

Evaluación del programa Escuela 2.0 para la asignatura de Matemáticas a partir de PISA 2012

CRISTINA VILAPLANA PRIETO

Universidad de Murcia .

cvilaplana@um.es

El objetivo de este trabajo es analizar la efectividad del Programa Escuela 2.0 sobre los resultados en Matemáticas. Este programa se inició en el año 2009 con el objetivo de fomentar la enseñanza a través de nuevas tecnologías en los centros públicos de España. Se procede a realizar una doble comparación: (i) entre las dos olas de PISA(2009) y PISA(2012), para analizar la evolución de la puntuación en Matemáticas y (ii) según el grado de implementación del Programa en las Comunidades Autónomas diferenciaremos entre participación total, parcial y no participación. La estimación de un modelo “difference in difference” muestra que el efecto neto derivado de un incremento en el ratio ordenadores por alumno es positivo en las

Comunidades participantes, aunque pequeño. Sin embargo, el número de años que los alumnos han estudiado con el Programa Escuela 2.0 no ha afectado por igual a alumnos repetidores y no repetidores. También se aprecia que sólo un uso moderado de las TIC como herramienta para hacer deberes en casa (1-2 veces/semana) afecta de manera positiva a alumnos repetidores y no repetidores. Como beneficios adicionales, el Programa Escuela 2.0 ha producido ciertas externalidades positivas, puesto que tomando como base la asignatura de Matemáticas, ha favorecido la relación entre compañeros y amigos.

Keywords: TIC, Matemáticas, ordenadores, PISA

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*, CBL). Así como las ventajas de estar familiarizado con las

nuevas tecnologías resultan innegables en el siglo XXI, las evidencias sobre el recurso al CBL como metodología complementaria o sustitutiva a la docencia tradicional son más controvertidas.

Al analizar la interrelación entre TIC y CBL 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 escasos trabajos 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, así como su utilización, 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) analizaron la introducción de un programa basado en la utilización del ordenador, 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 y 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.

EL 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.

Como se muestra en la Tabla 1, el montante total de créditos presupuestarios a las Comunidades Autónomas ascendió a 302 millones de euros. Considerando el total de ordenadores portátiles financiados (634.549) como representativo del número de alumnos que se han beneficiado de este programa, se obtiene una cifra de inversión per capita de 47.613 euros (en la cual también estarían incluidos los costes de adaptación de aulas, formación de profesorado y preparación de contenidos). Por tanto, la inversión promedio por alumno del Programa Escuela 2.0 ha sido 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.

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. Según el informe de CEAPA (2010) y la información remitida por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, la participación de las CCAA en el Programa Escuela 2.0 ha sido de tres tipos: (1) CCAA en las que todos los centros educativos participaron en el Programa, y que denominaremos “*con participación total*”: Andalucía, Aragón, Cantabria, Castilla León, Castilla La Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Navarra, País Vasco, La Rioja, Ceuta y Melilla; (2) CCAA en las que sólo participaron en el Programa Escuela 2.0 un determinado porcentaje de centros educativos, y que denominaremos “*con participación parcial*”: Asturias, Baleares y Canarias; (3) CCAA que aunque inicialmente recibieron fondos para desarrollar el Programa, finalmente no se incorporaron al mismo durante los cursos académicos 2009/10 y 2010/11, y que denominaremos “*no participantes*”: Madrid, Murcia y Comunidad Valenciana.

La disponibilidad de los datos correspondientes a PISA(2012) y su comparación con PISA(2009) constituyen el punto de apoyo con el que dar respuesta a las siguientes preguntas: (1) ¿cuál ha sido evolución de la nota en Matemáticas de los alumnos que cursan estudios en centros públicos entre 2009 y 2012?; (2) ¿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?; (3) ¿el Programa Escuela 2.0 ha generado algún tipo de externalidad positiva entre los alumnos?.

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 para evaluar su rendimiento en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias. Este trabajo se centra en la evaluación 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 (OCDE, 1999; p.41). Adicionalmente, en PISA(2009) se introdujo un módulo para evaluar las competencias en lectura digital denominado PISA-ERA (Electronic Reading Assessment), y PISA (2012) se complementó con un módulo para evaluar las competencias mediante test realizados con ordenador en contraposición al formato tradicional de papel y lápiz, denominado PISA-CBA (Computer Based Assessment). En la Tabla 2 se detallan de las muestras utilizadas para cada encuesta.

