			
	N	56	208	24			
REP(0,2)	Media	411,24	393,56	444,30	0.2237	0.2809	0.0498
	Desv. Std.	68,36	72,63	35,96			
	N	31	67	6			

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2009. Utilización de pesos muestrales

Tabla 25. Estadísticos descriptivos para puntuación total en Matemáticas. PISA 2009

		¿Ha participado en Escuela 2.0?			Test de igualdad de medias		
		No	Sí	Sí, pero de forma parcial	No vs. Sí	No vs. Sí (parcial)	Sí vs. Sí (parcial)
PISA 2009. Puntuación en Matemáticas. Módulo general							
Total	Media	456,11	467,39	471,08	0,0000	0,0000	0,0925
	Desv. Std.	88,55	87,59	85,97			
	N	1571	7242	2236			
REP-0	Media	510,06	513,65	517,49	0,1586	0,0105	0,0943
	Desv. Std.	70,58	72,20	69,24			
	N	927	4452	1415			
REP-1	Media	417,66	427,78	435,85	0,0020	0,0000	0,0110
	Desv. Std.	69,81	69,53	69,36			
	N	520	2305	660			
REP-2	Media	362,91	362,25	369,15	0,9235	0,4403	0,2845
	Desv. Std.	70,74	74,63	65,62			
	N	124	485	161			
PISA 2009. Puntuación en Matemáticas. Electronic Reading Assessment							
Total	Media	491,91	482,94	432,33	0,0328	0,0000	0,0000
	Desv. Std.	85,71	86,45	93,94			
	N	763	980	154			
REP-0	Media	523,47	512,60	494,21	<b>0,0117</b>	<b>0,0018</b>	<b>0,0555</b>
	Desv. Std.	74,70	73,05	78,78			
	N	541	671	84			
REP-1	Media	445,75	441,77	400,36	0,5877	<b>0,0001</b>	<b>0,0015</b>
	Desv. Std.	65,28	76,01	78,85			
	N	170	224	43			
REP-2	Media	386,76	379,61	360,94	0,5806	0,1160	0,2540
	Desv. Std.	69,31	77,05	64,33			
	N	52	85	27			

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2009. Utilización de pesos muestrales

### Análisis de las funciones de densidad de la puntuación en Matemáticas

Los Gráficos 8 a 19 muestran las funciones de densidad de las puntuaciones obtenidas en Matemáticas en 2009 y 2012 y en la Tabla 26 se ofrecen los resultados del contraste de igualdad entre distribuciones:

- Alumnos no repetidores: disminución de la moda de la distribución cuando consideramos todas las CCAA o sólo las CCAA que han participado totalmente; “retroceso” de la distribución para las CCAA que han participado parcialmente.
- Alumnos que han repetido un curso: “retroceso” de la distribución para el total de las CCAA y para alumnos de CCAA que han participado parcialmente; ligero “avance” para alumnos de CCAA que no han participado.
- Alumnos que han repetido dos cursos: ligero “avance” de la distribución para el total de las CCAA, para alumnos de CCAA que han participado totalmente y CCAA que no han participado.

Los Gráficos 20 a 37 muestran las funciones de densidad de las puntuaciones obtenidas en Matemáticas en función de la participación en el Programa Escuela 2.0, y en la Tabla 27 se ofrecen los resultados del contraste de igualdad entre distribuciones:

- Entre CCAA que participan totalmente y parcialmente: en 2009 no había diferencias en las distribuciones para repetidores de 1 año y de 2 años. En 2012, se ha producido un avance de las CCAA con participación total en alumnos no repetidores, repetidores de 1 año y de 2 años.
- Entre CCAA que participan totalmente y que no participan: en 2012 no se aprecian diferencias para ninguna submuestra de alumnos.
- Entre CCAA que participan parcialmente y que no participan: en 2012 existen diferencias significativas entre las distribuciones para todas las submuestras de alumnos, encontrándose más a la derecha la distribución de las CCAA que no han participado.

Tabla 26. Test de igualdad de distribuciones para la puntuación obtenida en Matemáticas en 2009 y 2012

Año	CCAA	Repetición de curso	Igualdad de distribuciones
Comparación 2009-2012	Todas las CCAA	No repetidores	No; mayor en 2009
		Repetidores 1 año	No; mayor en 2009
		Repetidores 2 años	No; mayor en 2012
Comparación 2009-2012	CCAA con participación total	No repetidores	No; mayor en 2009
		Repetidores 1 año	Sí
		Repetidores 2 años	No; mayor en 2012
Comparación 2009-2012	CCAA con participación parcial	No repetidores	No; mayor en 2009
		Repetidores 1 año	No; mayor en 2009
		Repetidores 2 años	Sí
Comparación 2009-2012	CCAA no participación	No repetidores	Sí
		Repetidores 1 año	No; mayor en 2012
		Repetidores 2 años	No; mayor en 2012

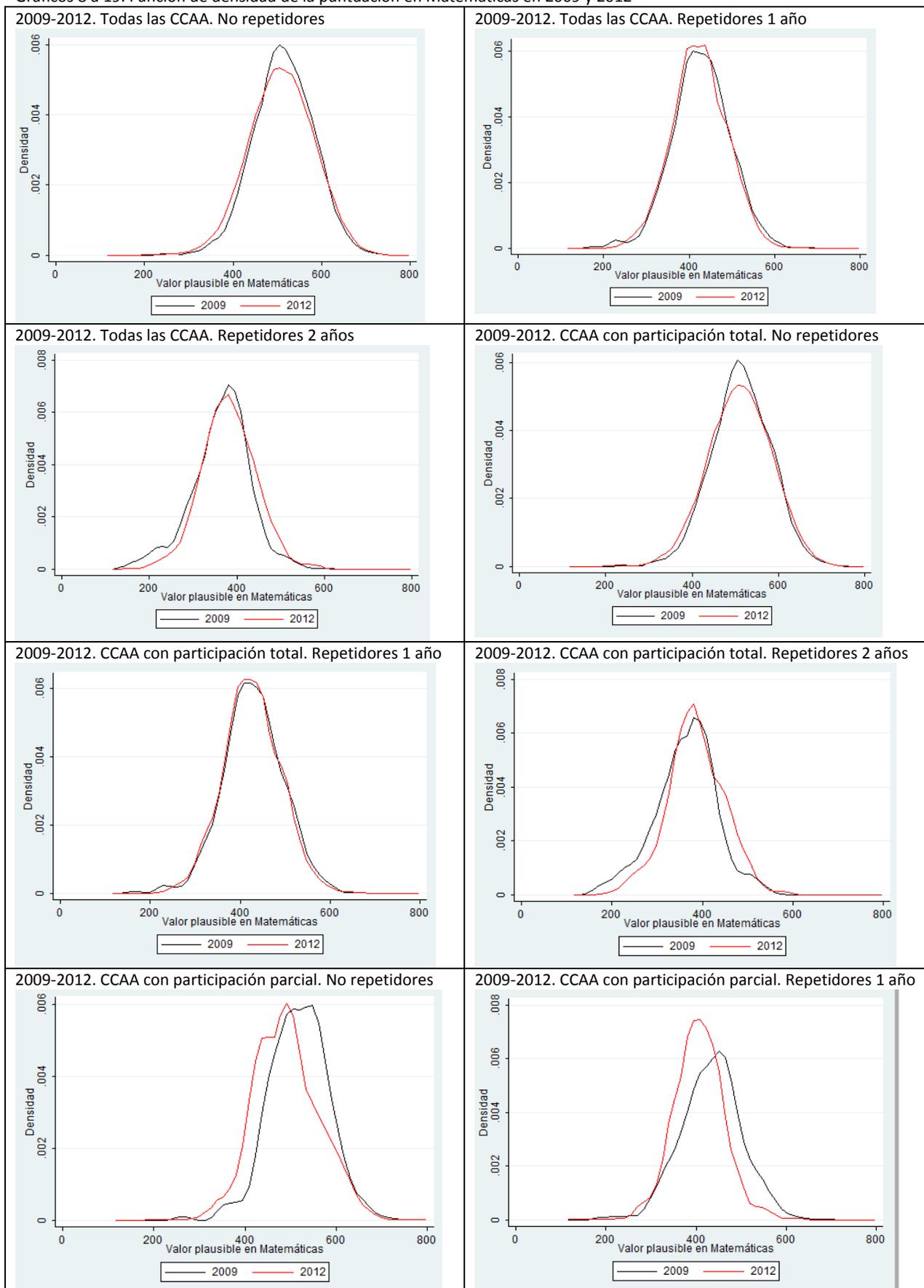
Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2009) y PISA(2012)

