



II. Redes sociales y escuela

Recursos digitales innovadores para la enseñanza de las matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria

Innovative digital resources for teaching mathematics in Compulsory Secondary Education

Mariana Buenestado-Fernández
Universidad de Cantabria, España
buenestadom@unican.es

Cleofé-Genoveva Alvites-Huamani
Univeresidad César Vallejo, Perú
acleofe@ucv.edu.pe

Mari-Carmen Caldeiro-Pedreira
Universidad de Santiago de Compostela, España
mcarmen.caldeiro@usc.es

Resumen

La enseñanza de las matemáticas, al igual que el resto de las materias, está en constante búsqueda de buenas prácticas docentes con el objeto de que el alumnado mejore sus competencias. La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a la educación ha abierto más posibilidades para que el aprendizaje sea más atractivo. En concreto, este estudio se centra en la búsqueda y análisis de recursos educativos digitales que ayuden a la adquisición de la competencia matemática en el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). De la investigación se derivan pros y contra de su uso y se certifica la necesidad de seguir trabajando en pro de la alfabetización mediática y digital de docentes y discentes.

Abstract

The teaching of mathematics, like the rest of the subjects, is in constant search of good teaching practices in order for students to improve their skills. The incorporation of information and communication technologies (ICT) in education has opened up more possibilities for making learning more attractive. Specifically, this study focuses on the search and analysis of digital educational resources that help the acquisition of mathematical competence in students of Compulsory Secondary Education. From the research, both pros and cons of its use are obtained and the need to continue working in favor of media and digital literacy of teachers and students is certified.

Palabras clave / Keywords

Tecnología de la información y comunicación; enseñanza secundaria; recursos educativos, matemáticas; recursos digitales; innovación.

Information and communication technology; secondary education; educational resources, mathematics; digital resources; innovation.

1. Introducción

El siglo XXI trajo consigo la revolución de la era digital. Las TIC han impulsado transformaciones en muchos aspectos de la sociedad, uno de ellos es la forma de aprender. En las sociedades modernas occidentales, existe una importante preocupación por las serias dificultades para comprender y usar concretamente, el conocimiento matemático. Los índices de fracasos en esta materia son muy altos, sobre todo en los últimos años de la educación primaria y de la educación secundaria como queda evidenciado en el estudio español TIMSS 2019 (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020). En este mismo informe, se insta a los centros educativos y, más concretamente al profesorado, a buscar nuevos métodos y recursos de enseñanza para la mejora del aprendizaje de las matemáticas. Vega et al. (2015) asegura que la metodología clásica donde el docente habla y el alumno solo escucha es cosa del pasado. Ahora está en auge el aprendizaje colaborativo, práctico, virtual y presencial que responde a las necesidades de las nuevas generaciones.

Se considera que llevar al aula recursos digitales conlleva beneficios educativos en la adquisición de tanto competencias matemáticas como digitales de niños y jóvenes. El uso de las TIC favorece la flexibilidad del pensamiento del alumnado, estimula la búsqueda de diferentes soluciones y logra una mayor interacción del alumnado con el contenido matemático en un contexto específico (Padilla & Conde, 2020). Son herramientas potentes al alcance del profesorado y que hacen que el alumnado esté más motivado, participe, se implique y muestre con más interés. Según el estudio de Cullen et al. (2020) existen cuatro componentes para que el uso de los recursos digitales sea efectivo en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: 1) Diseño de diferentes pruebas que permitan explorar diversos fenómenos matemáticos y generar y probar diferentes hipótesis y soluciones más allá del uso de la calculadora electrónica como instrumento resolutivo inmediato; 2) Generación de diferentes representaciones matemáticas a través de figuras y gráficos; 3) Diseño de actividades que fomenten el razonamiento para la solución de un problema matemático y, por consiguiente, ir más allá de ejercicios mecánicos; 4) Construcción de actividades por parte del profesorado a través de recursos digitales a fines a los contenidos matemáticos que pretende enseñar.

