

## Ordenadores y resultados académicos

### ¿Ayudan los ordenadores en las escuelas a mejorar los resultados académicos?

Muchos países están dedicando importantes recursos públicos para introducir información y comunicación tecnológica en las escuelas. Cabe preguntarse si es una inversión adecuada en términos de coste-efectividad.

- Los ordenadores pueden constituir un recurso adicional en el proceso de aprendizaje de los estudiantes dependiendo del tipo de uso que se le otorgue. Un punto clave, en este sentido, es el cómo se utiliza la tecnología para alcanzar un mejor aprendizaje de los alumnos.
- El coste de introducir ordenadores en los centros educativos puede ser alto, aunque el acceso a la tecnología se está haciendo cada vez más accesible.
- Al mismo tiempo, la organización y el tipo de gestión del centro educativo pueden interferir y condicionar la adquisición de habilidades informáticas y, por ende, repercutir en el rendimiento del estudiante.
- Es difícil estimar los efectos causales del impacto de los ordenadores en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. La disponibilidad de ordenadores en el hogar y en la escuela puede estar fuertemente correlacionada con otras características del contexto familiar y/o el acceso a otros recursos educativos. Por ejemplo, estudiantes que provienen de familias de entornos favorecidos con alto nivel educativo pueden obtener buenos resultados de aprendizaje aun cuando no existan ordenadores en la escuela.
- La evidencia empírica acerca del efecto causal del uso de los ordenadores sobre el rendimiento escolar es numerosa pero con diferentes resultados (por ejemplo, Angrist y Lavy, 2002; Banerjee et al., 2007; Cabras y Tena, 2013; Fuchs y Woessman, 2004; Machin et al., 2007; Rouse et al., 2004; Spiezia, 2010).

### La estimación causal del uso de los ordenadores sobre los resultados académicos

En las últimas décadas se han llevado a cabo diversos trabajos que explican la relación existente entre aplicar tecnologías tanto en el hogar como en la escuela y su efecto en el rendimiento de los estudiantes. Diversos autores han encontrado que la relación entre ambas variables está lejos de ser positiva y de mostrar alguna relación de causalidad.

En este sentido, Angrist y Lavy (2002) han realizado un estudio cuasi-experimental para el caso de Israel en donde encontraron un efecto estadísticamente significativo y negativo respecto del uso de ordenadores en el rendimiento en matemáticas para los estudiantes de cuarto grado y un efecto no significativo y negativo en el rendimiento en otras materias y en grados superiores.

Por otro lado, Fuchs y Woessman (2004) han argumentado que las interpretaciones con solo dos variables en el análisis pueden ser dudosas. De hecho, en principio la disponibilidad de ordenadores en los hogares y las escuelas, y el rendimiento académico muestra una correlación positiva. Sin embargo, al incluirse o controlar por ciertas variables relevantes, como el contexto familiar y las características de

las escuelas, la relación se transforma en estadísticamente significativa y negativa respecto del uso de los ordenadores en el hogar, y no significativa en las escuelas.

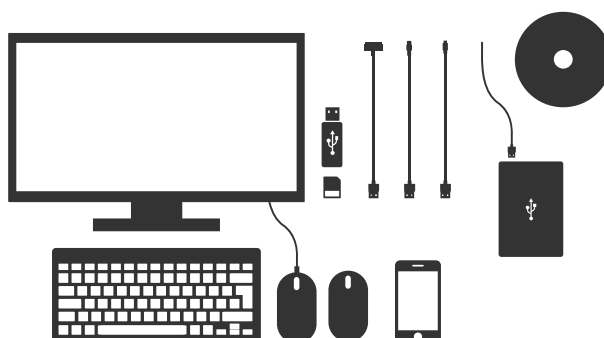
Asimismo, los autores sostienen que la relación entre el rendimiento del estudiante y el uso de ordenadores en la escuela tiene forma de “U” invertida, es decir que los estudiantes que nunca usan ordenadores o internet en la escuela muestran un rendimiento relativo menor que aquellos estudiantes que sí lo usan esporádicamente. Pero los estudiantes que utilizan ordenadores varias veces a la semana obtienen resultados más bajos. Por tanto, hasta un cierto límite, el uso de las tecnologías genera un impacto positivo en el rendimiento, pero cuando supera el umbral de uso el rendimiento disminuye.

Por otra parte, algunos autores han destacado algunos resultados positivos de esta relación. Machin et al. (2007) aportan evidencia positiva sobre los efectos del uso de tecnología y el rendimiento académico en escuelas de Educación Primaria del Reino Unido. A través de un modelo cuasi-experimental, encontraron un efecto positivo en el rendimiento en lectura y en ciencias pero no en matemáticas.