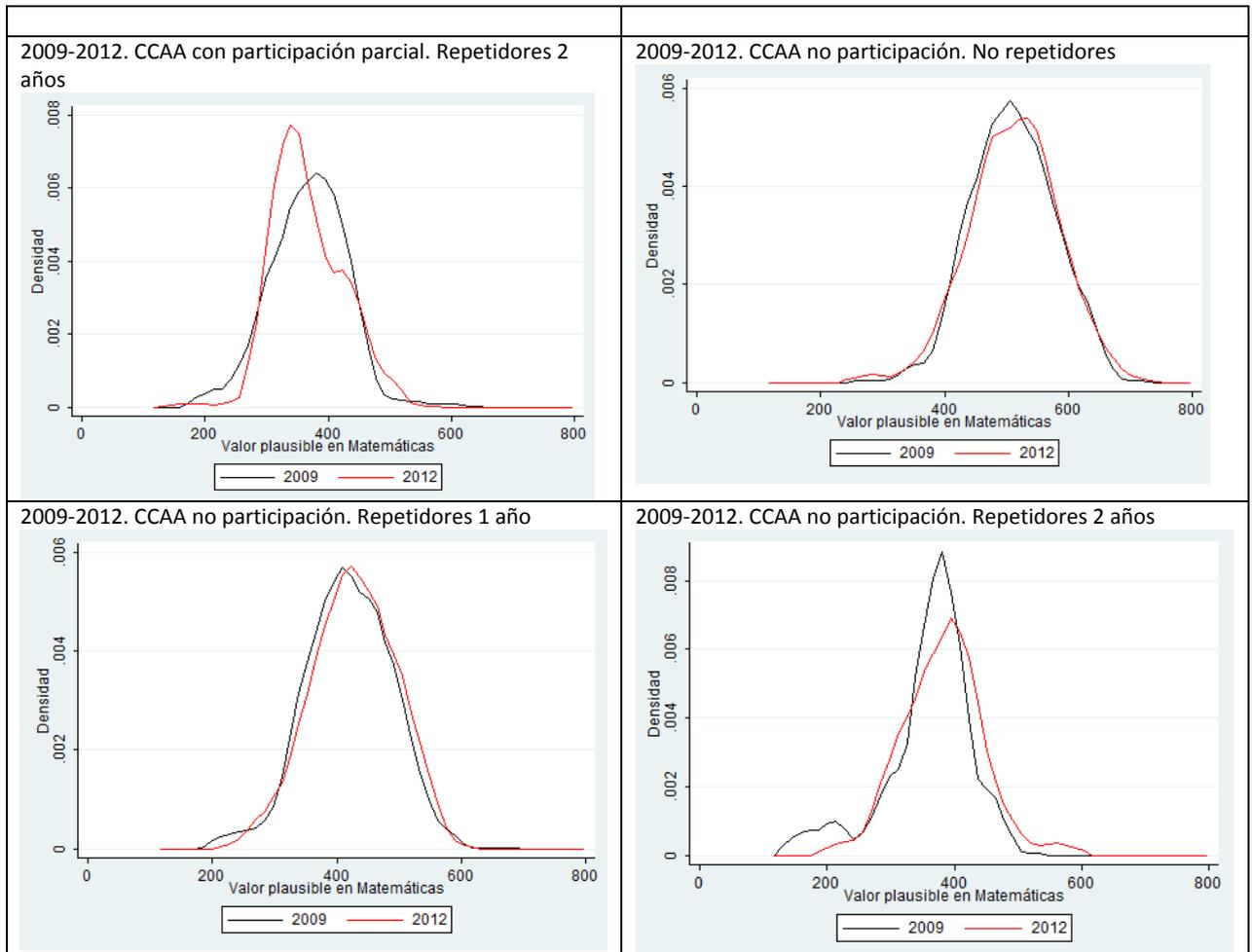
Tabla 27. Test de igualdad de distribuciones para la puntuación obtenida en Matemáticas por grupos de CCAA

CCAA	Año	Repetición de curso	Igualdad de distribuciones
Comparación CCAA que participan totalmente y que participan parcialmente	2009	No repetidores	No; mayor en part. Parcial
		Repetidores 1 año	Sí
	2012	Repetidores 2 años	Sí
		No repetidores	No; mayor en part. total
Comparación CCAA que participan totalmente y que no participan	2009	Repetidores 1 año	No; mayor en part. total
		Repetidores 2 años	Sí
	2012	No repetidores	Sí
		Repetidores 1 año	Sí
	2012	Repetidores 2 años	Sí
		No repetidores	Sí
Comparación CCAA que participan parcialmente y que no participan	2009	Repetidores 1 año	No; mayor en part. parcial
		Repetidores 2 años	Sí
	2012	No repetidores	No; mayor en no participa
		Repetidores 1 año	No; mayor en no participa
2012	Repetidores 2 años	No; mayor en no participa	
	No repetidores	No; mayor en no participa	

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2009) y PISA(2012)

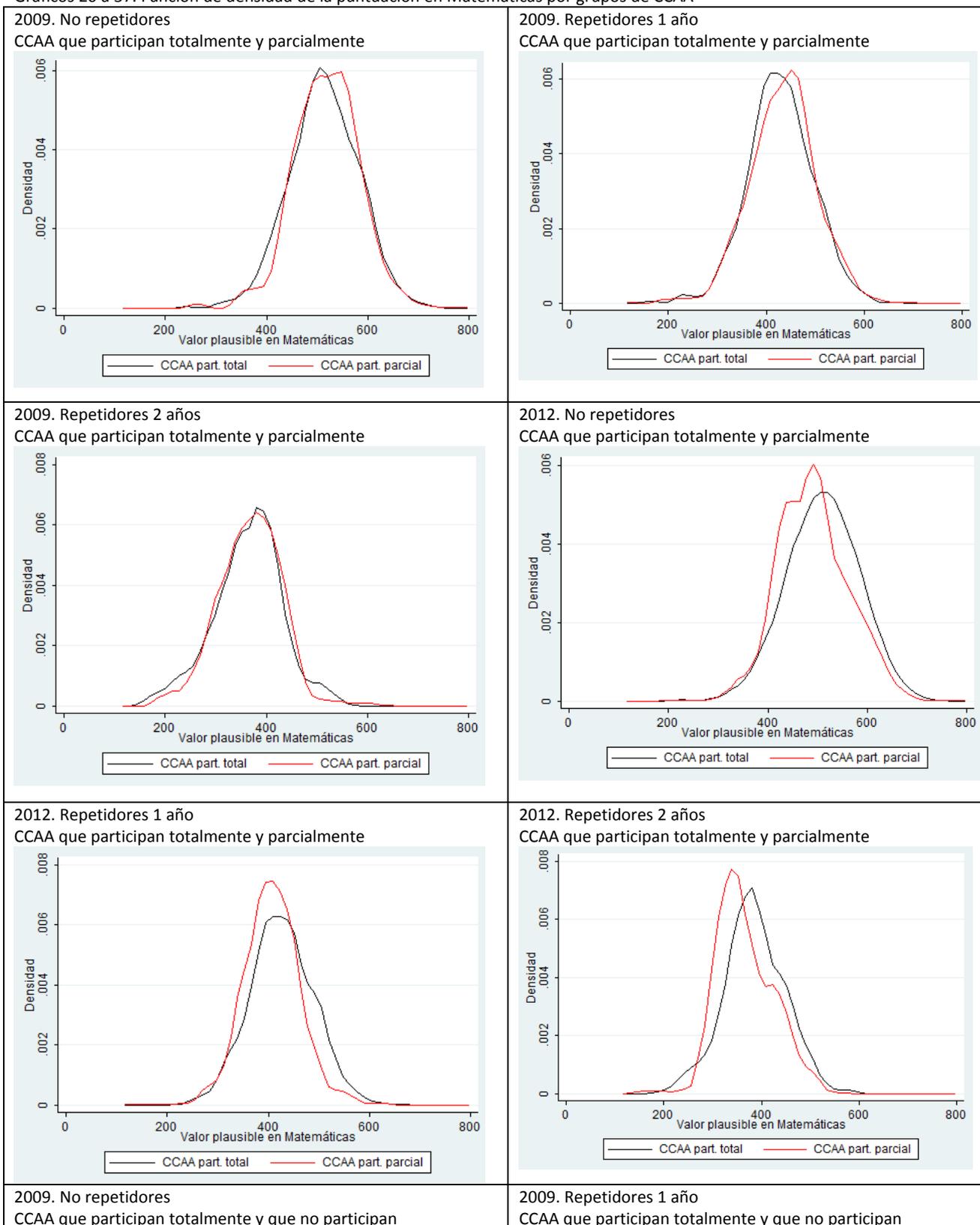
Gráficos 8 a 19. Función de densidad de la puntuación en Matemáticas en 2009 y 2012