La diversidad de recursos educativos digitales permite trabajar los diferentes contenidos matemáticos de los diferentes cursos y etapas educativas. La enseñanza de las matemáticas a través de herramientas tecnológicas no debe centrarse únicamente en el uso de los libros digitales, sino en la interacción entre los diferentes medios tecnológicos. En Internet existen plataformas, páginas webs y redes sociales que ofrecen un amplio contenido para la enseñanza de las matemáticas, pero que no tienen por qué ajustarse a la planificación docente y al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de un curso en concreto (Padilla & Conde, 2020). Según Jurado (2014), es importante que el profesorado haga una correcta selección de los recursos educativos digitales que va a utilizar para que respondan realmente a las necesidades del alumnado de su aula y a los objetivos planteados en su programación didáctica. En relación con ello, Stein et al. (2020) consideran imprescindible la necesidad de que los profesores de matemáticas estén formados en las competencias digitales. Así mismo, se evidencia una demanda inmediata en el uso de recursos educativos tecnológicos como

medios de formación en el campo de las matemáticas que permitan dinamizar los currículos existentes, apoyen la labor del profesorado a través de metodologías y estrategias innovadoras y logren una mayor interacción entre el alumnado y el saber matemático, con el fin de acercarlo a la aplicabilidad de mismo en su vida cotidiana (Coloma et al., 2020).

2. Metodología

Este estudio se basó en recopilar y analizar recursos educativos digitales para la enseñanza de las matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria. Concretamente, se han seleccionado, teniendo en cuenta la tasa de éxito a la hora de contabilizar las visualizaciones, canales de YouTube, perfiles de Instagram y páginas web. Son los siguientes (Tabla 1).

Tabla 1. Recursos digitales seleccionados	
Edutubers matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Canal Veritasium y Vsauce. - Canal Julio Alberto Ríos. - Canal Numberphile. - Canal Unicoos. - Canal QuantumFracture. - Canal Derivando. - Canal Mickaël Launay. - Canal WOOTUBE.
Instagramers matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Influencers matemático Mario Rivera. - Influencers matemático Ignacio Mantilla.
Páginas webs de matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Página web Ekuatio. - Página web Amolasmates. - Página Web Vitutor. - Página Web Matemático. - Página Web ejercicios de matemáticas. - Thatquiz-matemáticas.

La selección de las páginas web para la enseñanza de las matemáticas se ha basado en los siguientes criterios: temática exclusiva de matemáticas, dirigida a alumnado de secundaria y con actividades interactivas y amenas. Una vez seleccionados los recursos, se ha llevado a cabo un enfoque analítico-descriptivo para conocer las ventajas y los inconvenientes de su uso.

3. Resultados

En el contexto digital más reciente no todo son aspectos positivos, sino que existen otros que han de corregirse, una característica propia de la ehtosfera digital (Renés-Arellano et al., 2021) donde conviven pros y contra, valores y contravalores, es decir rasgos que configuran la realidad y que están presentes también en el uso de recursos educativos digitales en el aula. Por tanto, por un lado, los recursos digitales permiten:

- Acceso rápido a la información. El alumnado puede encontrar un gran abanico de contenidos, lo que les resulta positivo a la hora de reforzar y/o aumentar su conocimiento.
- Autoaprendizaje y autonomía. Cuando el alumnado domina el manejo del equipo informático u otras tecnologías digitales son más capaces de aprender por sí mismos, realizando actividades y cursos virtuales y accediendo a webinars y tutoriales, con lo que

adquiere mucha más autonomía al decidir qué es lo que les interesa aprender en función de sus necesidades formativas.

- Comunicación horizontal. La aparición de las tecnologías de la información y comunicación en los centros educativos ha revolucionado la manera de enseñar del profesorado. Las clases en las que el docente explicaba y el alumnado se limitaba a escuchar y tomar apuntes tienden a desaparecer. Las TIC fomentan una educación activa y participativa en la que existe retroalimentación entre alumnado y profesorado.
- Ayuda al aprendizaje. Los recursos educativos digitales contribuyen a que el aprendizaje del alumnado sea mucho más ágil, ya que aumentan las técnicas de enseñanza del profesorado. El profesorado puede apoyarse en presentaciones online, animadas con audio o video entre otros mientras realiza la explicación de los contenidos.

Por otra parte, se sitúan los aspectos negativos o contra, del uso de los recursos educativos digitales:

- Calidad de la información. Es importante que el alumnado tenga un criterio mínimo a la hora de buscar información en internet, ya que corre el riesgo de dar con contenidos erróneos, falsos o incluso fraudulentos.
- Formación previa. Para poder dar un uso correcto a las nuevas TIC, el alumnado debe recibir formación previa de cómo manejarlas.
- Inversión escolar. Equipar un aula con recursos informáticos y dispositivos móviles requiere una inversión económica por parte del centro educativo.
- Pueden crear dependencia. Según el estudio Mobile Behaviour Report, el 85% de los usuarios de dispositivos móviles los consideran indispensables en su día a día. Es una muestra de lo adictivos que pueden llegar a ser aparatos como los móviles, las tablets o los portátiles. Por ello, los centros educativos deben inculcar un uso prudencial de estos recursos tecnológicos.
- Desigualdad social. Aunque pueda parecer que el acceso a internet es hoy en día algo común a todo el mundo, lo cierto es que todavía hay muchas familias que no pueden permitírselo. Por ello, puede crear desigualdades sociales dentro del aula y entre compañeros. Se aconseja, por lo tanto, que el profesorado realice sus lecciones tecnológicas en el aula para que el alumnado que no cuenten con el equipamiento adecuado en casa, no se quede relegados.
- Problemas de seguridad. Existen riesgos importantes para los internautas y, especialmente para los más jóvenes, como consecuencia del espionaje a través de mecanismos como las «cookies», el acceso remoto a nuestro ordenador por parte de terceros y el acceso a informaciones no adecuadas para los menores. En algunos casos, esto ha conllevado graves problemas como el ciberacoso, el «grooming», las falsas identidades digitales en la red o las ciberadicciones, entre otros.

4. Discusión y conclusiones

Incorporar en el aula recursos digitales innovadores es esencial para no aislar al alumnado de los cambios producidos en la sociedad por las TIC (Luz et al., 2016). En este sentido,

puede afirmarse que, la obligación de enseñarles su uso, de forma práctica y didáctica, corresponde tanto al profesorado como a las familias (Hernández et al., 2014). Así, la formación docente en dicha materia se hace imprescindible, pero las familias tampoco deben eludir este compromiso (Hernández et al., 2018).

En este contexto se apuesta por la introducción de las TIC en las aulas de educación secundaria para favorecer la adquisición de las competencias matemática, una tarea que puede realizarse de diferentes formas y mediante diversos canales y/o plataformas como YouTube, Instagram, y páginas web, entre otras. Estas alternativas a la enseñanza tradicional parten de herramientas que contribuyan a una enseñanza innovadora. No obstante, la puesta en práctica no está exenta de dificultades tanto para el profesorado como para el alumnado. En el caso del alumnado, se requiere de una adecuada comprensión de la información que se derivan de ellos como pilar fundamental en su integración en la escuela y vida cotidiana (Caldeiro & Aguaded, 2012). El profesorado por su parte ha mostrado la necesidad de una formación para poder sacarle el máximo provecho a los recursos digitales (Sefo et al., 2017). En síntesis, puede afirmarse que, la manera en la que se utilicen los recursos didácticos, su adecuación a los objetivos educativos que se persiguen y a las características de los estudiantes, así como la metodología y la organización que proponga el profesorado, influirá en los resultados educativos que obtengan el alumnado.

Además, está comprobado que los recursos educativos digitales favorecen la atención y los niveles de concentración de los estudiantes y los resultados escolares son mejores que con las tácticas tradicionales si se hace un uso adecuado de los mismos (Alderete et al., 2020). Todas estas cuestiones son oportunidades educativas para formarse en un uso ético, seguro y responsable y son un pretexto para que resulte más fácil y significativo introducir estas cuestiones en el aula. No obstante, hay que reconocer que las redes sociales y las TIC complementa, se prestan para interacciones breves y permiten involucrar a muchas personas alrededor de un tema, pero no reemplazan la educación formal (Martínez-Solana, 2014). No supone, por tanto, un cambio radical ni en la forma de dar clase, ni en el rendimiento del alumnado o en su actitud. Más bien, es un recurso más para hacer la docencia más atractiva y amena.

La situación deriva en la necesidad de que las nuevas tecnologías y comunicación se perciban no como extraños sino como parte de los medios a través de los cuales nos comunicamos y es importante no tratar de idolatrarlas ni tampoco de satanizarlas. De esta forma, la concienciación y formación a la ciudadanía tanto la que nace en esta época (nativos digitales) como la que proviene de otras anteriores (migrantes digitales) debe conocer los pros y contras (López et al., 2017). La existencia de inconvenientes, sin embargo, no debería ser una excusa para limitar el acceso a lo digital en niños y jóvenes de forma radical, sino un argumento para garantizar que su uso sea equitativo, ético y seguro y saber cuándo, cómo y para qué usar estas herramientas. La aplicación de las redes sociales en el aula tiene que hacerse paso a paso, respetando los tiempos y la edad del alumnado y, sobre todo, teniendo muy claro que su aplicación debe estar permanentemente tutorizada por el docente, de acuerdo con las familias de los escolares. En este sentido aún se hace más necesaria la investigación sobre la aplicación de recursos digitales en cada disciplina en las diferentes