Análisis descriptivo

Comparación entre Comunidades

La Figura 1 muestra la relación entre el porcentaje de alumnos no repetidores y la nota media de los mismos en Matemáticas por Comunidades. 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 las demás CCAA la tasa de crecimiento del porcentaje de alumnos no repetidores es superior a la tasa de crecimiento de la nota de Matemáticas de los mismos con diferencias considerables en Asturias, Cataluña y Navarra. En estas tres Comunidades, la tasa de crecimiento de la nota media para el total de alumnos es superior a la tasa de crecimiento de la nota media de los alumnos no repetidores.

La Figura 2 muestra la tasa de crecimiento de la puntuación en Matemáticas en alumnos no repetidores mediante evaluación tradicional (PISA, 2009 y 2012) y mediante ordenador (PISA-ERA(2009) y PISA-CBA(2012)). La puntuación en Matemáticas según evaluación basada en ordenador sólo ha aumentado en tres CCAA (Baleares, Castilla La Mancha y Murcia). En 5 CCAA se observa una gran divergencia entre la nota en Matemáticas con evaluación tradicional, que ha aumentado, y la obtenida mediante evaluación electrónica, que ha disminuido (Aragón, Asturias, Castilla León, Madrid y Rioja). Por otra parte, el número de ordenadores por alumno se ha multiplicado por ocho en Extremadura y por seis en Cataluña, pero el rendimiento en Matemáticas según ambos sistemas de evaluación ha disminuido.

En las Figuras 3 a 4 se ha representado 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.

Comparación según el tipo de participación

La Tabla 3 muestra la utilización de las TIC en los centros y en los hogares según el tipo de participación en el 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%.

En relación al tipo de equipamiento informático, se ha realizado una mayor inversión en PCs en CCAA con participación parcial (69%) y en ordenadores portátiles en CCAA con participación total (31%).

Un 19%-20% 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. En los apartados referentes a la utilización del ordenador para "ejercicios" y para "deberes", el porcentaje es superior en las CCAA con participación parcial (14% y 11%, respectivamente), frente a las CCAA con participación total (9%).

Respecto a la utilización de las TIC durante las clases de Matemáticas, el porcentaje de profesores o de alumnos que ha realizado en clase alguno de los ejercicios mencionados en el cuestionario de PISA es superior en las CCAA con participación total o parcial frente a las CCAA no participantes. No obstante, cuando condicionamos al subgrupo de alumnos que declara haber 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.

No se aprecian diferencias en el porcentaje de alumnos que utiliza las TIC para realizar deberes en casa 1-2 veces a la semana, aunque es ligeramente superior el porcentaje que lo utiliza todos los días en las Comunidades con participación total o parcial.

Por último, 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 último lugar, las CCAA que no participan (9% y 19%, respectivamente).

Las Tablas 4 y 5 muestran la puntuación media en Matemáticas según la participación en el Programa Escuela 2.0 y el número de cursos repetidos, así como un contraste de igualdad de medias: (i) CCAA con participación total y parcial, (ii) CCAA con participación total y no participantes, (iii) CCAA con participación parcial y no participantes.

1) PISA (2009) y PISA (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.

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

En PISA-ERA(2009), las CCAA no participantes alcanzaron 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. 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 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 observa una reducción significativa en el módulo CBA: 17 puntos en CCAA no participantes y 15 puntos en CCAA con participación total.

ESTIMACIÓN MODELO EN DIFERENCIAS PARA LA NOTA EN MATEMÁTICAS 2009-2012

Se propone un modelo “difference in difference” puesto que permite analizar qué parte de 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}):

$$Mat_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 X_i + \alpha_2 X_j + \alpha_3 Año_{2012} + \alpha_4 Part_j + \alpha_3 Año_{2012} \cdot Part_j + \varepsilon_i + \mu_j + v_{ij} \quad (1)$$

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, ε_i son características inobservables del estudiante, μ_j del centro y por último, v_{ij} es un término de error aleatorio.

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.

Por motivos de espacio, sólo se van a comentar los resultados relativos a la comparación entre CCAA con participación total y no participantes. Se han estimado tres modelos con la finalidad de analizar el efecto del Programa Escuela 2.0 desde tres puntos de vista: (1) análisis del rendimiento en Matemáticas mediante la comparación entre PISA(2009) y PISA(2012) para todos los centros públicos; (2) análisis del rendimiento en Matemáticas cuando se utilizan sistemas de evaluación basados en el ordenador en lugar de metodologías tradicionales (papel y lápiz), mediante comparación entre PISA-ERA(2009) y PISA-CBA(201) para todos los centros públicos; (3) análisis del rendimiento en Matemáticas comparación entre PISA(2009) y PISA(2012), restringiendo a la submuestra de centros que han participado en otras olas.