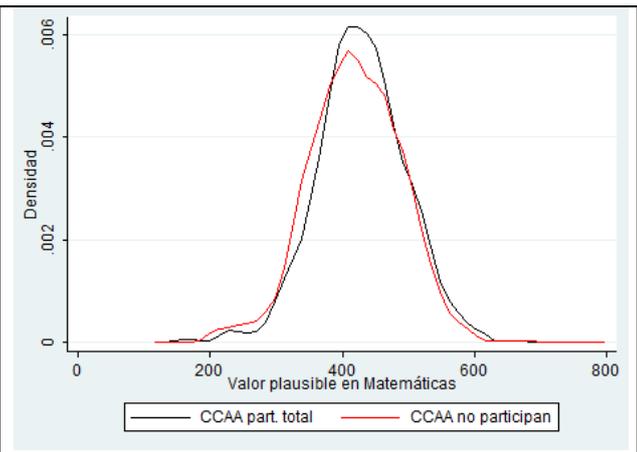
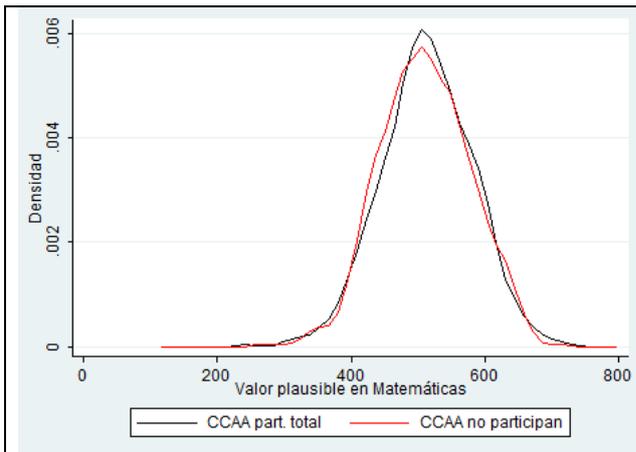




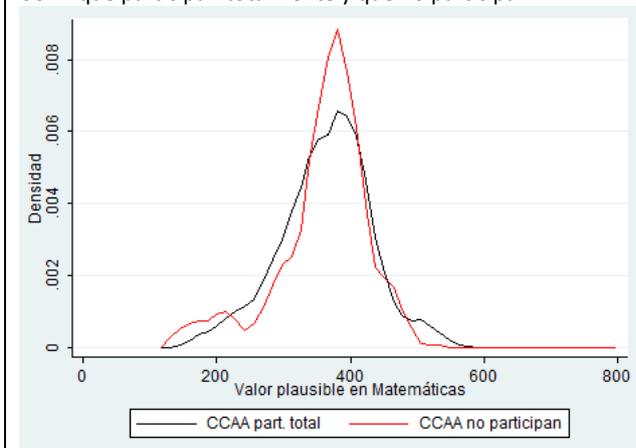
Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2009) y PISA(2012)

Gráficos 20 a 37. Función de densidad de la puntuación en Matemáticas por grupos de CCAA

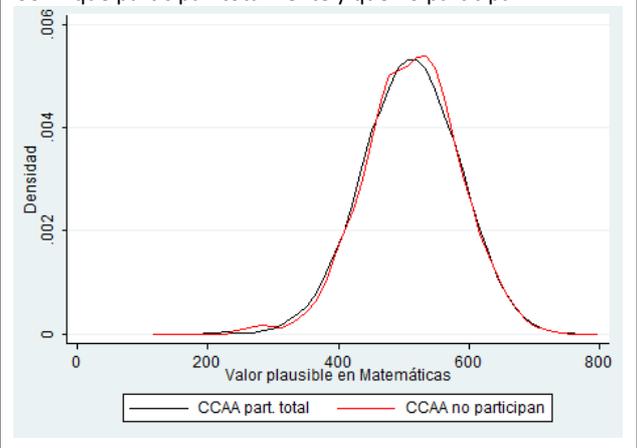




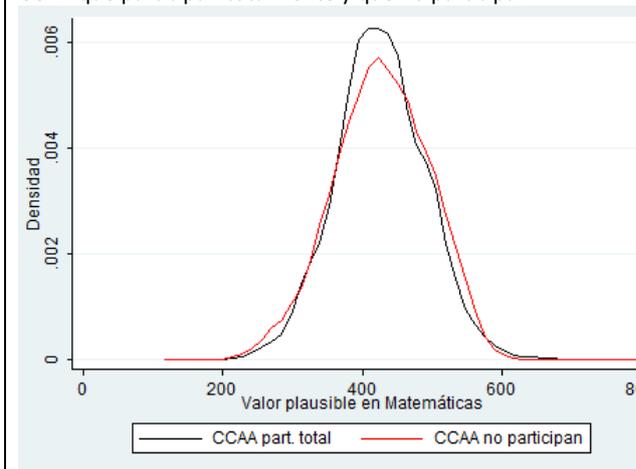
2009. Repetidores 2 años  
CCAA que participan totalmente y que no participan



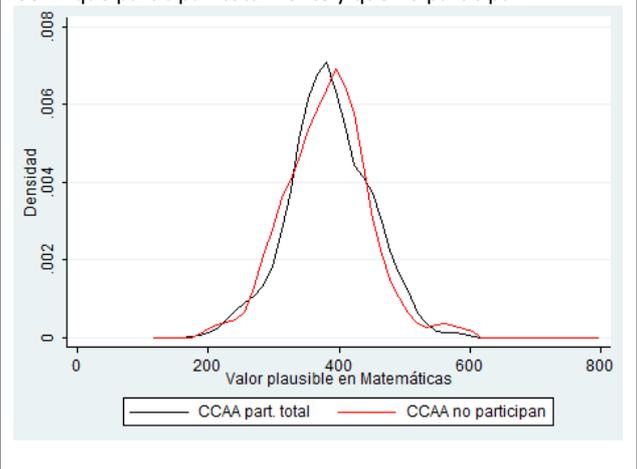
2012. No repetidores  
CCAA que participan totalmente y que no participan



2012. Repetidores 1 año  
CCAA que participan totalmente y que no participan

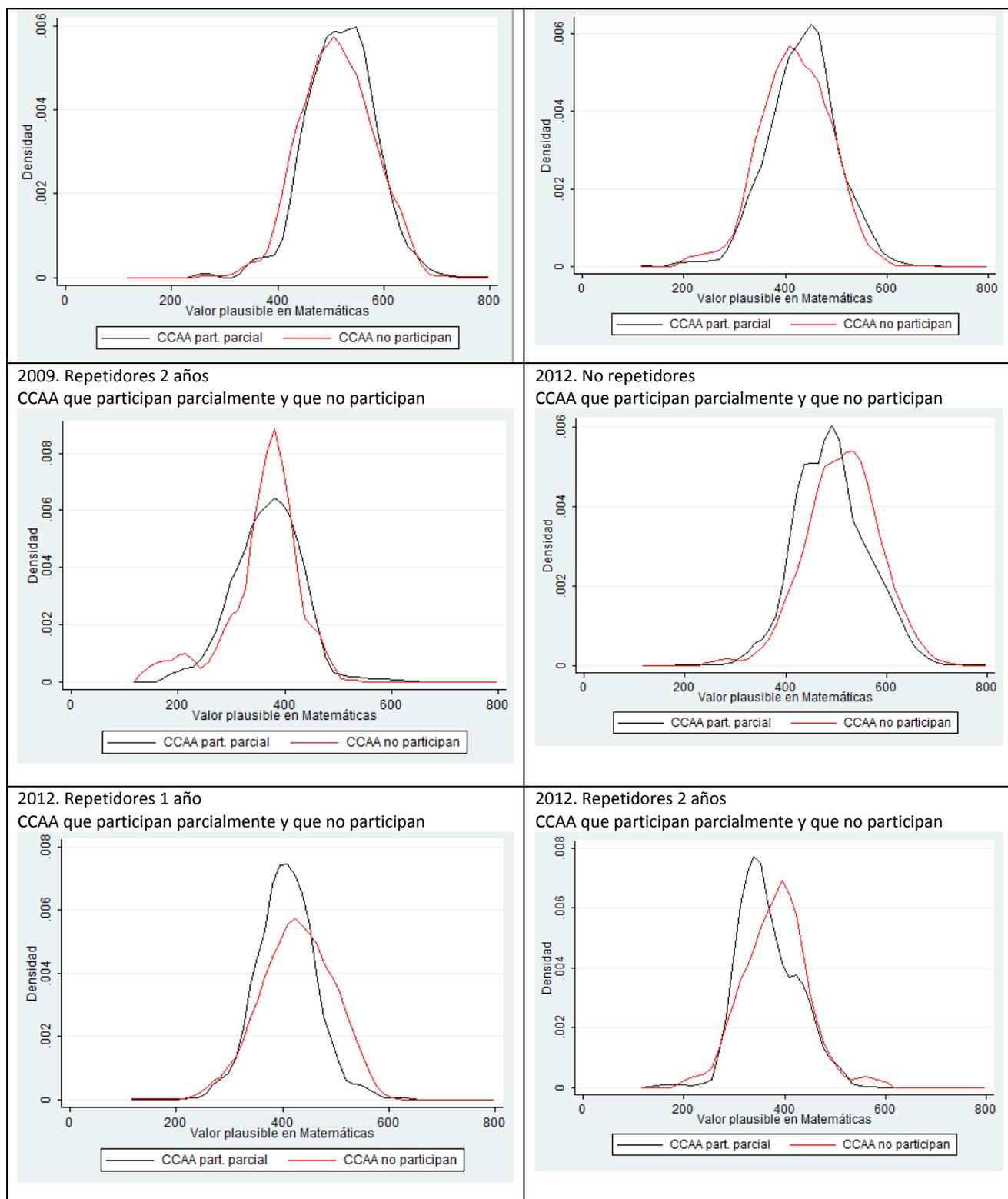


2012. Repetidores 2 años  
CCAA que participan totalmente y que no participan



2009. No repetidores  
CCAA que participan parcialmente y que no participan

2009. Repetidores 1 año  
CCAA que participan parcialmente y que no participan



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2009) y PISA(2012)

## **6. Estimación por MCO para la puntuación en Matemáticas en PISA 2012**

El objetivo de esta sección y de la siguiente es analizar cuál ha sido el papel desempeñado por el Programa Escuela 2.0 a la hora de explicar la variación en las puntuaciones en Matemáticas entre PISA(2009) y PISA(2012). En primer lugar, se ha estimado un modelo por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) agrupando a los alumnos en no repetidores, repetidores de un año y repetidores de años y agrupando a las CCAA en función de su participación en el Programa Escuela 2.0. La ventaja de este modelo es que permite analizar el efecto de algunas variables que sólo están disponibles en PISA(2012), como por ejemplo, las referentes a la política educativa de los centros.