etapas educativas (European Commission, 2014). Por otra parte, las potencialidades de determinadas herramientas digitales para la adquisición de competencias matemáticas solo tienen sentido si se consigue involucrar activamente a los agentes más importantes en este proceso: docentes, alumnado y familias (Macià, 2016). En concreto, el profesorado tiene el reto de seleccionar, usar de forma ejemplar, crear la necesidad de uso en sus alumnos, y evaluar el uso de estas herramientas digitales para el aprendizaje de contenidos. Por último, señalar que, las múltiples posibilidades que ofrecen las TIC requieren de una aplicación metodológica concreta, así como de una disposición del docente diferente a lo que estamos acostumbrados. Las innovaciones educativas necesitan apropiarse de los recursos digitales para, gracias a su potencial, lograr entornos de aprendizaje efectivos. Este proceso de apropiación no es sencillo, ni se puede realizar con una formación docente puntual. Se trata más bien de acompañar al profesorado en un proceso de desarrollo profesional que se dirija hacia un posicionamiento reflexivo respecto a lo digital, que fomente un análisis crítico de cada herramienta y en particular del tipo de actividad cognitiva, social y discursiva que la misma permite.

Referencias

- Alderete, M.A., Formichella, M.M., & Krüger, N. (2020). Efecto de las TIC sobre los resultados educativos: estudio en barrios vulnerables de Bahía Blanca. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31(61), 120-141.
- Caldeiro, M.C., & Aguaded, I. (2012). Autonomía mediática en docentes y discentes de educación secundaria. Contribuciones del Centro de Formación y Recursos de Lugo. *Aularia*, 1(2), 187-195.
- Coloma, M.A., Labanda, M.L., Chicay, G.C., & Espinosa, W.A. (2020). Las TIC como herramienta metodológica en matemática. *Revista Espacios*, 41(11), 7-14.
- Cullen, C., Hertel, J., & Nickels, M. (2020). The roles of technology in mathematics education. *The Educational Forum*, 84(2), 166-178.
- European Commission (Ed.) (2014). *Measuring Digital Skills across the EU: EU wide indicators of Digital Competence*. European Commission.
- Hernández, M.A., López, P., & Sánchez, S. (2014). La comunicación en la familia a través de las TIC. Percepción de los adolescentes. *Pulso*, 37, 35-58.
- Hernández, R., Orrego, R., & Quiñones, S. (2018). Nuevas formas de aprender: La formación docente frente al uso de las TIC. *Propósitos y representaciones*, 6(2), 671-701.
- Jurado, G.E. (2014). Objetos virtuales de aprendizaje (OVA) como mediadores del proceso de aprendizaje. *Revista Criterios*, 12, 63-72.
- López, E., Llorent, V., & Medina, F. (2017). Análisis diacrónico de las ventajas e inconvenientes del uso de las TIC en el ámbito educativo a través de mapas conceptuales multimedia. *TE & ET*, 19, 34-40.
- Luz, C., Sánchez, C., & González, J.M. (2016). *Recursos tecnológicos en contexto educativos*. UNED.
- Macià, M. (2016). La comunicación familia-escuela: el uso de las TIC en los centros de primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(1), 73-83.
- Martínez-Solana, Y. (2014). Redes sociales y TIC, su papel en la educación superior del siglo XXI. *Historia y Comunicación Social*, 19, 63-71.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (Ed.) (2020). *TIMSS 2019. Estudio Internacional de Tendencias en matemáticas y ciencias. Informe Español*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Padilla, I.A., & Conde, R.J. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 60, 116-136.
- Renés-Arellano, P., Hernández-Serrano, M., Caldeiro-Pedreira, M., & Alvites-Huamaní, C. (2021). Countervalues of the digital ethos perceived by future trainers. [Contravalores del ethos digital percibidos

-
- por futuros formadores]. *Comunicar*, 69, 57-67. <https://doi.org/10.3916/C69-2021-05>
- Sefo, K., Granados, J.M., Lázaro, M.N., & Fernández, S. (2017). La formación del profesorado para un uso innovador de las TIC: un estudio de caso en la educación obligatoria en la provincia de Almería. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 21(4), 240-258.
- Stein, H., Gurevich, I., & Gorev, D. (2020). Integration of technology by novice mathematics teachers – what facilitates such integration and what makes it difficult? *Education and Information Technologies*, 25(1), 141-161.
- Vega, J.C., Niño, F., & Paola, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista EAN*, 17, 172-185.

