

Soto-Valera, R., Boumadan, M., Ortega-Rodríguez, P.J. & Poyatos-Dorado, C. (2023). La Inclusión de Proyectos de Innovación Educativa con base TIC en los centros de Educación Primaria, y su Impacto en el Rendimiento Académico del Alumnado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 41-53.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.545011>

La Inclusión de Proyectos de Innovación Educativa con base TIC en los centros de Educación Primaria, y su Impacto en el Rendimiento Académico del Alumnado

Roberto Soto-Varela¹, Moussa Boumadan², Pablo Javier Ortega-Rodríguez², César Poyatos-Dorado²

¹Universidad de Valladolid, ²Universidad Autónoma de Madrid

Resumen

Son cada vez más las instituciones educativas que apuestan por el desarrollo de proyectos de innovación, y su inclusión en los planes pedagógicos. En estos proyectos, el componente TIC se ha establecido como un pilar fundamental. No obstante, no se cuenta con datos relevantes que demuestren el impacto de estas propuestas de innovación en el rendimiento académico, y por extensión, en la posibilidad de mejorar la calidad educativa.

Con este estudio se pretende verificar la influencia que puede tener la incorporación de proyectos de innovación al plan pedagógico del centro, y el gasto por alumno, en el porcentaje de alumnos que promocionan o repiten, en la etapa de Educación Primaria, según datos del Ministerio de Educación de España. Se ha podido observar que, en contra de lo que establece como cierto la opinión pública, emprender un proyecto educativo de base TIC correlaciona con la generación de un mayor índice de alumnos repetidores, y a su vez, con un menor número de alumnos que promocionan y que el gasto por alumno no tiene relación con el rendimiento académico. Datos reveladores, que nuevamente puede tener una causa diferente a las que se les suele atribuir arbitrariamente.

Palabras clave

Rendimiento académico; Proyecto de innovación; Gasto, Formación docente

Contacto:

Roberto Soto-Varela, Facultad de Educación de Segovia. Universidad de Valladolid (España), roberto.soto@uva.es.

The Inclusion of ICT-based Innovative Educational in Primary Schools and their impact on the Academic Performance of Students

Abstract

An increasing number of educational institutions are betting on the development of innovative projects and their inclusion in pedagogical plans. In these projects, the ICT component has been established as a fundamental pillar. However, there are no relevant data that demonstrate the impact of these innovation proposals on academic performance, and by extension, on the possibility of improving the quality of education. The aim of this study is to verify the influence that the incorporation of innovation projects into the pedagogical plan of the center, and the cost per student, can have on the percentage of students who promote or repeat, in the Primary Education stage, according to data from the Spanish Ministry of Education.

It has been observed that, contrary to public opinion, undertaking an ICT-based educational project correlates with the generation of a higher rate of repeating students, and in turn, with a lower number of students who are promoted, and that the cost per student is not related to academic performance. Revealing data, which again may have a different cause to those that are usually attributed arbitrarily.

Key words

Academic performance; Innovation project; Cost; Teacher training

Introducción

Desarrollar y adquirir la Competencia Digital es una clave elemental en la sociedad actual y futura. Hablamos de una competencia que favorece la participación ciudadana en las diferentes esferas: social, económica, cultural, educativa, política e institucional. INTEF (2022) actualiza el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente con la intención de buscar la convergencia con los marcos europeos que poseen la misma finalidad, pues tal y como señalan Boumadan et al. (2022), “el docente del siglo XXI es una expresión extendida que pone énfasis en la faceta digital de este, y en sus habilidades para diseñar, implementar y evaluar una experiencia de enseñanza-aprendizaje empleando la tecnología” (p. 317). Desde la perspectiva del aprendiz, Van Dijk y van Deursen (2014) destacan la adquisición de las habilidades digitales como un factor elemental para vivir en la sociedad de la información, y remarcan las desigualdades en su desarrollo como una de las principales causas de las brechas sociales actuales.

Las predicciones futuras indican que la Cuarta Revolución Industrial en la que se encuentra la sociedad actual, requiere de competencias digitales en la mayoría de las oportunidades profesionales de su mercado laboral (Williamson et al., 2019). INTEF (2022) en su ajuste del European Framework for the Digital Competence of Educators. DigCompEdu (Redecker et al., 2017), adapta las fases de la Competencia Digital Docente al desarrollo profesional docente del sistema educativo español, desde las etapas de formación inicial e incorporación a la profesión, hasta el nivel donde se produce un ejercicio experto, reflexivo, creativo y crítico de la práctica docente. El planteamiento pone énfasis en que el dominio de las tecnologías digitales no es un fin, sino un medio más para promover y facilitar el desarrollo de la Competencia Digital de sus discentes.