Los estadísticos descriptivos de las variables explicativas utilizadas en las regresiones se encuentran en el Apéndice. PISA proporciona 5 valores plausibles para la puntuación en Matemáticas de cada estudiante. Para la estimación del modelo se ha aplicado la metodología propuesta por la OCDE (2009), según la cual se realiza la regresión para cada uno de los valores plausibles y posteriormente se agregan los resultados para obtener una estimación final de los coeficientes y de los errores estándar. Los resultados de la Tabla 38 indican que:

- La existencia de un currículum normalizado en el que se especifiquen los contenidos mensuales de la asignatura no es significativo para alumnos no repetidores, pero sí para repetidores de un curso (+81,59 puntos).
- La disponibilidad de un portátil/tableta ejerce un efecto significativo y negativo para alumnos no repetidores (-48,48 puntos) y repetidores de 2 cursos (-63,88 puntos). La interacción con la participación en Escuela 2.0 no es significativo para los primeros, pero sí para los segundos (+54,38), lo que arroja un resultado neto de -9,5 puntos.
- La interacción entre la participación en Escuela 2.0 y el ratio de ordenadores por alumno en 2012 revela un efecto positivo para alumnos no repetidores (+43,56) y repetidores de un año (+88,82).
- La utilización de las TIC para hacer deberes en casa ejerce un efecto positivo sobre alumnos no repetidores cuando éstas se utilizan 1-2 veces a la semana (+46 puntos), pero para las CCAA participantes en Escuela 2.0 hay que tener en cuenta el coeficiente negativo y significativo obtenido para la interacción con esta variable (-32,59), por lo que el efecto neto es de sólo +13,41 puntos.

Tabla 28. Regresión MCO para valores plausibles en Matemáticas. PISA 2012.  
CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que no han participado en Escuela 2.0.  
Todos los centros públicos

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Características del centro						
Política sobre cómo utilizar ordenadores en la enseñanza	-1,91	-0,13	0,62	0,05	-16,72	-1,96
Mismo libro todos cursos 4º ESO	0,54	0,04	-6,23	-0,55	2,53	0,20
Currículum normalizado que especifica los contenidos por mes	13,26	0,66	81,59	2,96	-57,31	-1,30
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	-35,31	-1,60	-78,18	-4,52	-3,01	-0,14
Profesor realiza ejercicios con el ordenador	-1,80	-0,51	-3,59	-1,89	4,24	1,77
Alumno realiza ejercicios con el ordenador	-7,34	-1,89	-7,62	-1,63	-7,92	-2,41
Utiliza el ordenador para deberes en casa						
1-2 veces al mes	-3,44	-0,20	-0,32	-0,03	11,17	1,03
1-2 veces a la semana	46,00	4,78	3,18	0,20	-2,94	-0,26
Casi todos los días	10,90	0,67	27,71	1,90	8,57	0,57
Todos los días	-32,89	-1,06	-27,41	-1,64	66,28	1,90
Dispone de portátil o tableta en el centro	-48,85	-2,36	-18,23	-1,05	-63,88	-3,30
Participa en Escuela 2.0	19,71	0,68	92,91	2,80	-64,32	-0,97
Interacciones de Participa en Escuela 2.0:						
Política sobre cómo utilizar ordenadores	3,41	0,17	-15,53	-1,19	32,77	2,43
Mismo libro todos cursos 4º ESO	3,33	0,22	19,34	1,56	-11,71	-0,86
Currículum normalizado	10,05	0,44	-94,71	-3,44	52,99	1,19
Ratio ordenadores por alumno (PISA 2012)	43,56	2,06	88,82	4,60	9,50	0,43
Profesor realiza ejercicios con el ordenador	-5,18	-1,48	-1,60	-0,64	-15,08	-4,25
Alumno realiza ejercicios con el ordenador	4,01	0,90	7,44	1,72	6,23	1,63
TIC deberes en casa 1-2 veces mes	24,12	1,38	6,50	0,57	3,54	0,17
TIC deberes en casa 1-2 veces semana	-32,59	-2,74	26,86	1,73	14,42	0,94
TIC deberes en casa casi todos los días	0,23	0,01	-26,01	-1,43	13,23	0,70
TIC deberes en casa todos los días	45,54	1,29	19,89	0,92	-38,60	-0,97
Dispone de portátil o tableta en el centro	33,78	1,63	1,31	0,07	54,38	2,19
PIB per capita de la CCAA	-0,0023	-2,72	-0,00	-3,04	0,00	0,40
Constante	390,78	7,97	221,75	4,64	406,64	5,89
N	8.821		3.277		1.153	
R <sup>2</sup>	0,3887		0,4549		0,5643	

## 7. Estimación modelo en diferencias para la nota en Matemáticas 2009-2012

A continuación, se propone un modelo “difference in difference” que permite analizar la variación de la nota en Matemáticas entre 2009 y 2012 se debe a la participación en el programa Escuela 2.0. La variable dependiente del modelo es la nota en Matemáticas del estudiante  $i$  perteneciente al centro  $j$  ( $Mat_{ij}$ ):

$$Mat_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 X_i + \alpha_2 X_j + \alpha_3 Año_{2012} + \alpha_4 Part_j + \alpha_5 Año_{2012} \cdot Part_j + \varepsilon_i + \mu_j + v_{ij}$$

Donde  $X_i$  denota características observables del estudiante y de su familia,  $X_j$  se refiere a características del centro en el que estudia,  $Part_j$  es una variable binaria que toma el valor 1 si la CCAA en al que está ubicada el centro ha participado en el programa,  $Año_{2012}$  es una variable binaria que toma el valor 1 en el año 2012,  $Año_{2012} \cdot Part_j$  es una variable binaria que denota la interacción entre la participación en Escuela 2.0 y el año 2012,  $\varepsilon_i$  son

características inobservables del estudiante,  $\mu_j$  del centro y por último,  $v_{ij}$  es un término de error aleatorio.

### **7.1. Resultados para nota en Matemáticas (todos los centros públicos)**

#### Comparación de CCAA que participan vs. no participan en Escuela 2.0 (Tabla 29)

- Los resultados muestran que el número de ordenadores por alumno en 2012 ejerce un efecto significativo y negativo sobre la nota en Matemáticas para todos los alumnos (no repetidores: -114,17 puntos, repetidores de 1 curso: -42,22 puntos y repetidores de 2 cursos: -88,56 puntos, respectivamente).
- Para alumnos repetidores, la disponibilidad de portátil/tableta disminuye la nota en Matemáticas en 16,78 puntos (1 curso) y 21,91 puntos (2 cursos).
- La variable PIB per capita es significativa, pero su coeficiente es muy pequeño de forma que un incremento de 1.000 euros per capita sólo aumenta en 0,4 la puntuación de alumnos no repetidores. Por tanto, las diferencias económicas entre CCAA con mayor PIB per capita (País Vasco: 30.043) y con menor PIB per capita (Extremadura: 15.129 €) no resultan relevantes para explicar la variación de los resultados entre las CCAA participantes.

#### Comparación de CCAA que participan vs. participan parcialmente en Escuela 2.0 (Tabla 30)

- Un mayor número de ordenadores por alumno aumenta la nota en Matemáticas para las CCAA que participan de forma parcial y alumnos no repetidores (21,83 puntos), pero prácticamente se cancela en el caso de las CCAA que participan totalmente (interacción: -22,58).
- La disponibilidad de portátil o tableta en el centro disminuye la nota en 13 puntos para alumnos repetidores tanto en CCAA que participan de forma total o de forma parcial. Para alumnos no repetidores, sólo existe un efecto negativo (-12,03) en CCAA que participan de forma total.

