

Viviana Malvasi ^{1*}
<https://orcid.org/0000-0001-8736-3303>

Javier Hueso Romero ¹
<https://orcid.org/0000-0003-1375-2028>

¹ Universidad Nacional de Educación a Distancia, Facultad de Educación, Grupo interuniversitario de investigación Social Media y Educación Mediática, Inclusiva y Ubicua - SMIEMIU, Madrid, España. vimalvasi@gmail.com, jjavierhuesoromero@invi.uned.es

Análisis y evaluación de videos educativos de YouTube como recurso para la asignatura de Matemáticas en Secundaria

Analysis and Evaluation of Youtube's Educational Videos as a resource for the Subject of Mathematics in Secondary School

<https://doi.org/10.54104/papeles.v15n30.1431>

Recibido: 19 de septiembre 2022

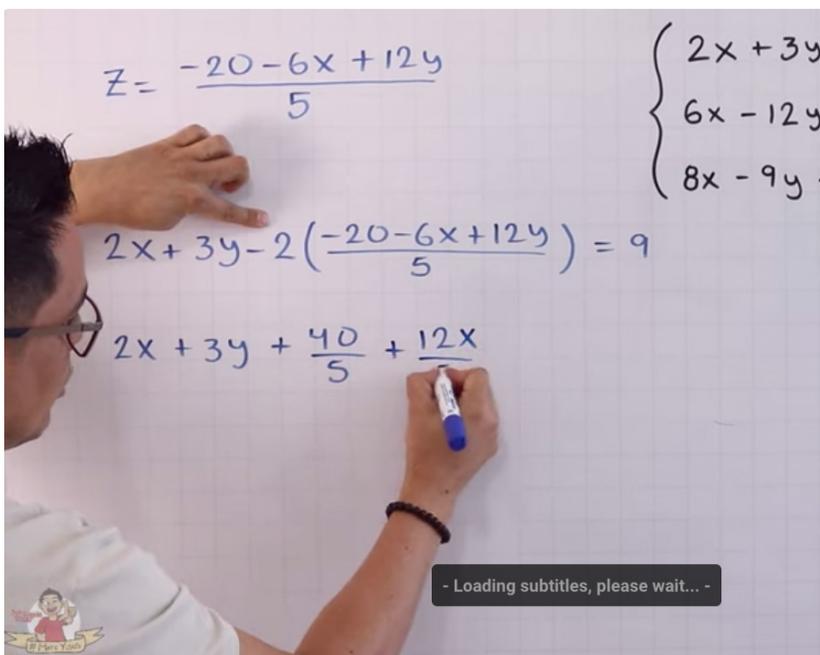
Aprobado: 06 de marzo de 2023

Publicado: 8 de mayo de 2023

* Autor de correspondencia:
Viviana Malvasi, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Facultad de Educación, Madrid, España, Calle Bravo Murillo 38, 28025 Madrid, España, vimalvasi@gmail.com

≡  YouTube

matemática básica universitaria



sistema de 3x3. MÉTODO DE SUSTITUCIÓN. Ejemplo 3 de 3

Para citar este artículo:
Malvasi, V. & Hueso Romero, J. (2023). Análisis y evaluación de videos educativos de YouTube como recurso para la asignatura de matemáticas en secundaria. *Papeles*, 15(30), e1431. <https://doi.org/10.54104/papeles.v15n30.1431>