Por último, Banerjee et al. (2007) analiza la aplicación de un software especial en estudiantes de cuarto grado en la India para mejorar el desempeño en matemáticas. Los estudiantes compartían el uso de un ordenador durante dos horas semanales: una hora durante la jornada escolar, y otra al finalizar ésta, que proporcionaba diversos juegos educativos para resolver problemas en matemáticas. El programa generó efectos positivos en el logro académico de los estudiantes en el periodo de tiempo en el que funcionó. Sin embargo, quedan dudas sobre los efectos más a largo plazo de esta intervención.

Variables claves en el análisis de los efectos de los ordenadores en los resultados académicos.	
Características de los estudiantes	Sexo
	Edad
	Grado
Contexto familiar	Educación de los padres
	Estatus de inmigrante
	Estructura familiar
	Situación actual de los padres
	Ocupación de los padres
	Recursos educativos en casa
	Ubicación de la escuela
	Índice de estatus económico, social y cultural
Recursos educativos	PIB per cápita del país
	Tamaño de la clase
	Ratio estudiantes por profesor
	Gasto educativo por estudiante del país
	Material instructivo
	Educación del profesor
	Tiempo de instrucción
	Tiempo destinado a las tareas
Instituciones	Apoyo de los padres
	Pruebas estandarizadas
	Autonomía escolar en: contenidos del curso, libros de texto, presupuesto y selección de profesores.
	Gestión pública o privada de la escuela
	Papel de la financiación pública en el presupuesto escolar

Fuente: Cabras y Tena (2013) y Fuchs y Woessmann (2004).



## Resultados recientes en España

Cabras y Tena (2013) en un reciente artículo han estimado el efecto causal del uso de ordenadores en los resultados de los estudiantes españoles en la prueba PISA 2012. Los autores usan una estrategia de modelización denominada bayesiana no paramétrica (BART). A diferencia de algunos de los artículos mencionados, la identificación del efecto causal de usar ordenadores no se basa en la observación directa de un grupo de alumnos que usan los ordenadores (grupo experimental) y otros alumnos que no lo usan (grupo de control). Los autores estiman el hipotético

tratamiento a partir de toda la información disponible de los alumnos. En concreto, utilizan las respuestas a la pregunta “¿Tienes la posibilidad de utilizar en el centro donde estudias alguno de estos aparatos? Un ordenador de sobremesa, un ordenador portátil o una tableta”. La base de datos PISA es particularmente útil para estudiar el efecto de los ordenadores en el rendimiento académico ya que dispone de información relevante sobre alumnos y escuelas que son típicamente variables omitidas en la mayor parte de los trabajos antes mencionados.