#### Comparación de CCAA que participan vs. no participan en Escuela 2.0 considerando el efecto del tiempo transcurrido desde la implementación del Programa (Tabla 31)

- El efecto de la interacción entre el año de inicio del Programa Escuela 2.0 y el año 2012 es significativo y negativo para alumnos no repetidores y repetidores de 1 año. No obstante, se observa que en valor absoluto, el efecto es ligeramente superior para los que entraron en el programa en 2010. Este resultado podría indicar que existe un “efecto de acostumbramiento” a la nueva metodología.
- Al pasar de alumnos no repetidores a repetidores de 1 año, el efecto de la interacción “año de entrada en el programa” y el año 2012 implica una disminución de algo más de 30 puntos tanto para los que empezaron en 2009 como los que empezaron en

2010. En este caso, habría que analizar si el cambio metodología docente ha supuesto una mayor dificultad a los alumnos que ya habían repetido un año, o que si fue el desencadenante de que entre 2009-10 y la realización de PISA(2012) algunos alumnos tuvieran que repetir curso.

- En el caso de los alumnos que han repetido 2 años, el efecto de la interacción es significativo y positivo para los que entraron en el programa en 2009, pero no significativo en 2010.

Tabla 29. Regresión difference-in-difference utilizando PISA 2009 y PISA 2012.  
CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que no han participado en Escuela 2.0.  
Todos los centros públicos

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	-114,17	-5,19	-42,22	7,78	-88,56	-1,60
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	1,56	3,12	0,64	1,06	0,96	0,96
Dispone de portátil o tableta en el centro	-7,96	-3,42	-16,78	-6,91	-21,91	-4,63
Participa Escuela 2.0	-5,36	-1,49	4,82	0,92	0,24	0,04
Año 2012	-14,58	-1,73	-1,87	-0,18	43,90	3,66
Interacción participa en Escuela 2.0:						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	112,93	5,02	43,87	1,21	80,36	1,44
Dispone de portátil o tableta en el centro	-6,66	-2,44	4,84	1,28	10,89	1,66
Año 2012	-5,78	-0,58	-34,65	-3,68	-26,95	-1,65
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	-1,63	-3,25	-0,53	-0,88	-0,59	-0,58
PIB per capita	0,0004	1,80	0,0011	4,01	0,0007	1,39
Constante	452,60	64,93	394,26	31,42	299,86	20,32
N	14.200		6.102		1.762	
R <sup>2</sup>	0,5434		0,5927		0,5571	

En todas las regresiones se han utilizado como variables explicativas: nacionalidad del estudiante, edad que tenía cuando llegó a España, idioma hablado en el hogar, padre y/o madre extranjero, vive sólo con un progenitor, minutos dedicados a las matemáticas a la semana, más de 100 libros en el hogar, nivel educativo del padre y madre, ocupación del padre y madre, tamaño del municipio de residencia, tamaño de la clase, proporción de alumnas y de alumnos inmigrantes. Coeficientes estimados son el promedio de los obtenidos para los 5 valores plausibles. Estimaciones utilizando pesos muestrales.

Participación total: Andalucía, Aragón, Cantabria, C. León, C. Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, Rioja, País Vasco, Ceuta y Melilla.

No participación: Madrid, Murcia, Comunidad Valenciana

Tabla 30. Regresión difference-in-difference utilizando PISA 2009 y PISA 2012.  
CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que ha participado parcialmente  
Todos los centros públicos

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	21,83	1,72	19,56	1,55	24,25	1,05
Tasa de crec. ord. por alumno 2007/08-2012	-0,39	-2,98	-0,44	-2,13	-0,91	-3,23
Dispone de portátil o tableta en el centro	-2,16	-0,98	-13,44	-5,46	-13,73	-2,61
Participa Escuela 2.0	-1,98	-0,59	-3,39	-0,82	2,23	0,28
Año 2012	-41,09	-5,09	-18,02	-2,24	27,15	2,04
Interacción participa en Escuela 2.0:						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	-22,58	-1,67	-18,36	-1,37	-35,09	-1,51
Dispone de portátil o tableta en el centro	-12,03	-4,39	2,03	0,54	4,80	0,65
Año 2012	14,04	1,38	-10,64	-1,09	-27,79	-1,50
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	0,31	1,97	0,55	2,46	1,35	4,43
PIB per capita	0,0004	1,92	0,0012	4,03	0,0011	2,23
Constante	462,96	59,52	387,13	30,96	302,47	18,07
N	14.735		6.171		1.727	
R <sup>2</sup>	0,6481		0,5853		0,6258	

Participación total: Andalucía, Aragón, Cantabria, C. León, C. Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, Rioja, País Vasco, Ceuta y Melilla.

Participación parcial: Asturias, Baleares, Canarias

Tabla 31. Regresión difference-in-difference utilizando PISA 2009 y PISA 2012.  
CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que no han participado en Escuela 2.0.  
Todos los centros públicos.  
Consideración de la duración de la participación en Escuela 2.0.

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	-114,32	-5,20	-43,34	-1,24	-85,59	-1,55
Tasa de crec. ord. por alumno 2007/08-2012	1,56	3,13	0,66	1,09	0,91	0,90
Dispone de portátil o tableta en el centro	-7,92	-3,42	-16,53	-6,89	-21,54	-4,46
Participa Escuela 2.0	-19,24	-2,49	-25,61	-1,49	41,17	2,59
Año 2012	-14,42	-1,70	-2,71	-0,27	45,37	3,82
Interacción participa en Escuela 2.0:						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	118,41	5,40	54,97	1,51	90,80	1,68
Dispone de portátil o tableta en el centro	-6,47	-2,38	4,78	1,36	11,34	1,73
Año 2012	-30,72	-3,02	-64,11	-3,66	7,47	0,32
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	-1,75	-3,54	-0,73	-1,20	-0,84	-0,86
PIB per capita	0,0007	2,95	0,0018	5,98	0,0014	2,08
Empezó a participar en 2009	11,05	1,50	32,16	1,90	-58,38	-4,51
Interacción con año 2012	-24,30	-2,27	-59,82	-3,46	43,53	2,29
Empezó a participar en 2010	14,05	2,15	26,61	1,60	-37,90	-2,22
Interacción con año 2012	-30,72	-3,02	-64,11	-3,66	7,47	0,32
Constante	453,12	65,71	396,92	31,52	297,97	21,45
N	14.200		6.102		1.762	
R <sup>2</sup>	0,6923		0,5993		0,6707	

Participación total: Andalucía, Aragón, Cantabria, C. León, C. Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, Rioja, País Vasco, Ceuta y Melilla.

No participación: Madrid, Murcia, Comunidad Valenciana

## 7.2. Resultados para nota en Matemáticas en el módulo CBA (todos los centros públicos)

### Comparación de CCAA que participan vs. no participan en Escuela 2.0 (Tabla 32)

- La participación en Escuela 2.0 no ha favorecido una mayor puntuación en el módulo de “Computer Based Assessment-CBA”. Entre alumnos no repetidores, la utilización del ordenador para realizar deberes (1-2 veces/semana) ejerce un efecto negativo en CCAA participantes (-3,15), pero positivo en no participantes (55,62).
- Para alumnos no repetidores, la disponibilidad de portátil/tableta disminuye la nota en Matemáticas-CBA (-48,35 puntos en CCAA participantes frente a -23,36 puntos en no participantes).
- Para alumnos que han repetido dos cursos, se aprecia una reducción en todas las CCAA (-54,68 en no participantes, y -74,73, en participantes).

### Comparación de CCAA que participan vs participan parcialmente en Escuela 2.0 (Tabla 33)

En relación al módulo CBA, la utilización del ordenador para realizar los deberes en casa (1-2 veces/semana) genera un efecto opuesto entre alumnos repetidores y no repetidores.

Para alumnos no repetidores aumenta 39,02 puntos en CCAA participantes (91,76 en participantes parciales). En alumnos que han repetido dos años, disminuye 45,83 puntos en participantes (-79,79 en participantes parciales).

Tabla 32. Regresión difference-in-difference utilizando PISA-ERA 2009 y PISA-CBA 2012. CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que no han participado en Escuela 2.0. Todos los centros públicos

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	0,00	-0,04	0,01	0,60	-0,01	-0,16
Tasa de crec. ord. por alumno 2007/08-2012	-0,33	-0,96	-0,96	-2,74	-0,11	-0,13
Dispone de portátil o tableta en el centro	-23,36	-1,72	3,59	0,18	-27,77	-1,25
TIC para deberes en casa						
1-2 veces al mes	7,20	0,48	21,83	1,35	-12,91	-0,88
1-2 veces a la semana	55,62	4,66	-0,19	-0,01	-54,68	-3,40
Casi todos o todos los días	5,67	0,36	0,15	0,01	-20,42	-1,09
Participa Escuela 2.0	-58,77	-2,45	-15,45	-0,60	-124,83	-4,14
Año 2012	-90,23	-4,52	-24,37	-1,06	-151,42	-3,19
Interacción participa en Escuela 2.0:						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	21,55	1,02	1,54	0,12	13,42	0,72
Dispone de portátil o tableta en el centro	33,78	1,78	-30,54	-1,63	35,78	1,59
Año 2012	81,00	1,72	-6,67	-0,20	136,24	1,57
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	0,36	0,67	0,86	2,12	0,27	0,27
TIC deberes en casa: 1-2 veces al mes	33,74	2,48	24,65	1,37	31,51	1,44
TIC deberes en casa: 1-2 veces a la semana	-14,20	-1,19	7,79	0,37	104,78	5,15
TIC deberes en casa: casi todos/todos días	34,84	1,65	19,14	0,85	56,33	1,72
PIB per capita	-0,0030	-2,09	-0,0012	-0,98	-0,0026	-1,04
Constante	505,76	13,66	414,98	10,23	535,49	9,69
N	4.458		1.521		459	
R <sup>2</sup>	0,7700		0,8092		0,7334	

Participación total: Andalucía, Aragón, Cantabria, C. León, C. Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, Rioja, País Vasco, Ceuta y Melilla.