Resumen

Introducción: YouTube es un inmenso catálogo de videos de diversos temas, y es un precepto acudir a esta red social para ver tutoriales y resolver dudas respecto de un tema específico. Los *edutubers* facilitan el trabajo como *edutubers* educativos; pero, para ser precisos y rigurosos en la selección de estos, es necesario disponer de recursos y herramientas que nos posibiliten evaluarlos bajo criterios pedagógicos. Este estudio tiene como objetivo principal de la investigación definir un proceso de selección que determinará un catálogo de videos pedagógicos y didácticos de matemáticas para el nivel educativo de secundaria en Italia y en relación con aquellos videos más utilizados por el alumnado. **Metodología:** se preguntó a 4845 estudiantes, de entre 13 y 22 años que viven en Italia, cuál/cuáles *edutuber/s* o canales de YouTube utilizan como apoyo al aprendizaje matemático. Luego, se analizaron cinco videos y los aspectos a evaluar que se identifican en relación con los siguientes criterios: a) curriculares; b) técnicos, estéticos y expresivos; c) pedagógicos; d) didácticos matemáticos, y e) accesibilidad. Se utilizó como instrumento para la recogida de datos e información un cuestionario validado mediante juicio de expertos y alfa de Cronbach. **Resultados y discusión:** los resultados demuestran principalmente que el alumnado utiliza YouTube como recurso de consulta y ayuda para comprender las matemáticas en niveles educativos de secundaria, y se debe señalar que no existe un perfil determinado para la utilización de esta red social. **Conclusiones:** se concluye que para los estudiantes es necesaria la claridad del contenido presentado, pero, sobre todo, cómo se presenta, al distinguirse los dos canales que, a paridad de contenido bien presentado, atienden y cuidan los aspectos técnicos, estéticos y expresivos.

Palabras clave

Autoaprendizaje; enseñanza asistida por ordenador; evaluación de la tecnología; educación; enseñanza secundaria; matemáticas, video educativo.

Abstract

Introduction: YouTube is a huge catalog of videos on various topics, and it is a precept to come to this social network to see tutorials and answer questions regarding a specific topic. The *eduyoutubers* facilitate the work as educational *edutubers*, but to be precise and rigorous in the selection of these, it is necessary to have resources and tools that allow us to evaluate them, under pedagogical criteria. This study presents as the main objective of the research, it defines a selection process that will determine a catalog of pedagogical and didactic videos of mathematics, for the secondary educational level in Italy, and in relation to those videos most used by the students. **Methodology:** A total of 4845 students, between the ages of 13 and 22 living in Italy, were asked which *edutuber* and/or YouTube channels they use to support mathematical learning, then five videos were analyzed and the aspects to be evaluated were identified in relation to the following criteria: curricular;

Keywords

Self-instruction; computer assisted teaching; technology evaluation; education; secondary education; mathematics; educational video.

technical, aesthetic and expressive; pedagogical; didactic mathematics; and accessibility. As an instrument for data and information collection, a questionnaire was acquired that was validated through expert judgment, Cronbach's Alpha. **Results and discussion:** The results mainly show that the students use the YouTube social network, as the main resource for consultation and help, to understand mathematics at secondary educational levels, noting that there is no specific profile for the use of this social network. Conclusions: it is concluded that the clarity of the content presented is important for the students, but it is important above all how it is presented, when distinguishing the two channels that, given the parity of well-presented content, attend to and take care of the technical, aesthetic and expressive aspects.

1. Introducción

En la era posdigital en la que nos encontramos actualmente, las redes sociales sirven como canales de comunicación, difusión, promoción e, incluso, educación ("Era posdigital: Cuando lo digital deja de ser revolución, ¿qué ocurre?", s. f.; Jandrić et al., 2019). Es una evidencia hoy día la versatilidad y capacidad de las redes sociales para adaptarse a los diversos ámbitos en los que se desarrolla la vida de los usuarios que las utilizan. En la actualidad, se suben a YouTube más de 300 horas de video por minuto y se visualizan más de 5 billones de videos al día. Es un precepto acudir a esta red social para ver tutoriales y resolver dudas respecto de un tema específico; en este sentido, los *edutubers* (verdaderos especialistas en determinados temas) facilitan el trabajo como *edutubers* educativos (Izquierdo-Iranzo y Gallardo-Echenique, 2020; Tejera Osuna et al., 2020), quienes cautivan con sus contenidos a usuarios de diferentes edades, que cada día sienten más la necesidad de aprender. Este modo de adquirir nuevos conocimientos y aprendizajes, ubicuo y sin ningún tipo de costo económico, a través de los canales educativos de los *youtubers*, son la principal causa de búsqueda en YouTube en el mundo. Es importante destacar que este fenómeno no trata de reemplazar el aprendizaje en el aula,