Situándonos en el nivel de centro educativo, el trabajo de la Competencia Digital es abordado desde un enfoque de innovación educativa, por su fuerte vinculación con la tecnología. La innovación educativa se entiende como un proceso que habilita posibilidades de que se produzcan cambios en todo lo que implica el proceso de enseñanza y aprendizaje, buscando producir mejoras. Pero existen unas premisas que se deben cumplir, entre ellas, el proceso de responder a las necesidades educativas debe ser eficaz y eficiente, sostenible y cuyos resultados sean extrapolables a otros contextos diferentes al de origen (García-Peñalvo, 2016).

Es un enfoque que “produce un modelo de aprendizaje que moldea los recursos humanos de acuerdo con las demandas globales que desarrollan el pensamiento creativo-productivo, la toma de decisiones, la resolución de problemas, las habilidades de aprendizaje, la colaboración y la autogestión” (Cahyani, 2019, p. 384). Al añadir el componente digital, se podría decir que la innovación educativa de índole tecnológica concierne, además de a lo mencionado, a aquella que se lleva a cabo teniendo como base de la innovación algún tipo de artefacto de hardware o software.

Si se dirige la mirada hacia las políticas de innovación educativa TIC difieren según el grado de riqueza y desarrollo tecnológico de un país (Area, et al., 2013). En este sentido, Tejedor et al. (2019) señalan que la práctica docente tiene un carácter político y social, debido a que deja de poseer una misión específicamente académica para pasar a estar comprometida con la construcción de individuos críticos de esta sociedad, con el objetivo de convertirla en un poco más humana y justa. En esta línea, la perspectiva macro se convierte en micro, y son los centros quienes apuestan por emprender un proceso de transformación que los transforme en digitalmente competentes (Area et al., 2020)

En definitiva, existen varios pilares que son cruciales a la hora de diseñar y poner en marcha una propuesta de innovación tecnológica en el ámbito educativo. Podemos distinguir dos grandes grupos: los factores vinculados con la actividad docente, y aquellos que hacen referencia a la dimensión organizativa.

La innovación educativa TIC desde la organización escolar y la formación docente

Hace más de dos décadas, Adell (1997) pronosticó con acierto que el fenómeno de avance de la digitalización de la sociedad cambiaría el soporte por excelencia del saber (analógico a digital), y como consecuencia alteraría nuestros hábitos vinculados con el acceso al conocimiento, a la comunicación y a las formas de abordar el pensamiento. España es uno de los países con mayor penetración de dispositivos tecnológicos (Fundación Telefónica, 2015), pero numerosos estudios demuestran que el uso de estos artefactos para el proceso de enseñanza y aprendizaje en las escuelas es testimonial (Paredes, 2012; Sancho y Alonso, 2012).

La pandemia originada por el COVID-19 transformó la enseñanza, desde modelos basados en la concepción transmisiva de la formación y la presencialidad hasta una situación mediada por las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) (Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo, 2020). Este cambio supone la aceleración de tendencias y metodologías que se iban a desarrollar en un futuro cercano. El aprendizaje derivado de la pandemia conlleva la transformación del imaginario social y académico de los sectores educativos sobre la formación virtual, en el que las creencias de los maestros en formación juegan un papel fundamental en la puesta en práctica de nuevas herramientas digitales (Cabero-Almenara y Valencia, 2020). El nivel de competencia digital docente del profesorado en España se sitúa

en niveles intermedios en cuanto a las habilidades para comunicarse y colaborar con otros docentes (Cabero-Almenara et al., 2020; Garzón-Artacho et al., 2021).

La investigación ha demostrado que los factores que afectan en mayor medida al proceso de integración de las tecnologías en un centro en la formación docente en competencias digitales y el uso metodológico desde el punto de vista curricular, de modo que propicia un clima de aceptación de las TIC a favor de la innovación educativa (Fernández-Cruz et al., 2018). En cuanto a la formación docente, la integración de las TIC favorece la comunicación y la colaboración, además de la creación de contenidos digitales (Garzón-Artacho et al., 2020) y la participación en proyectos de innovación (Valverde-Berrocoso et al., 2021). En cuanto al perfil del profesorado, se debe tener en cuenta que lo que este piensa sobre el potencial didáctico de las TIC condiciona su uso en la práctica docente (Tejedor, et al., 2009, p. 117). En este sentido, la alta disponibilidad de TIC desde un proyecto de innovación no es sinónimo de mejora en ningún aspecto del proceso educativo (Law et al., 2008; European Commission, 2008; Barrera-Osorio y Linden, 2009). La causa es que la incorporación de estas tecnologías a los escenarios educativos se produce desde un enfoque aislado y tecnocentrista, y no desde un pertinente encaje curricular, como medios al servicio de una propuesta pedagógica (Cabero-Almenara y Barroso, 2015).