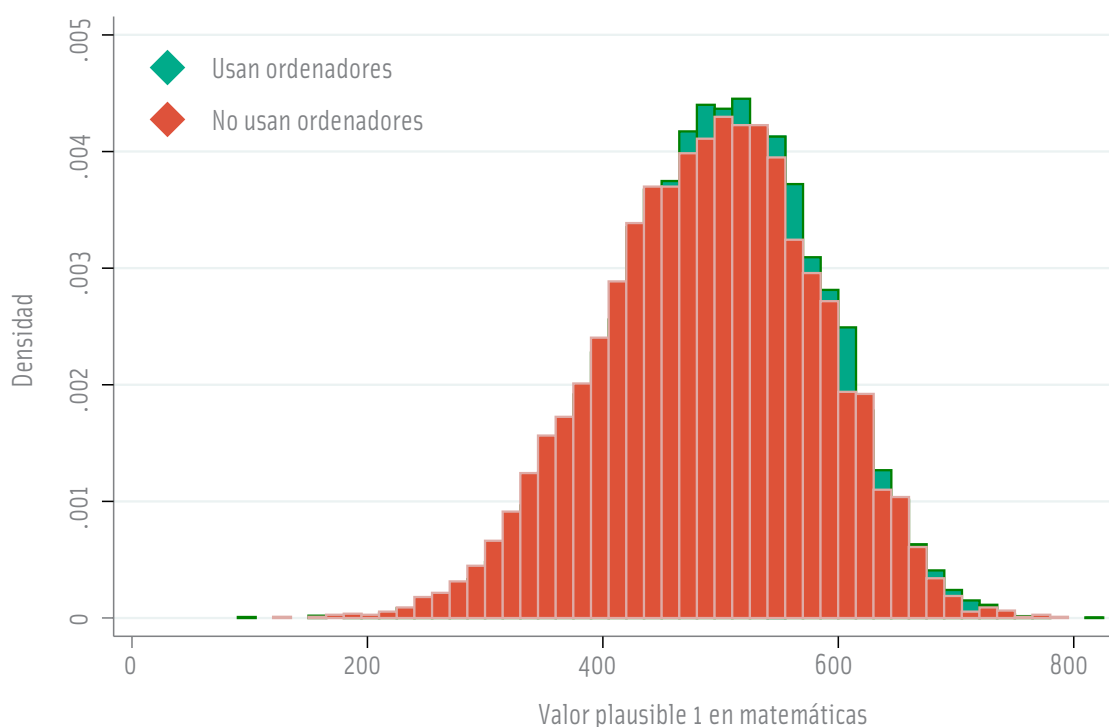


Grafico 1. Histograma muestral del primer valor plausible sobre puntuación en matemáticas para los estudiantes que usan o no usan ordenador en su centro escolar.

El gráfico 1 muestra la distribución de la puntuación en la prueba de matemáticas obtenida para los estudiantes que usan ordenadores en su centro escolar y para los que no. [GRAF1]

Las conclusiones del estudio revelan que existe una moderada evidencia sobre el efecto positivo del uso de ordenadores en el rendimiento escolar en

España. El análisis destaca que, en los contextos socioeconómicos más desfavorecidos, el efecto es incluso más significativo, lo que supondría una herramienta potencial para conseguir mayor equidad. Sin embargo, los resultados no son del todo significativos, generando dudas acerca del impacto de la utilización de ordenadores sobre el rendimiento académico.

# ¿Qué podemos aprender de estos resultados?

- Algunos supuestos negativos sobre el uso de ordenadores giran en torno a la disminución de la utilización de la creatividad, mientras que una ventaja es poder explorar diferentes fuentes de información a través de internet (Cabras y Tena, 2013; Fuchs y Woessman, 2004).
- **Los ordenadores no generarán un impacto por sí solos.** Por ello, es importante lo que pueda dar el entorno donde se sitúa la tecnología y la capacitación continua para emprender este tipo de metodologías de enseñanza. Por tanto, la aproximación pedagógica, el cambio curricular y la capacitación docente deberían estar en sintonía con la aplicación de las nuevas tecnologías.
- Ante la pregunta de si la tecnología ayuda a generar un mayor impacto en el rendimiento académico es necesario tener en cuenta si se dispone de recursos económicos, y, de cómo hacer un uso sistemático más eficiente de la tecnología, para obtener mejores resultados educativos.
- Se establece que el efecto de estas intervenciones depende, entre otras cuestiones, del modo en que se usan los ordenadores (si es para fines comunicativos y educativos), de la proporción de alumnos por profesor y de los cambios curriculares (Cabras y Tena, 2013).
- El modo de implementación de estos programas es un reto relevante. Debería aplicarse de tal forma que pudiera articular las necesidades de los profesores y los estudiantes y adaptarse al contexto de cada escuela.

## Referencias

Angrist, J., Lavy, V. (2002), “**New evidence on classroom computers and pupil learning**”, Economic Journal 112 (482): 735-765, acceso 10-2-14.

Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E. y Linden, L. (2007), “Remedying education: Evidence from two randomized experiments in India”, Quarterly Journal of Economics, 122(3), 1235-1264.

Cabras, S. y Tena, J. (2013), “**Estimación del efecto causal del uso de ordenadores en los resultados de los estudiantes en la prueba PISA 2012**”, PISA 2012, Informe Español, Volumen II: Análisis secundario, OCDE-Ministerio de Educación, Cultura y Deporte España, acceso 10-2-14.

Fuchs, T. y Woessman, L. (2004), “**Computers and student learning: Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at schools**”, Brussels Economic Review, 47, 359389, acceso 10-2-14.

Machin, S., McNally, S. y Silva, O. (2007), “**New technologies in schools: Is there a payoff?**”, Economic Journal, 117(522), 1145-1167, acceso 13-2-14.

Rouse, C. E., Krueger, A.B. con Markman, L. (2004), “Putting computerized instruction to the test: A randomized evaluation of a “scientifically-based” reading program”, NBER Working Paper 10315, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Spiezia, V. (2010), “**Does computer use increase educational achievements? Student-level evidence from PISA**”, OECD Journal: Economic Studies, 1, 1-22, acceso 13-2-14.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN Y COOPERACIÓN TERRITORIAL

**inee**

Instituto Nacional de Evaluación Educativa

**Instituto Nacional de Evaluación Educativa**

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

C/ San Fernando del Jarama, 14 • 28002 Madrid • España

INEE en Blog: <http://educalab.es/blogs/inee/> | INEE en Twitter: @educaINEE

Realizado por **fedea**