pero sí apoyar al alumnado fuera de sus clases, por lo que es muy común que los docentes suban contenidos a esta red social, con éxito en educación (Maziriri et al., 2020; Saurabh y Gautam, 2019). Internet, y en este caso YouTube, actualmente se han convertido en un inmenso catálogo de videos de diversos temas. En este sentido, para ser precisos y rigurosos en su selección, es necesario disponer de herramientas y recursos que nos posibiliten evaluar estos contenidos según distintos criterios (Romero-Tena et al., 2017). Esta investigación parte de trabajos en los que se identificaron producciones de contenidos educativos en YouTube y criterios que determinaron la validez y calidad de dichos contenidos (Gil-Quintana, 2020; Romero-Tena et al., 2017; Rosenshine y Furst, 1971). Siguiendo estas líneas de análisis, este estudio presenta como objetivo principal de la investigación definir un proceso de selección que determinará un catálogo de videos pedagógicos y didácticos de matemáticas para el nivel educativo de secundaria en Italia y en relación con aquellos videos más utilizados por el alumnado. De cada *edutuber* y canales de YouTube educativos se analizan cinco videos y los aspectos a evaluar, que se identificaron en relación con los siguientes criterios: a) curriculares; b) técnicos, estéticos y expresivos; c) pedagógicos; d) didácticos matemáticos, y e) accesibilidad (Romero-Tena et al., 2017).

Como se explica en estos últimos autores, se utilizó como instrumento para la recogida de datos e información un cuestionario validado por a) juicio de expertos, b) alfa de Cronbach y c) un estudio piloto. La muestra de nuestro estudio fue de 4845 estudiantes entre 13 y 22 años que viven en Italia y que abarcan 75 de las 80 provincias que conforman el Estado; gracias a estos estudiantes, se llegó a una selección de los canales YouTube/*eduyoutubers* y se demostró la existencia de rasgos distintivos similares en todas sus producciones (la cuales se consideran de calidad), de acuerdo con los criterios establecidos. Este cuestionario creado en Google Forms tiene como proceso de difusión el envío directo a los centros educativos italianos y la obtención de la información recibida, analizada e interpretada con la ayuda del *software* especializado en estadística SPSS V25. Los resultados demuestran principalmente que el alumnado utiliza YouTube como recurso de consulta y ayuda; se debe señalar que no existe un perfil determinado para la utilización de esta red social, ya que hacen uso de esta estudiantes con diferentes rendimientos académicos. Entre aquellos *eduyoutubers* más destacados por el alumnado se encuentran Agostino Perna, Elia Bombardelli y Mario Antonuzzi. No se aprecian diferencias consustanciales en el uso de esta red social en cuanto a género ni a lugar de residencia. Está muy bien valorada la accesibilidad a sus contenidos, ya que no se requiere *software* adicional ni coste económico alguno para su reproducción, existe la posibilidad de subtítular la información, y así facilitar la formación a personas con discapacidad auditiva. Hay contenidos que abarcan todo el programa curricular de la asignatura de Matemáticas, muy bien presentados y cuidando los aspectos estéticos y técnicos, que cumplen con los objetivos didácticos y pedagógicos, y así facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Actualmente, YouTube cuenta ya con más de 2,3 mil millones de usuarios,

debiendo innovarse constantemente, puesto que otras redes sociales amplían su campo de acción en diversos formatos de narrativa digital. YouTube es la segunda red social más utilizada con casi trece años de antigüedad, lo que significa que forma parte de nuestras vidas como recurso en la red, y lo que es más importante, de las nuevas generaciones que principalmente la utilizan para la adquisición de conocimientos y mejora de sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