Respecto a la dimensión organizativa, la investigación ha demostrado en impacto de la formación TIC en la práctica educativa (Tondeur et al., 2018), que se evidencia en nuevas formas de organización del espacio y del tiempo, desde un enfoque sociocultural, en el que el aprendizaje es un proceso interactivo entre el profesorado, el alumnado y el medio, entendiendo el medio tanto social como cultural (Colás-Bravo et al., 2019). Cuando lo que realmente se pretende es un cambio estructural en la forma de enseñanza, el rol del profesor debe variar, el profesor debe ser el guía, el facilitador en una experiencia de aprendizaje y debe cooperar y colaborar con sus alumnos. A su vez, debe propiciar un cambio en el estudiante, el cual está acostumbrado a ser un agente pasivo en la escuela, haciendo que se involucre más en su propio desarrollo formativo (Chilingaryan y Zvereva, 2017).

La innovación educativa TIC y su impacto en el rendimiento académico

Existen cada vez mayores evidencias sobre el empleo del ordenador en casa y su impacto en el rendimiento académico. La utilización de dispositivos digitales favorece la adquisición de hábitos y habilidades en los estudiantes, aprenden nuevos modelos de acceso a la información mejorando así el rendimiento escolar (González, 2020).

Una década atrás, OCDE (2010) comparó el rendimiento académico y el uso de los ordenadores (en casa o en el aula), llegando a la conclusión de que la frecuencia de uso del ordenador en casa genera mayor rendimiento en la prueba PISA que la frecuencia de uso del ordenador en el aula. En esta línea, Domingo y Marqués (2011) averiguaron que prácticamente todo el profesorado y una mayoría de alumnado consideran que se mejora el aprendizaje con el uso de tecnologías como ordenadores y pizarras digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. No obstante, el alumnado no siempre mejora sus calificaciones académicas tal como destaca casi la mitad del profesorado cuando se les cuestiona sobre ello. El uso de herramientas digitales que potencian el trabajo en equipo y la interacción entre los estudiantes mejora el rendimiento académico de los estudiantes de educación superior aumentando también el desarrollo de habilidades profesionales (Pardo et al., 2020).

Por otro lado, Pascuas, García y Mercado (2020) destacan que el aprendizaje con dispositivos móviles mediante el uso de innovaciones educativas como el contenido adaptativo y los principios de usabilidad mejoran el rendimiento de los estudiantes mediante un aprendizaje inclusivo para estudiantes con dificultades físicas y cognitivas. Además, podemos afirmar que los estudiantes que obtienen mejores calificaciones emiten juicios más positivos con relación

al uso de las TIC en sus procesos de aprendizaje. Por lo tanto, esta premisa debería ser considerada en los modelos que tratan de explicar el rendimiento académico en la educación y en las formas de aprender de los alumnos (García - Valcárcel y Tejedor, 2017).

No obstante, la mejora de resultados académicos no parece ser un factor crucial para las escuelas. De momento, las propuestas de trabajo mediadas por TIC son observadas mayoritariamente desde una perspectiva de mejora metodológica, con un componente motivacional fuerte (Freitas et al., 2019).

El objetivo de este estudio es conocer el impacto del desarrollo de proyectos de innovación tecnológica y el gasto por alumno, en su rendimiento académico (repetidores-promocionados) en la etapa de Educación Primaria, en centros públicos españoles.

De este objetivo derivan dos hipótesis:

1. H1o: *La inclusión de Proyectos tecnológicos aumenta la repetición en el alumnado.*
2. H1i: *La inclusión de Proyectos tecnológicos disminuye la repetición en el alumnado.*
3. H2o: *La inclusión de Proyectos tecnológicos disminuye la promoción en el alumnado.*
4. H2i: *La inclusión de Proyectos tecnológicos aumenta la promoción en el alumnado.*
5. H3o: *El gasto por alumno no tiene influencia en el rendimiento académico del alumnado.*
6. H3i: *El gasto por alumno tiene influencia en el rendimiento académico del alumnado.*

Metodología

Para abordar el objetivo de la investigación, se lleva a cabo una explotación secundaria de los datos que aportan las diferentes Comunidades Autónomas españolas al Ministerio de Educación, a través del Instituto Nacional de Estadística en el año 2017. Este Ministerio, a través del Instituto Nacional de Estadística, publica de forma periódica una serie de informes que aborda diferentes parámetros que ayudan a contextualizar el panorama educativo nacional.

Esta investigación trabaja con datos de recursos tecnológicos de los centros educativos y con datos de rendimiento escolar.

Se emplean variables de dos tipos: independientes y dependientes.

- La variable independiente utilizada es el número de proyectos de innovación desarrollados y el gasto por alumno.
- Las variables dependientes utilizadas son el porcentaje de alumnos que promocionan, al igual que el porcentaje de repetidores.