Resultados para nota en Matemáticas. Todos los centros públicos

Los resultados de la Tabla 6 muestran que el número de ordenadores por alumno en 2012 ejerce un efecto significativo y negativo sobre la nota en Matemáticas para alumnos no repetidores (-114,32 puntos), pero no significativo para alumnos repetidores. Al considerar el efecto de la interacción en CCAA participantes, el efecto neto es positivo aunque pequeño (4,09 puntos).

La participación en Escuela 2.0 ha supuesto una disminución de 19,24 puntos para no repetidores, aunque un incremento de 41,17 puntos para repetidores de dos cursos.

La variable “Año 2012” recoge una disminución de 19,24 puntos (significativa al 10%) para alumnos no repetidores a los que hay que añadir -30,72 en CCAA participantes. Esta variable temporal podría estar reflejando otros condicionantes de tipo social, familiar o educativo que están afectando negativamente al rendimiento educativo.

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 0,7 la puntuación de alumnos no repetidores. Por tanto, la diferencias económicas entre CCAA no resultan relevantes para explicar la variación de los resultados entre las CCAA participantes.

El efecto de la interacción entre el año de inicio¹ del Programa Escuela 2.0 y el año 2012 es significativo y negativo para alumnos no repetidores y repetidores de 1 año. El efecto es más negativo para los alumnos que entraron más tarde en el programa (-30,72 vs. -24,30 y -64,11 vs. -59,82), lo que podría indicar un “efecto de acostumbramiento” a la nueva metodología.

Al pasar de alumnos no repetidores a repetidores de 1 año, la interacción “año de entrada en el programa” y “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 curso, o si fue un factor condicionante para que tuvieran que repetir curso.

Resultados según evaluación mediante ordenador. Todos los centros públicos

En la Tabla 7 se aprecia que la participación en Escuela 2.0 no ha favorecido una mayor puntuación en el módulo de “Computer Based Assessment-CBA” (-58,77 para no repetidores y -124,83 para repetidores de dos cursos). Adicionalmente, la variable “Año 2012” ejerce un efecto negativo y significativo sobre no repetidores (-90,23 puntos) y repetidores de dos cursos (-151,42 puntos).

La utilización de las TIC para hacer los deberes en casa 1-2 veces a la semana conlleva una influencia significativa y positiva sobre no repetidores (+55,62 puntos), pero negativa sobre repetidores de dos cursos (-54,68). La interacción de “participación” y la utilización de las TIC para hacer deberes en casa muestra un efecto significativo y positivo para no repetidores, pero

¹ La determinación del año en el que los alumnos de CCAA participantes en el Programa Escuela 2.0 comenzaron a recibir este tipo de formación se ha realizado teniendo en cuenta: (i) la información del Instituto Nacional de Evaluación Educativa sobre los cursos académicos en los que se implementó el Programa en 5º y 6º de Primaria y 1º y 2º de ESO y (ii) el número de cursos repetidos y si los cursos repetidos han sido de Primaria o ESO.

sólo cuando las utilizan “1-2 veces/mes” (+33,74 puntos), y significativo y positivo para repetidores de dos cursos cuando las utilizan “1-2 veces/semana” (+104,78 puntos).

Resultados para centros públicos que ha participado en PISA(2009) y PISA (2012)

Utilizando el identificador del centro se ha seleccionado la submuestra correspondiente a centros que participaron en las últimas dos olas de PISA².

Los resultados se muestran en la Tabla 8. El número de ordenadores por alumno en 2012 ejerce un efecto significativo y negativo para todos los alumnos no repetidores y repetidores de 1 año (-355,69 puntos y -278,44 puntos, respectivamente). El término de interacción entre esta variable y “participación en Escuela 2.0” es significativo y positivo, con un resultado neto de +68,66 para alumnos no repetidores y -29,83 para alumnos repetidores de un curso.

Por otra parte, la variable “participación en Escuela 2.0” ha supuesto una menor puntuación para alumnos no repetidores y repetidores de un año (-28,88 y -24,02 puntos).

La variable “Año 2012” es significativa y negativa para los alumnos no repetidores (-22,33 puntos), y la interacción de la misma con “participación” conlleva una disminución para alumnos repetidores de 1 curso (-91,06 puntos) y repetidores de 2 cursos (-118,77 puntos).

EXTERNALIDADES POSITIVAS

Además de las competencias académicas que deben desarrollar los estudiantes durante su etapa formativa, no podemos olvidar que alrededor del centro educativo se desarrolla una parte importante de la vida social de los estudiantes. En este sentido, resulta interesante conocer si el Programa Escuela 2.0 ha tenido alguna influencia significativa en el desarrollo de estas competencias de tipo social, tomando como punto de partida los temas vinculados con la asignatura de Matemáticas. Para ello proponemos utilizar dos preguntas contenidas en el Cuestionario de PISA(2012).