2. Metodología

Para evaluar la calidad de las producciones didácticas de los *eduyoutubers* italianos, se empezó con un cuestionario suministrado a 4845 estudiantes de secundaria que viven en Italia. Esto porque, por un lado, nuestro objetivo ha sido conocer qué importancia tienen los recursos digitales desde el hogar familiar como recurso de apoyo al aprendizaje de esa asignatura; por otro, hemos querido conocer sobre cuáles *eduyoutubers* o canales de YouTube nuestros estudiantes utilizan como apoyo al aprendizaje matemático. La metodología que sigue este análisis está basada en técnicas cualitativas. Para definir ese proceso de selección de las producciones pedagógicas y didácticas de matemáticas, la pregunta a los estudiantes fue si siguen algún *youtuber* para aprender las matemáticas (y si es así, quién es su preferido). La pregunta presentada se convierte en el objetivo de este estudio:

Analizar los videos de los *eduyoutubers* seguidos por los adolescentes italianos en su proceso de aprendizaje y adquisición de competencias matemáticas según los criterios elegidos.

El análisis de los videos didácticos se hizo mediante el cuestionario de evaluación de videos didácticos de matemáticas para secundaria y bachillerato de Romero-Tena

Los aspectos de la didáctica de las matemáticas evalúan si se presenta el conocimiento previo necesario para estudiar el tema que se desarrollará en el video y se muestran los errores sistemáticos habituales coligados a dicho tema.

et al. (2017), que contiene 34 ítems. Los aspectos evaluados fueron estos: a) curriculares; b) técnicos, estéticos y expresivos; c) pedagógicos; d) didácticos matemáticos, y e) accesibilidad. La cantidad de ítems que contiene cada uno de estos criterios es diferente; para las respuestas, se utilizó una escala Likert 1-5 (de 1: completamente en desacuerdo, hasta 5: completamente de acuerdo). Los aspectos curriculares constan de seis ítems que evalúan detalles respecto del currículo y en qué grado permite la utilización autónoma del alumnado. Seis ítems los tienen también los aspectos técnicos, estéticos y expresivos, los cuales consideran si es una producción atractiva en la que se utilizan de manera eficaz las herramientas de la narración audiovisual. Los aspectos pedagógicos, 12 ítems, se enfocan en elementos de eficacia para el aprendizaje, la motivación y la coherencia con el marco curricular en el que se insertan. Los aspectos de la didáctica de las matemáticas evalúan si se presenta el conocimiento previo necesario para estudiar el tema que se desarrollará en el video y se muestran los errores sistemáticos habituales coligados a dicho tema, si se integra conocimiento procedimental con un orden creciente de dificultad y si se relaciona la disciplina con el mundo que rodea al

alumno o con otras materias o con la historia de las matemáticas. Este criterio consta de 10 ítems. Por último, está el aspecto de accesibilidad que analiza si el video permite la posibilidad de su utilización, considerando y evaluando la accesibilidad tecnológica, idiomática y en qué medida es accesible para el alumno con discapacidad auditiva, visual o cognitiva, con siete ítems.

2.1 Participantes

Como hemos declarado, la muestra consta de 4845 estudiantes italianos con edades entre 13 y 22 años; el 48 % de los encuestados es de género masculino y el 52 % de género femenino. Como macroárea, la muestra está dividida así: 60 % del norte, 7 % del centro y 33 % del sur e islas. La muestra del centro, menos numerosa, fue casual; se ha solicitado la colaboración a los dirigentes escolares de secundarias de segundo grado de todo el Estado italiano, pero muchos de ellos han contestado que no querían suministrar el cuestionario a sus alumnos porque estaban cargados con la didáctica a distancia, causada por la pandemia de covid-19.

2.2 Proceso

Por lo que concierne al cuestionario suministrado al alumnado, se creó mediante Google Forms; se envió el enlace a las escuelas secundarias italianas por correo y se solicitó la participación para este estudio. Obtenidas las respuestas, fueron analizadas. En primer lugar, se exportaron los datos CSV (*comma-separated values*) a un archivo de Excel para su posterior interpretación con el programa estadístico IBM SPSS V25. Los datos fueron introducidos en el programa, se asignó un valor numérico a las respuestas dadas en los cuestionarios, se procedió al filtrado y depuración, y, finalmente, se decidió por el proceso más adecuado para calcular los datos estadísticos.