No participación: Madrid, Murcia, Comunidad Valenciana

Tabla 33. Regresión difference-in-difference utilizando PISA-ERA 2009 y PISA-CBA 2012. CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que ha participado parcialmente Todos los centros públicos

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	0,00	0,14	0,01	0,57	-0,04	-1,02
Tasa de crec. ord. por alumno 2007/08-2012	-2,24	-2,82	0,02	0,03	3,35	2,18
Dispone de portátil o tableta en el centro	-14,28	-1,51	13,76	1,13	-13,97	-0,39
TIC para deberes en casa						
1-2 veces al mes	91,17	4,62	44,21	1,99	21,79	0,48
1-2 veces a la semana	91,76	5,35	15,93	0,98	-79,79	-2,11
Casi todos o todos los días	68,61	3,38	11,46	0,64	-31,87	-0,67
Participa Escuela 2.0	5,92	0,35	7,58	0,56	-115,17	-2,98
Año 2012	24,15	1,00	-53,45	-1,30	-158,16	-2,05
Interacción participa en Escuela 2.0:						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	22,60	1,12	3,54	0,26	5,78	0,25
Dispone de portátil o tableta en el centro	25,97	1,82	-41,33	-2,26	23,03	0,70
Año 2012	-18,35	-0,42	22,48	0,49	197,45	2,24
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	2,19	2,71	-0,11	-0,13	-2,78	-1,94
TIC deberes en casa: 1-2 veces al mes	-52,74	-2,52	5,05	0,21	2,63	0,05
TIC deberes en casa: 1-2 veces a la semana	-49,91	-2,46	-8,36	-0,60	149,13	3,72
TIC deberes en casa: casi todos/todos días	-35,76	-2,02	4,47	0,23	113,99	2,47
PIB per capita	-0,0030	-2,05	-0,0010	-0,79	-0,0031	-1,14
Constante	472,74	16,91	371,31	14,82	407,65	6,09
N	4.232		1.402		411	
R <sup>2</sup>	0,7580		0,8261		0,8232	

Participación total: Andalucía, Aragón, Cantabria, C. León, C. Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, Rioja, País Vasco, Ceuta y Melilla.

Participación parcial: Asturias, Baleares, Canarias

### **7.3. Resultados para nota en Matemáticas (sólo centros públicos que ha participado en PISA(2009) y PISA (2012))**

#### Comparación de CCAA que participan vs. no participan en Escuela 2.0 (Tabla 34)

- El número de ordenadores por alumno en 2012 ejerce un efecto significativo y negativo sobre alumnos no repetidores y repetidores de 1 año (-355,69 puntos y -278,44 puntos, respectivamente). En las CCAA que participan el efecto de la interacción es significativo y positivo, lo que conduce a un resultado neto de +68,66 para alumnos no repetidores y -29,83 para alumnos repetidores de un curso.
- El efecto de la interacción entre número de ordenadores y participación es negativo y significativo para alumnos repetidores de 2 cursos (-240,21 puntos).
- La interacción entre la variable “año 2012” y participación es negativa y significativa para alumnos repetidores de 1 curso (-91,06 puntos) y repetidores de 2 cursos (-118,77 puntos).
- En las CCAA que participan, la disponibilidad de un portátil/tableta disminuye la puntuación en 20,72 puntos en alumnos no repetidores.

Comparación de CCAA que participan vs participan parcialmente en Escuela 2.0 (Tabla 35)

- El efecto del número de ordenadores por alumno es negativo y significativo en alumnos repetidores de 1 año (-107,57 puntos), pero positivo para repetidores de 2 años (107,74 puntos). El efecto de la interacción con la variable participación indica un efecto neto pequeño y negativo sobre alumnos repetidores de 1 año (-8,59 puntos) y muy negativo sobre repetidores de 2 años (-112,77 puntos).
- La interacción entre la variable “año 2012” y participación es negativa y significativa para alumnos repetidores de 1 curso (-92,18 puntos) y repetidores de 2 cursos (-88,92 puntos).
- En las CCAA que participan, la disponibilidad de un portátil/tableta disminuye la puntuación en 20,53 puntos en alumnos no repetidores.

Tabla 34. Regresión difference-in-difference utilizando PISA 2009 y PISA 2012.  
CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que no han participado en Escuela 2.0.  
Sólo centros públicos que han participado en PISA 2009 y PISA 2012

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	-355,69	-5,53	-278,44	-3,26	152,99	0,56
Tasa de crec. ord. por alumno 2007/08-2012	3,89	5,94	2,51	2,34	-2,46	-0,71
Dispone de portátil o tableta en el centro	-3,58	-0,97	-22,23	-4,06	-16,86	-1,49
Participa Escuela 2.0	-28,88	-3,93	-24,02	-2,10	58,53	1,48
Año 2012	-22,33	-2,72	8,57	0,63	90,52	2,34
Interacción participa en Escuela 2.0:						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	424,35	6,39	248,61	2,75	-240,21	-0,89
Dispone de portátil o tableta en el centro	-20,72	-4,33	3,84	0,42	-2,99	-0,17
Año 2012	-24,63	-1,68	-91,06	-3,86	-118,77	-3,03
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	-5,12	-6,81	-1,77	-1,59	3,86	1,11
PIB per capita	0,0014	2,87	0,0029	3,18	0,0032	3,60
Constante	483,90	20,04	366,09	13,14	207,01	3,64
N	5.084		2.091		544	
R <sup>2</sup>	0,5380		0,5170		0,6876	

Participación total: Andalucía, Aragón, Cantabria, C. León, C. Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, Rioja, País Vasco, Ceuta y Melilla.

No participación: Madrid, Murcia, Comunidad Valenciana

Tabla 35. Regresión difference-in-difference utilizando PISA 2009 y PISA 2012.  
 CCAA que han participado (totalmente) vs. CCAA que ha participado parcialmente  
 Sólo centros públicos que han participado en PISA 2009 y PISA 2012

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	32,87	1,62	-107,57	-2,14	107,74	2,55
Tasa de crec. ord. por alumno 2007/08-2012	-0,83	-1,93	1,51	1,89	-1,49	-1,47
Dispone de portátil o tableta en el centro	-3,88	-1,31	-17,00	-3,31	-6,49	-0,60
Participa Escuela 2.0	3,06	0,46	-5,52	-0,53	41,93	3,47
Año 2012	-2,39	-0,27	15,56	0,83	49,64	2,43
Interacción participa en Escuela 2.0:						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	19,81	0,75	98,98	1,81	-220,51	-3,99
Dispone de portátil o tableta en el centro	-20,53	-5,05	-0,27	-0,03	-9,75	-0,57
Año 2012	-40,65	-2,86	-92,18	-2,94	-88,92	-3,38
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	-0,14	-0,32	-1,05	-1,42	3,56	3,35
PIB per capita	0,0014	2,72	0,0029	3,30	0,0034	4,21
Constante	448,61	20,09	353,91	13,38	201,20	6,05
N	5.980		2.366		625	
R <sup>2</sup>	0,6306		0,6037		0,7455	

Participación total: Andalucía, Aragón, Cantabria, C. León, C. Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, Rioja, País Vasco, Ceuta y Melilla.

Participación parcial: Asturias, Baleares, Canarias

#### **7.4. Resultados para nota en Matemáticas (sólo centros públicos que ha participado en PISA-ERA(2009) y PISA-CBA (2012))**

- Un uso moderado de las TIC para hacer los deberes en casa (1-2 veces al mes) ejerce un efecto positivo y significativo en la evaluación digital para alumnos no repetidores (+21,44 puntos). Pero la utilización de las TIC para realizar los deberes en casa con mayor frecuencia no tiene un impacto significativo.
- La participación total en Escuela 2.0 ejerce un efecto significativo y negativo en alumnos repetidores de 1 curso (-133,34) y de 2 cursos (-294,20).
- Para todas las CCAA, la disponibilidad de portátil/tableta en el centro ejerce un efecto significativo y negativo en alumnos repetidores de 2 cursos (-62,04 puntos)
- La disponibilidad de un portátil/tableta en el centro en CCAA con participación total tiene un impacto negativo en alumnos no repetidores (-27,53 puntos).