Consideramos las variables latentes H_i^* and A_i^* que denotan la “propensión a hablar sobre Matemáticas con compañeros/amigos” y la “propensión a ayudar a compañeros/amigos con la asignatura de Matemáticas”. Cada una de estas variables viene determinada por las ecuaciones (2) y (3), respectivamente:

$$H_i^* = X_i' \beta_1 + \varepsilon_{1i} \quad (2)$$

$$A_i^* = X_i' \beta_2 + \varepsilon_{2i} \quad (3)$$

donde X_i' es un vector de variables observables, β_1 y β_2 son vectores de parámetros, ε_{1i} y ε_{2i} son dos términos de error.

Sin embargo, no observamos las variables H_i^* ni A_i^* , sino dos variables ordinales (H_i y A_i). La variable H_i viene definida por las respuestas a la pregunta: “¿Con qué frecuencia hablas sobre

² La puntuación promedio en Matemáticas para la submuestra de centros comunes para CCAA con participación total, parcial y no participantes es la siguiente: en 2012 (479,61, 477,56 y 478,08) y en 2009 (468,14, 462,05 y 457,40, respectivamente).

la asignatura de Matemáticas con tus compañeros de clase o amigos? (1): nunca o casi nunca; (2) a veces; (3) a menudo; (4) siempre o casi siempre”, mientras que la variable A_i viene definida por las respuestas a la pregunta “¿Con qué frecuencia ayudas a tus compañeros de clase o amigos con la asignatura de Matemáticas”, codificada con las mismas respuestas que la pregunta anterior.

$$H_i = \begin{cases} 1 & \text{if } H_i^* < \omega_1 \\ 2 & \text{if } \omega_1 < H_i^* < \omega_2 \\ 3 & \text{if } \omega_2 < H_i^* < \omega_3 \quad (4) \\ 4 & \text{if } \omega_3 < H_i^* \end{cases}$$

$$A_i = \begin{cases} 1 & \text{if } A_i^* < \tau_1 \\ 2 & \text{if } \tau_1 < A_i^* < \tau_2 \\ 3 & \text{if } \tau_2 < A_i^* < \tau_3 \quad (5) \\ 4 & \text{if } \tau_3 < A_i^* \end{cases}$$

donde $\omega_1 < \omega_2 < \omega_3$ y $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3$ son los cutt-of points.

Por restricciones de espacio, no se muestran los coeficientes estimados de los respectivos modelos probit ordenados. La Tabla 9 muestra el ratio entre la probabilidad predicha para CCAA con participación total y CCAA que no han participado en Escuela 2.0.

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. Sin duda, 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% (repetidores 2 años) o un 27% (no repetidores) superior entre alumnos de CCAA con participación total respecto a CCAA que no han participado.

CONCLUSIONES

Los principales resultados de este trabajo se pueden resumir en cinco puntos. Primero, parece intuirse que el incremento en el número de ordenadores por alumno sólo conlleva efectos positivos sobre el rendimiento cuando se combina con una determinada metodología docente y unos contenidos específicamente preparados para ello, como lo demuestra el hecho de que el efecto “bruto” de esta variable sea negativo, aunque su interacción con la variable “participación” sea positiva.

En segundo lugar, en las Comunidades que han participado de forma total, el cambio de metodología tradicional a sistemas digitales ha supuesto un deterioro en el rendimiento académico. Si a esto unimos que el efecto del número de años que se ha estudiado con el Programa Escuela 2.0 es considerablemente más negativo para los alumnos que han repetido un curso, hay que considerar que es posible que la transición de contenidos de un sistema a otro no se haya sabido adaptarse al perfil académico de todos los alumnos.

Tercero, la introducción de las TIC en el sistema educativo, no debería suponer una sustitución total frente a metodologías tradicionales, otros instrumentos tradicionales. En este sentido, el

recurso a las TIC para hacer los deberes en casa sólo ha reportado beneficios positivos sobre alumnos no repetidores cuando se utilizan 1-2 veces a la semana.

En cuarto lugar, 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 último, 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.

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.