2.3 Instrumentos

Se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas, validado por investigadores del Grupo interuniversitario de investigación Social Media y Educación Mediática, Inclusiva y Ubicua (SMEMIU) de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Las variables independientes fueron género, edad, área, ciudad de residencia y relativa zona (rural o urbana), tipo de instituto, año de escuela (de primero a quinto), nota media en matemáticas y título estudios de los padres. Como variables dependientes, se han considerado los distintos puntos de vista que nos permitieron dar una respuesta a los interrogantes objetivos de nuestra investigación. Para analizar las producciones de los *eduyoutubers* o de los canales de YouTube que los estudiantes han declarado seguir, se ha utilizado la escala Likert según los criterios del cuestionario de evaluación de videos didácticos de matemáticas (Romero-Tena et al., 2017). Recordemos que los criterios evaluados fueron estos: a) curriculares; b) técnicos, estéticos y expresivos; c) pedagógicos; d) didácticos matemáticos, y e) accesibilidad.

2.4 Fiabilidad

Para estudiar la fiabilidad del primer instrumento, hemos seguido el procedimiento del alfa de Cronbach. Tras analizar las estadísticas de fiabilidad, se puede decir que el alfa de Cronbach ofrece un valor 0,66.

Como se explica en el estudio citado (Romero-Tena et al., 2017), para medir la fiabilidad de este segundo instrumento se calculó el alfa de Cronbach. Para medir la consistencia interna, como se especifica en el estudio de referencia, se pasó el cuestionario a un grupo piloto compuesto por 20 docentes de matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria/Bachillerato, a los cuales se les pidió que evaluaran dos videos didácticos individuados y, posteriormente, se analizaron los resultados obtenidos.

3. Resultados y discusión

Por lo que concierne a nuestras variables independientes, no se encuentran diferencias de rendimiento entre los estudiantes que utilizan YouTube como recurso de aprendizaje (visualiza videos el alumnado con un rendimiento académico muy insuficiente, suficiente, base, intermedio o avanzado). Además, no hay diferencias entre los estudiantes que utilizan YouTube con residencia en una ciudad que es de una zona rural o de una zona urbana, ni tampoco se encuentran diferencias de categoría de género. Geográficamente, no se aprecia una diferencia por macroáreas. Utilizar videos de YouTube como recurso digital para las matemáticas tampoco depende del título de estudio de los padres (YouTube como recurso para las matemáticas es utilizado tanto por los estudiantes que tienen padres graduados cuanto por los estudiantes cuyos padres frecuentaron solo la escuela primaria). Como tipología de instituto, el porcentaje más alto de adolescentes que utiliza YouTube como recurso digital para las matemáticas frecuente el liceo científico y los institutos técnicos. Por lo que concierne a la pregunta del estudio, los *eduyoutubers* citados por los estudiantes son ocho: Agostino Perna, Elia Bombardelli, Mario Antonuzzi, Matematicale, Naressi Chiara, Polynerdeia, Step By Step: lezioni di fisica, Università di Catania - 2+2=? - Corso zero di Matematica. De cada *eduyoutubers*/canales de YouTube, hemos considerado cinco videos para analizarlos según los cinco criterios del cuestionario de evaluación de videos didácticos de matemáticas (Romero-Tena et al., 2017), por 37 videos (un *eduyoutubers* no tenía cinco videos de matemáticas porque ahora no los hace). Queremos comentar cómo todos estos presentan el mismo nivel de accesibilidad (4,57). La reproducción no requiere *software* adicional, los videos son subtítulos, lo que cubre las necesidades del alumnado con