Tabla 36. Regresión difference-in-difference utilizando PISA-ERA 2009 y PISA-CBA 2012.  
Sólo centros públicos que han participado en PISA 2009 y PISA 2012

	No repetidor REP(0)		Repetidor 1 año REP(1,0) ó REP(0,1)		Repetidor 2 años REP(1,1) ó REP(0,2)	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	326,36	2,81	-56,01	-0,60	20,64	0,18
Tasa de crec. ord. por alumno 2007/08-2012	-4,91	-1,97	-1,60	-0,61	-8,89	-3,05
Dispone de portátil o tableta en el centro	4,14	0,38	-12,29	-0,58	-62,04	-2,77
TIC para deberes en casa						
1-2 veces al mes	21,44	2,12	6,69	0,22	-10,30	-0,30
1-2 veces a la semana	24,88	1,51	-12,12	-0,36	16,10	0,37
Casi todos o todos los días	13,31	1,36	-19,75	-0,56	-46,83	-1,50
Participa Escuela 2.0 (totalmente)	-11,52	-0,17	-133,34	-2,03	-294,20	-4,50
Participa Escuela 2.0 (de forma parcial)	-84,49	-1,50	-18,90	-0,35	-166,57	-2,98
Año 2012	6,71	0,13	-116,76	-1,92	-6,85	-0,09
Interacción participa en Escuela 2.0 (totalmente):						
Nº de ordenadores por alumno (PISA 2012)	-217,78	-1,73	63,81	0,56	33,13	0,25
Dispone de portátil o tableta en el centro	-27,53	-1,98	-20,66	-1,03	41,48	1,82
Año 2012	-107,87	-1,72	-33,37	-0,47	-105,33	-1,17
Tasa de crec. ord. alumno 2007/08-2012	3,78	1,39	2,16	0,85	8,38	2,83
TIC deberes en casa: 1-2 veces al mes	-6,90	-0,55	2,94	0,10	18,28	0,55
TIC deberes en casa: 1-2 veces a la semana	-17,26	-0,91	24,13	0,68	2,44	0,05
TIC deberes en casa: casi todos/todos días	-22,41	-1,48	3,68	0,10	27,14	0,92
PIB per capita	0,0016	1,59	0,0023	2,75	0,0022	2,82
Constante	493,58	6,91	605,69	8,60	754,98	12,76
N	1.283		400		102	
R <sup>2</sup>	0,7416		0,8434		0,8788	

## 8. Externalidades positivas

Dado que las variables “habla de Matemáticas con sus compañeros/amigos” y “ayuda a otros compañeros/amigos con las Matemáticas” presentan una codificación ordinal (1: “siempre o casi siempre”, 2: “a menudo”; 3: “a veces”, 4: “nunca o casi nunca”), se han estimado sendos modelos probit ordenados. La Tabla muestra las probabilidades predichas para ambos sucesos en función del número de cursos repetidos y el ratio entre la probabilidad predicha para CCAA con participación total y CCAA que no han participado en Escuela 2.0. Se observa que:

- Alumnos no repetidores:

La probabilidad de hablar sobre Matemáticas “siempre o casi siempre” o “a menudo” es un 17% o un 10% superior entre los alumnos de CCAA con participación total respecto a los alumnos de CCAA que no han repetido.

La probabilidad de ayudar a un compañero con las Matemáticas “siempre o casi siempre” o “a menudo” es un 21% o un 11% superior entre alumnos de CCAA con participación total respecto a CCAA que no han participado.

- Alumnos que han repetido un curso

La probabilidad de ayudar a un compañero con las Matemáticas “siempre o casi siempre” o “a menudo” es un 9% o un 5% superior entre alumnos de CCAA con participación total respecto a CCAA que no han participado.

- Alumnos que han repetido dos cursos

El resultado más notorio de todos es que la probabilidad de ayudar a un compañero con las Matemáticas “siempre o casi siempre” o “a menudo” es un 46% o un 27% superior entre alumnos de CCAA con participación total respecto a CCAA que no han participado.

Tabla 37. Probabilidades predichas a partir del modelo probit ordenado para las relaciones de los alumnos con sus compañeros

	<b>Habla de Matemáticas con los compañeros/amigos</b>			
	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Nunca o casi nunca
<b>Prob. Predicha</b>				
No repetidores	0,027	0,118	0,369	0,485
Rep. 1 año	0,041	0,119	0,292	0,548
Rep. 2 años	0,064	0,105	0,269	0,563
<b>Ratio prob. Entre CCAA con participación total y CCAA que no participan</b>				
No repetidores	1,17	1,10	1,03	0,95
Rep. 1 año	0,98	1,01	1,02	0,99
Rep. 2 años	0,94	1,03	1,06	0,97
<b>Ayuda a otros compañeros/amigos con Matemáticas</b>				
	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Nunca o casi nunca
<b>Prob. Predicha</b>				
No repetidores	0,039	0,185	0,495	0,281
Rep. 1 año	0,046	0,147	0,414	0,393
Rep. 2 años	0,047	0,132	0,363	0,458
<b>Ratio prob. Entre CCAA con participación total y CCAA que no participan</b>				
No repetidores	1,21	1,11	1,01	0,90
Rep. 1 año	1,09	1,05	1,01	0,97
Rep. 2 años	1,46	1,27	1,09	0,85

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2009) y PISA(2012)

## 9. Conclusiones

No parece que la extraordinaria inversión en equipamiento informático llevada a cabo en los centros educativos en el periodo de estudio (2009-2012) haya revertido en un mejor rendimiento académico. De hecho, el número de ordenadores por alumno en 2012 ejerce un efecto significativo y negativo sobre la nota en Matemáticas para todos los alumnos (no

repetidores: -114,17 puntos, repetidores de 1 curso: -42,22 puntos y repetidores de 2 cursos: -88,56 puntos, respectivamente). Adicionalmente, si el alumno dispone de un ordenador o tableta para su uso individual en clase, se obtiene un segundo efecto negativo en alumnos repetidores: 16,78 puntos (repetidores de 1 curso) y 21,91 puntos (repetidores de 2 cursos).

Aunque en principio habría que esperar que la digitalización de las aulas sirviera para que los alumnos desarrollaran nuevas competencias (como la lectura electrónica), los resultados de la evaluación en Matemáticas mediante procedimientos informáticos (módulo CBA) revelan que participación en Escuela 2.0 no ha logrado aumentar la puntuación en Matemáticas-CBA (-3,15 puntos entre alumnos no repetidores que utilizan el ordenador para realizar los deberes 1-2 veces/semana y -48,35 entre los que disponen de un ordenador/tableta en el centro. En este sentido, habría que profundizar en el uso que se da a los ordenadores del centro. Ya se ha comentado que el número de ejercicios de Matemáticas utilizando el ordenador realizados por el profesor o por el propio alumno en clase es bastante reducido. Tal vez habría que considerar los resultados de otros trabajos previos como el de Linden (2008), el cual observó que cuando las TIC se utilizaban como sustituto de las metodologías tradicionales los resultados académicos empeoraban, pero se observaban pequeñas mejoras cuando se utilizan de forma complementaria.

Por otra parte, al restringir la muestra a centros públicos que participaron en PISA (2009) y PISA(2012) se ha observado que el coeficiente correspondiente a la variable “año 2012” es significativo y negativo para alumnos no repetidores (-22,23 puntos), y además, la interacción con la participación en el Programa arroja un efecto negativo para repetidores de 1 curso (-91,06 puntos) y de 2 cursos (-118,77). Aunque se ha controlado por variables explicativas del estudiante, su familia, el centro educativo, e incluso el PIBpc, habría que estudiar qué otros condicionantes (económicos o sociales) pueden haber contribuido a este descenso de los resultados.

Como aspecto positivo y alentador hay que señalar que al analizar el efecto del inicio de la participación en el Programa Escuela 2.0 se observa que el efecto negativo resaltado anteriormente entre las CCAA participantes disminuye entre los alumnos que entraron en el programa en 2009, frente a los que comenzaron en 2010. Este resultado podría indicar que existe un “efecto aprendizaje” que convendría estudiar en el futuro. Por otra parte, también habría que profundizar si la participación en el Programa ha propiciado el desarrollo de otras competencias de tipo social o incluso “solidario” como lo demuestra la mayor propensión a comentar aspectos sobre la asignatura de Matemáticas o a ayudar a otros compañeros y amigos con la misma.

## **10. Referencias**

### **Textos legales**

Resolución de 3 de agosto de 2009, de la Secretaría General Técnica por la que se publica el acuerdo del Consejo de Ministros de 31 de julio de 2009, por el que se formalizan los criterios de distribución, así como la distribución resultante, para el año 2009, de los créditos presupuestarios para la aplicación del Programa Escuela 2.0, aprobados por la Conferencia Sectorial de Educación

Resolución de 27 de enero de 2010 de la Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 18 de diciembre de 2009, por el que se formalizan los criterios de distribución, así como la distribución resultante, de los créditos presupuestarios complementarios para la aplicación del programa Escuela 2.0, aprobados por la Conferencia Sectorial de Educación.

Resolución de 22 de abril de 2010, de la Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se formalizan los criterios de distribución, así como la distribución resultante, para el año 2010, de los créditos presupuestarios para la aplicación del Programa Escuela 2.0, aprobados por la Conferencia Sectorial de Educación.