Estos datos han sido recogidos de forma anónima, sin tener en cuenta el nombre de las muestras del estudio. Cabe introducir que:

“Para la consecución de esta estadística estatal se estableció una cooperación activa entre el Ministerio de Educación y las Administraciones educativas de las CC. AA a través de la Comisión de Estadística de la Conferencia de Educación. De dicha Comisión depende el Grupo Técnico de Coordinación Estadística, formado por representantes de los servicios estadísticos del Ministerio y de las Comunidades Autónomas” (MECD 2018, p. 11).

A continuación, se pasará a detallar qué se entiende por cada una de las variables:

- Para la enseñanza de Educación Primaria, se entiende como alumno que promociona al que supera un curso o un ciclo.

Repetición. Se considera alumnado repetidor a aquel que se encuentra en un curso en el que ya estuvo matriculado anteriormente. No se considera alumnado repetidor al que se matricula por primera vez en un curso completo y lleva áreas/materias/asignaturas pendientes del curso anterior, ni tampoco al alumnado que repitió cursos anteriores, y en el curso de referencia no lo hace.

- Gasto por alumno. Hace referencia al gasto medio bruto por alumno.
- Centros con proyectos. Si el centro participa en proyectos, convocatorias, y experiencias relacionadas con el uso de las tecnologías educativas, a nivel autonómico, nacional o internacional.

Con esos datos, se optó por un análisis jerárquico de conglomerados a fin de agrupar las Comunidades Autónomas, en función de las variables tenidas en cuenta para el estudio, para a posteriori, y mediante un análisis factorial, comprobar las relaciones de interdependencia entre las mismas.

Resultados

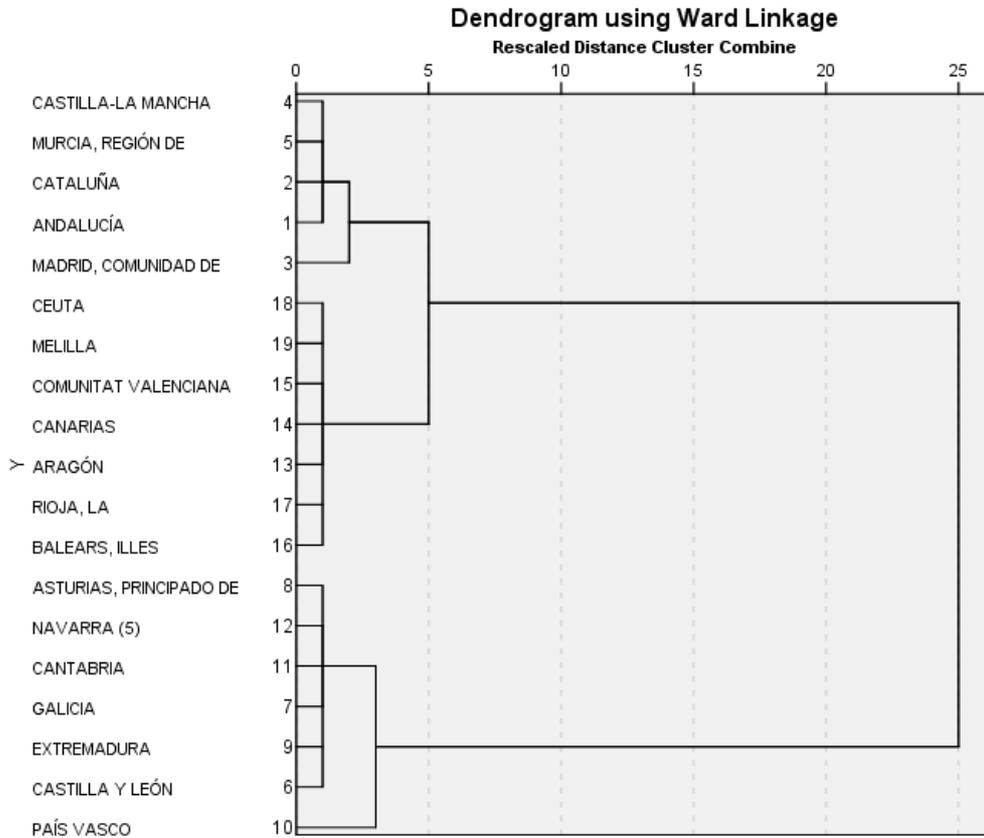
La Tabla 1 muestra a qué grupo de clúster se ha asociado cada una de las Comunidades Autónomas utilizadas en la investigación. En ella se puede observar que son 3 los clústeres finales resultantes.