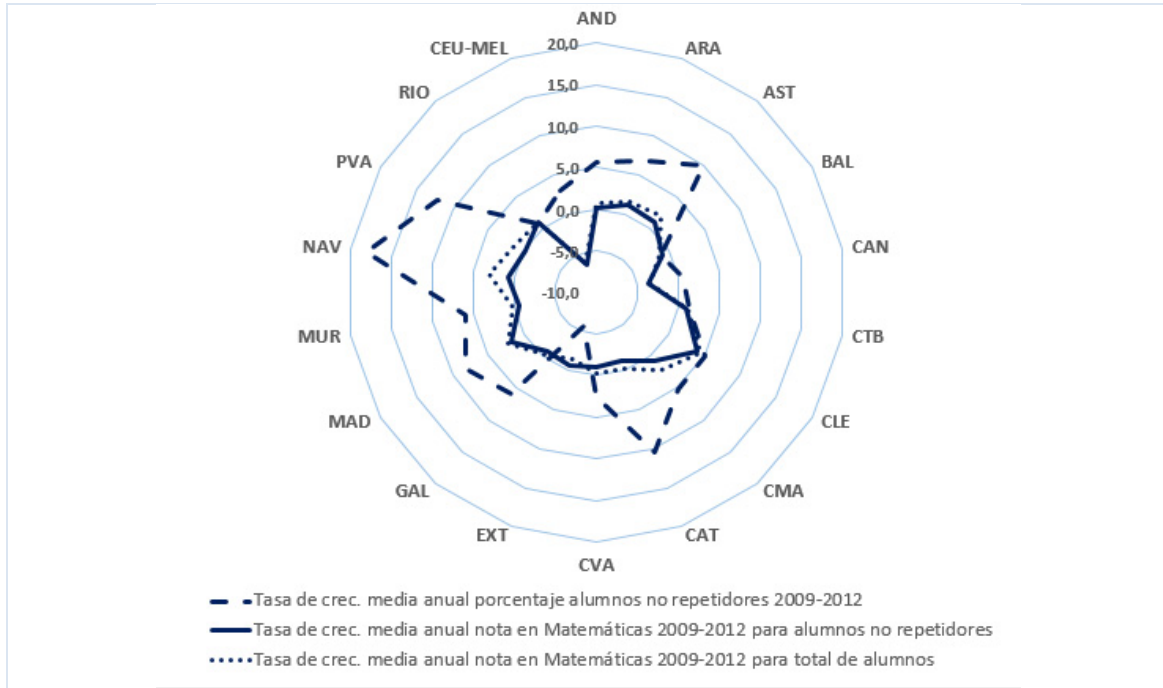
Resolución de 3 de junio de 2011, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de mayo de 2011, de los créditos presupuestarios para la aplicación del Programa Escuela 2.0, aprobados por la Conferencia Sectorial de Educación.

OTRAS REFERENCIAS

- 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 Economic*, 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. Info-Dev 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.
- OCDE (1999). Measuring student knowledge and skills: A new framework for assessment. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- OCDE (2009). *PISA Data analysis manual: SPSS*. 2nd Edition. Organization for Economic Cooperation and Development.
- 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.