REDES SOCIALES Y CIUDADANÍA

CIBERCULTURAS PARA EL APRENDIZAJE

Editores

Ignacio Aguaded
Arantxa Vizcaíno-Verdú
Ángel Hernando-Gómez
Mónica Bonilla-del-Río

REDES SOCIALES Y CIUDADANÍA: CIBERCULTURAS PARA EL APRENDIZAJE

Colección *Redes sociales y ciudadanía*
N. 2 *Ciberculturas para el aprendizaje*
Primera Edición, octubre 2022

Editores

Ignacio Aguaded
Arantxa Vizcaíno-Verdú
Ángel Hernando-Gómez
Mónica Bonilla-del-Río

Comité Científico

Dr. Ángel Hernando-Gómez
Dr. Octavio Islas
Dra. Paula Renés-Arellano
Dr. Abel Suing
Dr. Marco López-Paredes
Dr. Diana Rivera-Rogel
Dr. Julio-César Mateus
Dr. Osbaldo Turpo-Gebera
Dra. Patricia de-Casas-Moreno
Dr. Antonio-Daniel García-Rojas
Dra. Natalia González-Fernández
Dra. Antonia Ramírez-García
Mg. Sabina Civila
Mg. Rigliana Portugal
Mg. Mónica Bonilla-del-Río
Mg. Arantxa Vizcaíno-Verdú
Mg. Odiel Estrada-Molina

Grupo
Comunicar
Ediciones

AlfaMed



Esta publicación no puede ser reproducida, ni parcial ni totalmente, ni registrada en/o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni formato, por ningún medio, sea mecánico, fotocopiado, electrónico, magnético, electroóptico o cualquier otro, sin el permiso previo y por escrito de la editorial.

Patrocinan



Universidad
de Huelva

Depósito Legal: H 325-2022
ISBN: 978-84-937316-9-4
ISSN 2952-1629
DOI: <https://doi.org/10.3916/Alfamed2022>

DERECHOS RESERVADOS © 2022 de esta edición:

Grupo Comunicar Ediciones
Mail box 527. 21080 Huelva (España)
Administración: info@grupocomunicar.com
Director: director@grupocomunicar.com
www.grupocomunicar.com

Diseño: *Arantxa Vizcaíno-Verdú*
Traducción inglés: *Emily Rookes*

Impreso en *Estigraf*, Madrid (España)



Este trabajo se ha elaborado en el marco de Alfamed (Red Euroamericana de Investigación en Competencias Mediáticas para la Ciudadanía), con el apoyo del Proyecto I+D+i (2019-2021), titulado «Youtubers e Intagrammers: La competencia mediática en los prosumidores emergentes», con clave RTI2018-093303-B-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), y del Proyecto I+D+i (2020-2022), titulado «Instagrammers y youtubers para el empoderamiento transmedia de la ciudadanía andaluza. La competencia mediática de los instatubers», con clave P18-RT-756, financiado por la Junta de Andalucía en la convocatoria 2018 (Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, 2020) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).



Con el sugerente título de «Redes sociales y ciudadanía. Ciberculturas para el aprendizaje» presentamos en este texto una ingente obra colectiva de investigaciones, propuestas, reflexiones, estudios y proyectos en el emergente ámbito de la educación mediática.

Con 151 capítulos de 298 autores únicos se ofrece una panorámica general en un mundo postpandemia global con un análisis poliédrico del complejo entramado educocomunicativo que vivimos. Educadores, comunicadores y educocomunicadores, así como profesionales de los más diversos ámbitos de las ciencias sociales abordan aproximaciones complejas, apegadas a la práctica, sobre la sociedad actual, no solo haciendo una radiografía, más o menos amplia, sino también realizando propuestas educocomunicativas que mejoren los parámetros de convivencia con los medios.

Presentamos en el texto aportaciones de 17 países euroamericanos, que conforman la Red de investigadores Alfamed con un amplio número de trabajos: Perú (104), España (59), Ecuador (25), Brasil (23), México (21), Chile (18), Colombia (18), Bolivia (5), Italia (4), Costa Rica (4), Cuba (4), Argentina (4), Paraguay (3), Portugal (2), República Dominicana (2), Uruguay (1), y Eslovaquia (1).

Esta obra enciclopédica que conforma la tercera de la Colección Alfamed del Grupo Comunicar Ediciones se subdivide en siete grandes bloques temáticos: I. Prosumers (Instagrammers, youtubers y tiktokers), II. Redes sociales y escuela, III. Ciberciudadanía, ética y valores, IV. Alfabetización mediática y formación de profesores, V. Audiencias y ciberconsumo crítico, VI. Democratización y comunicación alternativa, y VII. Nuevas tendencias: fake news, datificación...



Grupo
Comunicar
Ediciones

AlfaMed



Universidad
de Huelva