Tabla 1.
Membresía del Clúster

Caso	3 clústeres
Andalucía	1
Cataluña	1
Madrid, Comunidad De	1
Castilla-La Mancha	1
Murcia, Región De	1
Castilla Y León	2
Galicia	2
Asturias, Principado De	2
Extremadura	2
País Vasco	2
Cantabria	2
Navarra	2
Aragón	3
Canarias	3
Comunitat Valenciana	3
Balears, Illes	3
Rioja, La	3
Ceuta	3
Melilla	3

La Figura 1 muestra las relaciones de agrupación entre los clústeres, así como los distintos grupos formados entre ellos.

Figura 1.
Dendrograma



Análisis factorial

A continuación, se realiza el Análisis Factorial (AF), una técnica estadística multivariante cuya finalidad es analizar las relaciones de interdependencia existentes entre un conjunto de variables, calculando un conjunto de variables latentes, denominadas factores, que explican con un número menor de dimensiones dichas relaciones. Por este motivo, el Análisis Factorial es una técnica de reducción de datos con un número menor de variables sin distorsionar dicha información, lo que aumenta el grado de manejo e interpretación de la misma.

Tabla 2.
Media por clúster

Método Ward	Gasto por alumnos	%Centros con Proyectos	%Repitiendo	%Promocionando
1	4467,20	21,756%	3,241%	96,7154%
2	5855,00	34,462%	3,155%	97,117%
3	5025,14	36,176%	3,838%	95,420%
Total	5184,05	31,750%	3,446%	96,386%

En la Tabla 3, se aplica el test KMO (Kaiser, Meyer y Olkin) que relaciona los coeficientes de correlación observados entre las variables utilizadas. Esto nos indica que hay relación entre ellas, aunque moderada puesto que $KMO < 0.7$. La prueba de esfericidad de Bartlett al ser $Sig. < 0.05$, se puede afirmar que el análisis factorial es conveniente, pertinente y relevante.

Tabla 3.
KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0.597
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	16.34
	gl	6
	Sig.	0.012

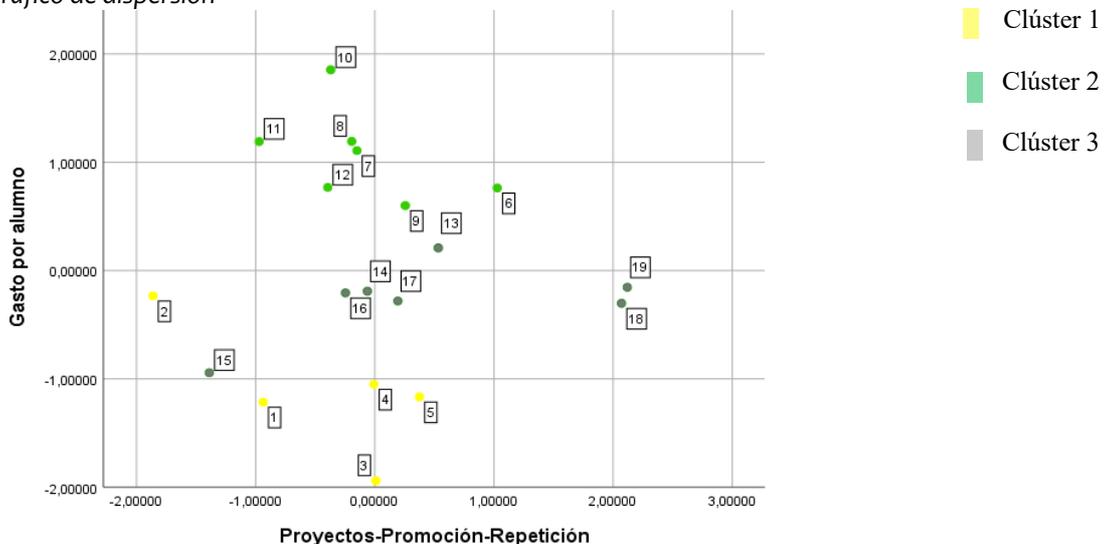
Tras aplicación de la matriz de componentes rotados, la Tabla 4 indica que los componentes están fuertemente relacionados, algunas variables de forma proporcional, como el porcentaje de centros con proyectos, el porcentaje de alumnos repitiendo, mientras que otra pareja de forma inversamente proporcional, el porcentaje de centros con proyectos y el porcentaje de alumnos promocionando. A su vez, nos muestra que la variable Gasto por alumnos no se asocia con las demás. Estos resultados explican mejor que el valor del KMO test no fuera todo lo elevado que esperábamos, puesto que una de las variables no se relaciona con el resto.

Tabla 4.
Matriz de Componentes rotados

	Componentes	
	1	2
%Centros con Proyectos	0.870	
%Promocionando	-0.858	
%Repitiendo	0.752	
Gasto por alumnos		0.964

Por último, se ha generado un gráfico de dispersión de componentes, a partir de los componentes principales obtenidos de las variables, debido a la estimación de los pesos estadísticos de cada caso. Todo ello queda reflejado en la Figura 2, donde el 1, 2 y 3 de la leyenda, se refiere a cada uno de los clústeres reflejados en la tabla y figura 1.