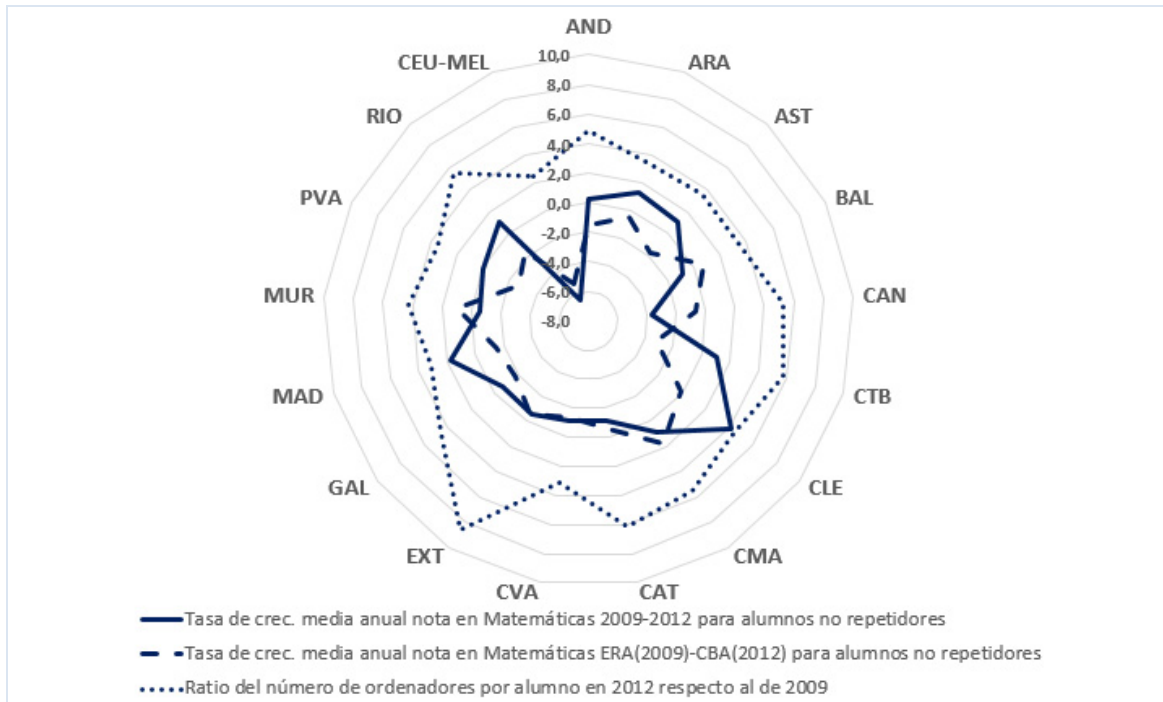
APÉNDICE

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



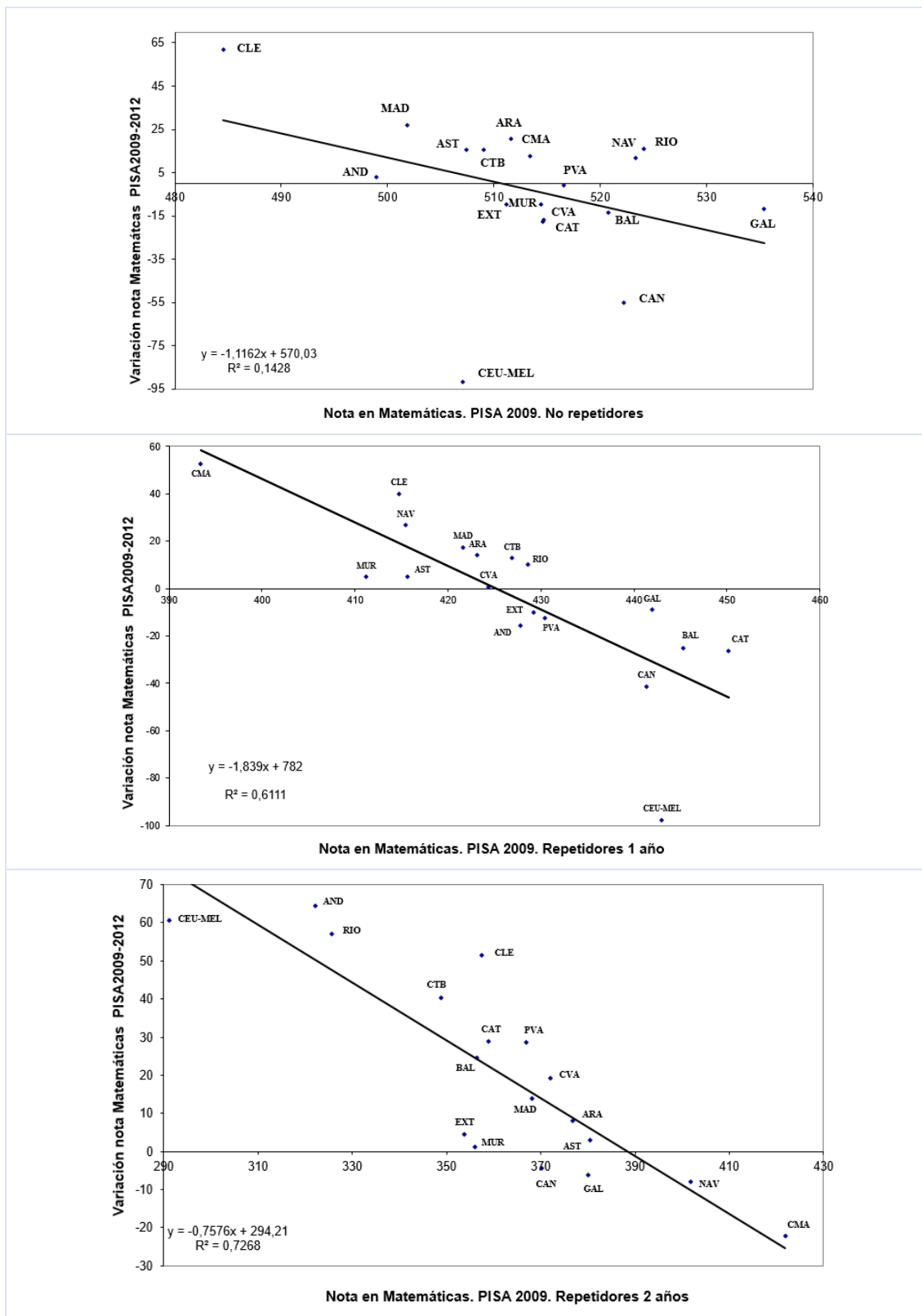
Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2009) y PISA(2012)

Figura 1. Relación entre la tasa de crecimiento de la nota en Matemáticas con el módulo general y con el módulo CBA para alumnos no repetidores y la evolución del ratio de número de ordenadores por alumno



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA(2009), PISA-ERA(2009), PISA(2012), PISA-CBA(2012). No se proporciona el dato para Navarra porque no participó en PISA-ERA(2009).