Resolución de 27 de diciembre de 2010, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de diciembre de 2010, por el que se formalizan los criterios de distribución resultante, de los créditos presupuestarios complementarios para la aplicación en el curso 2010-2011 del Programa Escuela 2.0, aprobado por la Conferencia Sectorial de Educación.

Resolución de 3 de junio de 2011, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de mayo de 2011, de los créditos presupuestarios para la aplicación del Programa Escuela 2.0, aprobados por la Conferencia Sectorial de Educación.

### **Otros documentos**

Angrist, J., Lavy, V. (2002). New evidence on classroom computers and pupil learning. *Economic Journal* 112, 735-765.

Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E., Linden, L. (2004). Remedying education: evidence from two randomized experiments in India. *Quarterly Journal of Economics* 122(3), 1235-1264.

Barrow, L., Nmarkman, L., Rouse, C. (2009). Technology's edge: the educational benefits of computer-aided instruction. *American Economic Journal: Economic Policy* 1(1), 52-74.

Brynjolfsson, E., Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives* 14(4), 23-48.

Carrillo, P., Onofa, M., Ponce, J. (2010). Information technology and student achievement: evidence from a randomized experiment in Ecuador. Inter-American Development Bank Working Paper Series No. 223.

CEAPA (2010). Incidencias y recortes presupuestarios. Inicio de curso 2010-2011. Confederación Española de Asociaciones de Padres y Madres de Alumnos.

Fuchs, T., Woessman, L. (2004). Computer and student learning: bivariate and multivariate evidence of the availability and use of computers at home and at school. CESifo Working Paper, No. 1231.

Golsbee, A., Guryan, J. (2002). The impact of internet subsidies on public schools. NBER Working Paper No. 9090.

Leuven E., Lindahl, M., Oosterbeek, H., Webbink, D. (2004). The effect of extra funding for disadvantaged pupils on achievement. IZA Discussion Paper No. 1122.

Linden, L. (2008). Complement or substitute? The effect of technology on student achievement in India. InfoDev Working Paper no. 17. Washington, DC: World Bank

Machin, S., McNally, S., Silva, O. (2007). New technology in schools: is there a payoff? Economic Journal 117, 1145-1167.

Organization for Economic Cooperation and Development. (1999). Measuring student knowledge and skills: A new framework for assessment. Paris: OECD.

OCDE (2009). PISA Data analysis manual: SPSS. 2nd Edition. OCDE.

Rouse, C., Krouger, A., Markman, L. (2004). Putting computerized instruction to the test: a randomized evaluation of a "scientifically-based" reading program. NBER Working Paper, No. 10135.

## Apéndice

Tabla A1. Descripción de variables. PISA 2012.

	Total	¿Ha participado en Escuela 2.0?		
		No	Sí, todos los centros	Sí, de forma parcial
N	15.375	2.220	11.031	2.124
<b>Variables de alumno</b>				
Alumno	0,50	0,50	0,51	0,48
Alumna	0,50	0,50	0,49	0,52
Inmigrante	0,12	0,18	0,10	0,11
Edad que tenía cuando llegó a España	7,39	6,97	7,71	7,23
Habla en casa otro idioma	0,19	0,19	0,20	0,15
Padre extranjero	0,14	0,20	0,12	0,14
Madre extranjera	0,15	0,22	0,12	0,17
En las dos últimas semanas				
Ha faltado un día entero a clase	0,46	0,51	0,45	0,43
Ha llegado tarde un día a clase	0,37	0,42	0,35	0,36
Vive sólo con un padre/madre	0,09	0,10	0,09	0,10
Posee más de 100 libros en casa	0,40	0,39	0,42	0,29
Nivel educación padre				
ISCED-1	0,14	0,11	0,15	0,13
ISCED-2	0,28	0,28	0,28	0,31
ISCED-3A	0,13	0,14	0,13	0,13
ISCED-3B ó 3C	0,31	0,34	0,31	0,26
ISCED-4	0,18	0,18	0,18	0,17
ISCED-5A	0,15	0,15	0,15	0,11
ISCED-5B	0,14	0,17	0,14	0,13
Nivel educación madre				
ISCED-1	0,13	0,12	0,13	0,13
ISCED-2	0,29	0,28	0,29	0,30
ISCED-3A	0,13	0,14	0,13	0,13
ISCED-3B ó 3C	0,36	0,38	0,36	0,32
ISCED-4	0,19	0,21	0,19	0,21
ISCED-5A	0,17	0,16	0,18	0,13
ISCED-5B	0,12	0,12	0,12	0,13
Situación laboral del padre				
Ocupado	0,78	0,79	0,79	0,73
Desempleado	0,11	0,12	0,10	0,15
Otra situación	0,05	0,04	0,06	0,06
Situación laboral de la madre				
Ocupado	0,62	0,63	0,61	0,63
Desempleado	0,12	0,12	0,11	0,14
Otra situación	0,24	0,21	0,26	0,20
Minutos a la semana dedicados a Matemáticas en casa	126,28 (108,57)	122,80 (106,08)	126,97 (109,77)	131,12 (106,90)
<b>Variables de centro</b>				
Localización del centro	0,50	0,50	0,51	0,48
Entorno rural (<3.000 hab.)	0,05	0,00	0,07	0,01
3.000-15.000 hab.	0,31	0,21	0,35	0,34
15.000-100.000 hab.	0,33	0,49	0,30	0,17
100.000-1.00.000 hab.	0,26	0,22	0,25	0,47
Más de 1.000.000 hab.	0,04	0,07	0,03	0,00
Tamaño promedio de la clase	25,14 (4,79)	26,04 (3,91)	24,95 (4,97)	23,72 (5,53)
Proporción de alumnas en clase	0,47 (0,13)	0,45 (0,15)	0,47 (0,12)	0,50 (0,05)
Proporción de profesores de Matemáticas con ISCED-5A	0,64 (0,25)	0,69 (0,23)	0,63 (0,27)	0,58 (0,23)
Política educativa del centro				
Mismo libro todos cursos 4º ESO	0,68	0,72	0,67	0,62

Política sobre cómo utilizar ordenadores en la enseñanza	0,41	0,27	0,46	0,42
Currículum normalizado que especifica los contenidos por mes	0,93	0,93	0,92	0,97
En el centro escolar				
Dispone de ordenador de mesa	0,59	0,61	0,57	0,69
Dispone de ordenador portátil	0,24	0,07	0,31	0,21
Dispone de tablet	0,04	0,04	0,04	0,06
Dispone de conexión a internet	0,70	0,61	0,73	0,73
Dispone de e-book	0,03	0,02	0,03	0,06
Utiliza las TIC para hacer los deberes en casa				
Nunca o casi nunca	0,38	0,42	0,37	0,31
1-2 veces al mes	0,22	0,23	0,22	0,22
1-2 veces a la semana	0,19	0,18	0,19	0,21
Casi todos los días	0,09	0,07	0,10	0,12
Todos los días	0,04	0,03	0,05	0,04
El profesor utiliza el ordenador para ejercicios en clase				
Hacer un gráfico	0,16	0,15	0,16	0,21
Cálculo	0,12	0,10	0,13	0,12
Geometría	0,12	0,12	0,12	0,14
Hoja de Cálculo	0,17	0,14	0,18	0,17
Álgebra	0,13	0,12	0,13	0,17
Histograma	0,10	0,08	0,11	0,12
Hacer cambios en gráficos	0,12	0,10	0,12	0,16
Ha realizado alguno de estos ejercicios	0,27	0,24	0,28	0,34
El alumno utiliza el ordenador para ejercicios en clase				
Hacer un gráfico	0,10	0,09	0,10	0,14
Cálculo	0,10	0,08	0,09	0,16
Geometría	0,10	0,07	0,10	0,15
Hoja de Cálculo	0,10	0,09	0,09	0,17
Álgebra	0,10	0,09	0,09	0,15
Histograma	0,10	0,09	0,09	0,15
Hacer cambios en gráficos	0,10	0,09	0,10	0,16
Ha realizado alguno de estos ejercicios	0,24	0,22	0,24	0,31
Número de ordenadores por alumno (2007-08)	0,23	0,19	0,25	0,25
	(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,03)
Número de ordenadores por alumno (PISA 2012)	0,63	0,57	0,65	0,63
	(0,36)	(0,26)	(0,40)	(0,34)
Distribución de alumnos				
No ha repetido ningún curso: REP(0)	0,63	0,57	0,65	0,62
Ha repetido 1 curso de Ed. Primaria: REP(1,0)	0,07	0,07	0,07	0,07
Ha repetido 1 curso de ESO: REP(0,1)	0,20	0,24	0,19	0,16
Ha repetido 1 curso de Primaria y otro de ESO: (REP(1,1))	0,08	0,09	0,07	0,12
Ha repetido 2 cursos de ESO: REP(0,1)	0,03	0,04	0,03	0,03
PIB per capita en 2012	21.460	23.277	20.889	20.368
	(4.612)	(4.871)	(4.588)	(1.899)

Desviaciones estándar entre paréntesis.