Figura 2.
Gráfico de dispersión



Discusión y conclusiones

Esta investigación ha buscado dar respuesta al objetivo de este estudio que es conocer el impacto del desarrollo de proyectos de innovación tecnológica y el gasto por alumno, en su rendimiento académico (repetidores-promocionados) en la etapa de Educación Primaria, en centros públicos españoles y a su vez, a sus tres hipótesis asociadas.

La panorámica general de la incidencia que tiene en los centros educativos los proyectos mediados por TIC en el rendimiento académico suele ser positiva. No obstante, a diferencia de lo que muchos estudios concluyen, que el empleo de las TIC en el aula mejora el rendimiento académico (Chasco et al., 2017), esta investigación arroja resultados inversos, en tanto que aumenta el número de alumnos repetidores y, en consecuencia, disminuye el número de alumnos que promocionan, tal y como se formuló en las hipótesis $H1$ y $H2$.

En este sentido, Witte y Rogue (2014) demostraron que, si se compara el rendimiento de los alumnos directamente sin emparejarlos a partir de características similares, el uso de TIC en una propuesta de aprendizaje de matemáticas genera efectos positivos y significativos en el rendimiento académico, ocurre lo contrario cuando el análisis se realiza agrupando a los aprendices. Por lo tanto, parece evidente que la incorporación de TIC por sí misma, no eleva el rendimiento de los estudiantes.

En la misma línea, la introducción de proyectos de innovación con base tecnológica en los centros educativos, no produce por sí mismos cambios o mejoras en el aprendizaje de los estudiantes, de modo que parece necesario un cambio que tenga como objetivo transformar la escuela desde sus diferentes dimensiones. Idea recogida en Hernández y Sancho (2011) donde decían que "la introducción de las TIC no demuestra que el alumnado aprenda mejor".

Por otro lado, no solo es necesario cambiar las metodologías, sino que hay que centrarse en uno de los aspectos más importantes, esto es, el papel del maestro en el aula. El docente tiene que desempeñar el rol de facilitador de aprendizaje, guía y mediador entre estos conocimientos y el alumnado. Wiliam (2010) señala que cambiar lo que un maestro sabe o cree es insuficiente, a menos que los maestros también hagan cambios en sus prácticas. Aunque a menudo se da por sentado que un buen desarrollo profesional conducirá a resultados positivos para los estudiantes, es difícil rastrear exactamente cómo ocurre esto (Stoll et al., 2012), por lo que aparece un nuevo hándicap, el equipamiento de los centros, ya que además de cambiar metodologías y el rol del docente, a los proyectos, o mejor dicho a los centros, hay que dotarlos de ese equipamiento. En este sentido, Stoll et al. (2006) sugieren que el apoyo externo a las escuelas es esencial para favorecer el cambio metodológico y de roles.

En consonancia con diversas investigaciones (Valdés et al., 2010; Ballesteros et al., 2010), otra de las causas que podría dar explicación a los resultados obtenidos es la falta de formación del profesorado para llevar a cabo estos proyectos. En circunstancias generales, cuando se aboga por la innovación, el proceso comienza con la implantación de un proyecto, al que sigue la formación de estos profesionales sobre el modo de ponerlo en práctica, cuando la secuencia de ejecución debería ser al contrario para conducir a una mejora real del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A su vez, cuando analizamos el gasto por alumno, se corrobora la intuición de los autores, reflejada en la hipótesis $H3_0$, puesto que no existe una relación entre el gasto por alumno con el rendimiento académico. Esta idea la recogía responsable de análisis de datos de PISA, Miyako Ikeda: “los países de la OCDE han incrementado el 50% su inversión por estudiante en las últimas dos décadas, pero no han conseguido mejorar sus resultados en lectura, ciencia y matemáticas” (Arranz, 2019).

Tras la discusión de los resultados, se llegan a una serie de conclusiones relevantes en el ámbito de la educación. En primer lugar, acometer un proyecto educativo de base TIC tiene un impacto directo en el rendimiento académico de los aprendices, pues a mayor número de centros educativos de Educación Primaria con participación en este tipo de proyectos, se tiene un mayor índice de alumnos repetidores, y a su vez, un menor número de alumnos que promocionan y a su vez, el gasto por alumno, no tiene relación con el rendimiento académico. Este dato nos hace concluir que se ha cumplido el objetivo propuesto en esta investigación y se ha dado respuesta a las hipótesis asociadas.