Figuras 3 a 5. 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). AND: Andalucía; ARA: Aragón; BAL: Baleares; CAN: Canarias; CAT: Cataluña; CLE: Castilla-León; CMA: Castilla La Mancha; CTB: Cantabria; CVA: Comunidad Valenciana; EXT: Extremadura; GAL: Galicia; MAD: Madrid; MUR; Murcia; NAV: Navarra; PVA: País Vasco; RIO: La Rioja; CEU-MEL: Ceuta y Melilla

Tabla 1. 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
Total	302.129.589	634.549	47.613	5,25

Para todas las Comunidades excepto País Vasco, Ceuta y Melilla la información sobre créditos concedidos se encuentra en los textos legales que se citan en el apartado de referencias bibliográficas

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

(**)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)

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)

Tabla 2. Descripción de las muestras utilizadas

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

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 3. Implementación de las TIC en los centros y hogares de los alumnos de PISA(2012)

	Total	CCAA que participan totalmente	CCAA que participan parcialmente	CCAA que no participan
Nº de ordenadores por alumno				
2008	0,15	0,15	0,15	0,16
2012	0,63	0,65	0,63	0,57
El alumno dispone en clase de (%):				
PC	59,04	56,6	69,14	61,43
Ordenador portátil	23,79	30,99	20,90	6,97
Tablet	3,92	3,81	5,71	3,54
E-book	3,39	3,46	6,07	2,26
Cualquiera de los anteriores	69,44	71,08	74,6	63,47
Utilización de los ordenadores del centro (%)				
Búsqueda de información (%)				
1-2 veces/semana	28,51	28,74	28,50	27,95
Casi todos los días/todos los días	18,00	19,95	19,20	12,72
Simulaciones (%)				
1-2 veces/semana	8,42	7,65	10,00	9,75
Casi todos los días/todos los días	5,90	5,66	7,10	6,08
Ejercicios (%)				
1-2 veces/semana	15,44	15,11	19,41	14,8
Casi todos los días/todos los días	8,79	8,69	14,18	7,08
Deberes en el centro (%)				
1-2 veces/semana	12,41	13,27	11,76	10,52
Casi todos los días/todos los días	8,30	8,94	11,13	5,66
Trabajos en grupo (%)				
1-2 veces/semana	16,65	17,95	14,56	14,2
Casi todos los días/todos los días	10,23	10,85	12,97	7,66
Utilización de las TIC para ejercicios en clase				
% de profesores que las han utilizado	27,62	28,14	34,06	23,98
% de alumnos que las han utilizado	23,90	23,77	31,11	21,59
Nº promedio de ejercicios realizados (*)				
Ejercicios realizados por profesores	3,33	3,48	3,17	3,35
Ejercicios realizados por alumnos	1,36	1,30	1,66	1,38
Utiliza las TIC para deberes en casa (%)				
1-2 veces/semana	20,42	20,35	23,70	19,46
Casi todos los días/todos los días	14,63	15,85	16,93	10,79
Habla de Matemáticas con compañeros (%)				
Siempre/casi siempre	2,33	2,24	2,40	2,50
A menudo	7,93	8,01	10,76	6,70
Ayuda con Matemáticas a compañeros (%)				
Siempre/casi siempre	4,53	4,41	5,78	4,37
A menudo	16,48	16,70	19,73	14,74

(*) En el cuestionario de PISA se pregunta si el profesor o el alumno han utilizado el ordenador en clase de Matemáticas para: cálculo, álgebra, geometría, hacer gráficos, hacer cambios en gráficos, hoja de cálculo o representar histogramas.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2012)

Tabla 4. Estadísticos descriptivos para puntuación total en Matemáticas. PISA (2012)

		¿Ha participado en Escuela 2.0?			Test de igualdad de medias		
		No (1)	Sí (2)	Sí, pero de forma parcial (3)	(1) vs (2)	(1) vs. (3)	(2) vs. (3)
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			
REP(0,0)	Media	512,16	510,46	490,42	0,3584	0,0000	0,0000
	Desv. Std.	75,83	76,42	74,28			
REP(0,1)	Media	437,63	433,43	410,76	0,1210	0,0000	0,0000
	Desv. Std.	65,95	63,45	61,79			
REP(1,0)	Media	391,34	405,02	403,55	0,0153	0,0730	0,7729
	Desv. Std.	68,40	65,54	51,48			
REP(1,1)	Media	379,14	376,89	365,08	0,6257	0,0619	0,0285
	Desv. Std.	67,19	63,11	64,30			
REP(0,2)	Media	385,72	412,11	397,59	0,0004	0,4476	0,2072
	Desv. Std.	61,05	60,99	54,23			
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			
REP(0,0)	Media	495,61	495,33	487,62	0.9180	0.1892	0.0470
	Desv. Std.	68,60	74,54	69,16			
REP(0,1)	Media	444,91	430,86	433,95	0.0037	0.3518	0.7176
	Desv. Std.	66,07	69,59	55,84			
REP(1,0)	Media	408,95	394,68	396,44	0.1402	0.3937	0.8430
	Desv. Std.	70,97	72,74	44,37			
REP(1,1)	Media	385,41	382,79	375,92	0.7659	0.5578	0.5390
	Desv. Std.	67,75	68,64	66,20			
REP(0,2)	Media	411,24	393,56	444,30	0.2237	0.2809	0.0498
	Desv. Std.	68,36	72,63	35,96			

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

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

REP(0,0): no ha repetido ningún curso; REP(1,0): ha repetido 1 curso de Ed. Primaria; REP(0,1): ha repetido 1 curso de ESO; REP(1,1): ha repetido 1 curso de Ed. Primaria y 1 curso de de ESO; REP(0,2): ha repetido 2 cursos de ESO.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos para puntuación total en Matemáticas. PISA (2009)

		¿Ha participado en Escuela 2.0?			Test de igualdad de medias		
		No (1)	Sí (2)	Sí, pero de forma parcial (3)	(1) vs (2)	(1) vs. (3)	(2) vs. (3)
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			
REP-0	Media	510,06	513,65	517,49	0,1586	0,0105	0,0943
	Desv. Std.	70,58	72,20	69,24			
REP-1	Media	417,66	427,78	435,85	0,0020	0,0000	0,0110
	Desv. Std.	69,81	69,53	69,36			
REP-2	Media	362,91	362,25	369,15	0,9235	0,4403	0,2845
	Desv. Std.	70,74	74,63	65,62			
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			
REP-0	Media	523,47	512,60	494,21	0,0117	0,0018	0,0555
	Desv. Std.	74,70	73,05	78,78			
REP-1	Media	445,75	441,77	400,36	0,5877	0,0001	0,0015
	Desv. Std.	65,28	76,01	78,85			
REP-2	Media	386,76	379,61	360,94	0,5806	0,1160	0,2540
	Desv. Std.	69,31	77,05	64,33			

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

REP-0: no ha repetido ningún curso

REP-1: ha repetido un curso (1 de Ed. Primaria o 1 de ESO)

REP-2: ha repetido dos cursos (1 Primaria + 1 ESO o 2 cursos de ESO)

Tabla 6. 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)	-114,32	-5,20	-43,34	-1,24	-85,59	-1,55
Tasa de crec. ordenador por alumno 2008-2012	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 2008-2012	-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	17.015		7.299		2.110	
R ²	0,6923		0,5993		0,6707	

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.

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 7. Regresión difference-in-difference utilizando PISA-ERA (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)	0,00	-0,04	0,01	0,60	-0,01	-0,16
Tasa de crec. ordenador por alumno 2008-2012	-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 2008-2012	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	5.200		2.091		558	
R ²	0,7700		0,8092		0,7334	

Se han utilizado las mismas variables explicativas que en la Tabla 6.

Tabla 8. 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. ordenador por alumno 2008-2012	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 2008-2012	-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 ²	0,5380		0,5170		0,6876	

Se han utilizado las mismas variables explicativas que en la Tabla 6.

Tabla 9. Probabilidades predichas a partir del modelo probit ordenado para las relaciones de los alumnos con sus compañeros. PISA (2012)

	Habla de Matemáticas con los compañeros/amigos			
	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Nunca o casi nunca
Prob. Predicha en CCAA con participación total				
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
Ratio prob. entre CCAA con participación total y CCAA que no participan				
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
	Ayuda a otros compañeros/amigos con Matemáticas			
	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Nunca o casi nunca
Prob. Predicha en CCAA con participación total				
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
Ratio prob. entre CCAA con participación total y CCAA que no participan				
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

En la estimación de ambos modelos probit ordenados 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.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA(2012)