Para finalizar, se puede afirmar que la incorporación de proyectos o nuevas metodologías en los centros no garantiza el éxito en términos de rendimiento académico del alumnado. Estos resultados refuerzan la necesidad de fortalecer la incorporación del trabajo de la competencia digital en los planes formativos docentes iniciales, así como en las propuestas de formación continua (Marcano et al., 2017). No parece que la robustez y el atino en el diseño del proyecto de innovación con TIC pueda ser una herramienta única para la mejora de la calidad educativa. El perfil docente es una de las claves del éxito de este tipo de iniciativas, pero existen otros relevantes, como el liderazgo profesional, los valores y objetivos, el ambiente de aprendizaje, la oferta formativa, los niveles de exigencia, el reconocimiento, el seguimiento individualizado, la autonomía del alumnado, la utilidad de la enseñanza, la evolución continua y, por último, la participación de las familias (Sammons et al., 1995).

Referencias

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (7), a007. <https://doi.org/10.21556/edutec.1997.7.570>
- Area, M., Sanabria, L. y Vega, A. M. (2013). Las políticas educativas TIC (Escuela 2.0) en las Comunidades Autónomas de España desde la visión del profesorado. *Revista Científica de Tecnología Educativa*, 2(1), 74-88.
- Area, M.; Santana, P. y Sanabria, A. (2020). La transformación digital de los centros escolares: Obstáculos y resistencias. *Digital Education Review*, 37, 15-31. <https://doi.org/10.1344/der.2020.37.15-31>
- Ballesteros, C., Cabero, J., Llorente, M.C. y Morales, J.A. (2010). Usos del e-learning en las universidades andaluzas. Estado de la situación y análisis de buenas prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (37), 7-18.
- Barrera-Osorio, F. y Linden, L. [2009]: «*The use and misuse of computers in education: evidence from a randomized experiment in Colombia*», Policy Research Working Paper, 4836. Impact Evaluation Series, núm. 29, The World Bank, Human Development Network.

- Boumadan, M., Soto Varela, R., Matosas López, L., & Gutiérrez García, Á. (2022). Estado de la investigación en torno a la competencia digital docente en España. En *La tecnología educativa como eje vertebrador de la innovación* (pp. 317–326). Octaedro. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/230943>
- Cabero-Almenara, J. y Barroso, J. (2015). *Nuevos retos en tecnología educativa*. Síntesis.
- Cabero-Almenara, J. y Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización de las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34.
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Evaluation of teacher digital competence frameworks through expert judgement: the use of the expert competence coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 275-293. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.578>
- Cabero-Almenara, J. y Valencia, R. (2021). And COVID-19 transformed the educational system: reflections and experiences to learn. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (15), 218–228. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Cahyani, I. (2019). Optimizing Educational Innovation through Problem-based Learning: How Experiential Learning Approach works in Literacy and Language Development. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 28(8), 383-400.
- Chasco, C., Pumareda, M. y Contreras, J. (2017). Papel de las TIC en el rendimiento académico: una aplicación con modelos de ecuaciones estructurales. En Gómez-Gallego, J. C., Pérez-Cárceles, M. C. y Nieto, L. (Eds.), *Investigaciones de economía de la educación. Educación, Mercado de Trabajo y Crecimiento Económico* (pp. 449-471). Asociación de Economía de la Educación.
- Chilingaryan, K., y Zvereva, E. (2017). Methodology of flipped classroom as a learning technology in foreign language teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (237), 1500-1504. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.236>
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de-Cózar, S. (2019). The development of the digital teaching competence from a sociocultural approach. [El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural]. *Comunicar*, 61, 21-32. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-0>
- De Witte, K. y Rogge, N. (2014). Does ICT matter for effectiveness and efficiency in mathematics education? *Computers & Education*, 75, 173-184. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.012>
- Domingo, M. y Marquès, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, 19(37), 169-175. <https://doi.org/10.3916/C37-2011-03-09>
- Arranza, L. (04/12/19). Informe PISA: El mayor gasto en educación no garantiza unos mejores resultados. *El Independiente*. <https://www.elindependiente.com/sociedad/2019/12/04/informe-pisa-el-mayor-gasto-en-educacion-no-garantiza-unos-mejores-resultados/>
- European Commission. (2008): *The education and training contribution to the Lisbon strategy*. https://education.ec.europa.eu/policies/2010/et_2010_en.html
- Fernández-Cruz, F.J., Fernández-Díaz, M.J. y Rodríguez-Mantilla, J.M. (2018). El proceso de integración de las TIC en los centros educativos madrileños. *Educación XX1*, 21(2), 395-416. <https://doi.org/10.5944/educXX1.17907>

- Freitas, A., Boumadan, M. y Paredes, J. (2019). La organización de las escuelas que acogen programas de un ordenador por niño y el papel de los estudiantes excluido. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(1), 175-193.
- Fundación Telefónica (2015). *Informe Sociedad de la Información en España 2015*. https://www.fundaciontelefonica.com/artes_cultura/sociedad-de-la-informacion/informe-sie-espana-2015/ 3 (La página ha caducado)
- García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., Tuul, M., Rees, A. y Jormanainen, I. (2016). An overview of the most relevant literature on coding and computational thinking with emphasis on the relevant issues for teachers. TACCLE3 Consortium. <https://doi.org/10.5281/zenodo.165123>
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XX1*, 20(2), 137-159. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19035>
- Garzón-Artacho, E., Martínez, T.S., Ortega-Martín, J.L., Marín-Marín J.A. y Gómez-García, G. (2020). Teacher training in lifelong learning—The importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability*, 12(7), 1-13. <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- Garzón Artacho, E., Sola Martínez, T., Trujillo Torres, J. M. y Rodríguez García, A. M. (2021). Competencia digital docente en educación de adultos: un estudio en un contexto español. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 62, 209-234. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.89510>
- González, I. (2020). Influencia de las TIC en el rendimiento escolar de estudiantes vulnerables. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 351. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27960>
- Hernando, F. y Sancho, J. (2011). Larry Cuban. “La introducción de las TIC no demuestra que el alumnado aprenda mejor”. *Cuadernos de Pedagogía*, 411, 40-45.
- INTEF. (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*. INTEF.
- Law, N., Pelgrum, W. y Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: findings from the IEA sites 2006 Study*. Springer.
- Marcano, B., Íñigo, V., y Sánchez J. M. (2017). Percepción personal de una actividad de creación de contenido colaborativo de estudiantes del Máster de Formación del Profesorado. *EDMETIC*, 6(2), 168-184. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i2.6932>
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD). (2018). Estadística de las Enseñanzas no universitarias. Resultados Detallados. Curso 2016-2017. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:122f2c8c-26d1-409f-ad8d-170bf908f8a0/metnouni1617.pdf>
- OECD (2010). *Are the New Millennium Learners Making the Grade? Technology Use and Educational Performance in PISA 2006*.: <http://www.oecd.org/education/cei/45053490.pdf>
- Pascuas, Y., García, J., y Mercado, M. (2020). Dispositivos móviles en la educación: Tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 31. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>

- Pardo, M., Chamba, L., Higuerey, A., y Jaramillo, B. (2020). Las TIC y rendimiento académico en la educación superior: Una relación potenciada por el uso del Padlet. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, 28, 934-944.
- Paredes, J. (2012). Políticas educativas neoliberales para la integración de las TIC en educación. El caso de Madrid. *Campus Virtuales. Revista científica iberoamericana de tecnología educativa*, 1(1), 11-20.
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators. DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- Sammons, P., Hillman, J. y Mortimore, P. (1995). Key Characteristics of Effective Schools. A review of school effectiveness research. ERIC.
- Sancho, J.M. y Alonso, C. (Comp.) (2012). *La fugacidad de las políticas, la inercia de las prácticas. La educación y las tecnologías de la información y la comunicación*. Octaedro.
- Shapiro, S., y Wilk, M. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611. <https://doi.org/10.2307/2333709>
- Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., y Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of Educational Change*, 7(4), 221-258. <https://doi.org/10.1007/s10833-006-0001-8>
- Stoll, L., Harris, A., y Handscomb, G. (2012). *Great professional development which leads to great Pedagogy: Nine claims from research*. National College for School Leadership.
- Tejedor, F.J., García-Valcárcel, A. y Prada, S. (2009). Medida de actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC. *Comunicar*, 33, 115-124. <https://doi.org/10.3916/c33-2009-03-002>
- Tejedor, S.; Carniel, R. y Giraldo, S. (2019). Millennials and the Internet: How Ibero-American students of communication use and value social media. *Anàlisi*, 60(1), 43-63. <https://doi.org/10.5565/rev/analisi.3167>
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestidge S. y Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education*, 122, 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>
- Valdés, A., Angulo, J., Urías, L.M., García-López, R.M. y Mortis, S.V. (2010). Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 39, 211-223.
- Valverde-Berrocoso J., Fernández-Sánchez, M.R., Revuelta-Domínguez, F.I. y Sosa-Díaz, M.J. (2021). The educational integration of digital technologies preCovid-19: Lessons for teacher education. *Plos One* 16(8), 1-22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256283>
- Van Dijk, J. y van Deursen, A. (2014). *Digital skills: unlocking the information society*. Palgrave Macmillan.
- William, D. (2010). Teacher quality: How to get more of it. In *Spectator 'Schools Revolution' conference*. http://www.dylanwilliam.org/Dylan_Williams_website/Papers_files/Spectator%20talk.doc.
- Williamson, B., Potter, J., & Eynon, R. (2019). New research problems and agendas in learning, media and technology: the editors' wishlist. *Learning, Media and Technology*, 44(2), 87-91. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1614953>