Tabla 1. Análisis cualitativo según los criterios elegidos

| | Aspectos curriculares | Aspectos técnicos, estéticos y expresivos | Aspectos pedagógicos | Aspectos didácticos matemáticos | Accesibilidad | Media global |
|--|-----------------------|---|----------------------|---------------------------------|---------------|--------------|
| Agostino Perna | 5 | 4,67 | 4,75 | 3,7 | 4,57 | 4,54 |
| Elia Bombardelli | 5 | 4,83 | 4,83 | 3,8 | 4,57 | 4,61 |
| Mario Antonuzzi | 5 | 4 | 4,67 | 3,4 | 4,57 | 4,33 |
| Matematicale | 5 | 4,3 | 4,75 | 3,8 | 4,57 | 4,49 |
| Naressi Chiara | 5 | 4,67 | 4,83 | 3,8 | 4,57 | 4,58 |
| Polynerdeia | 4,3 | 4,83 | 4,5 | 3,7 | 4,57 | 4,38 |
| Step By Step: lezioni di fisica | 5 | 4,83 | 4,83 | 3,8 | 4,57 | 4,61 |
| Università di Catania - 2+2=? - Corso zero di Matematica | 5 | 4,67 | 4,75 | 3,9 | 4,57 | 4,58 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Número de inscripciones de cada canal de YouTube

| Eduyoutubers | Número de inscripciones |
|--|-------------------------|
| Agostino Perna | 29 700 |
| Elia Bombardelli | 460 000 |
| Mario Antonuzzi | 27 900 |
| Matematicale | 51 600 |
| Naressi Chiara | 3090 |
| Polynerdeia | 71 500 |
| Step By Step: lezioni di fisica | 51 500 |
| Università di Catania - 2+2=? - Corso zero di Matematica | — |

Fuente: elaboración propia.

discapacidad auditiva, son libres de costes para su consulta y la publicidad no perjudica su utilización. Otra parte común en todos los videos es la que concierne a los aspectos curriculares, porque son aspectos cumplidos por casi todos los *eduyoutubers*. Como se puede ver en la tabla 1, los *eduyoutubers* con el valor más alto son Elia Bombardelli y Step By Step: lezioni di fisica.

Entre los dos mejores canales educativos de YouTube, se destaca el curso Università di

Catania - 2+2=?” - Corso zero di Matematica por los aspectos didácticos matemáticos. Además, se nota que Polynerdeia tenía un valor alto por aspectos técnicos, estéticos y expresivos, pero no trata todos los temas como lo han hecho los demás. A continuación, presentamos nuestros *eduyoutubers* respecto del número de inscripciones al canal (tabla 2).

Como se nota, Elia Bombardelli es el más seguido, pero hay que añadir que sus videos son de hace diez años, mientras Step By Step: lezioni di fisica ha hecho su primer video sobre matemáticas solo hace siete meses (empezó hace cuatro años con videos de física). Eso significa que no solo el instrumento de evaluación funciona, sino que para los estudiantes son importantes en sí los contenidos, pero toma importancia, sobre todo, cómo se les presenta, al distinguirse los dos canales que, a paridad de contenido bien presentado, atienden y cuidan los aspectos técnicos, estéticos y expresivos (en particular, la calidad de audio y el uso de textos, gráficos y animaciones y efectos que facilitan las finalidades didácticas).

5. Conclusiones

Un estudio previo muestra que los adolescentes italianos crean su propio espacio digital y, a partir de los 17 años, aumentan sus propios videos de YouTube, primer paso antes de volverse populares *edutubers* (Gil-Quintana et al., 2020). Lo que se destaca también en este estudio es que no solo producen, sino que también consumen videos, en ese caso, videos didácticos de matemáticas. Como hemos afirmado, nuestro punto de partida fue la idea de la investigación presentada en este estudio, es decir, analizar los videos de Elia Bombardelli, popular *eduyoutubers* matemático, atendiendo a estos cinco criterios: a) curriculares; b) técnicos; c) estéticos y expresivos, pedagógicos; d) didácticos matemáticos, y e) de accesibilidad. Este trabajo lo hemos hecho no solo por Elia Bombardelli, sino por todos los *eduyoutubers* citados por los estudiantes, para crear un catálogo de producciones de calidad.

Entre los resultados encontramos que YouTube es el recurso digital más utilizado por los estudiantes de Secundaria, que es independiente de todas nuestras variables, excepto por la tipología de escuela donde el adolescente estudia. Nuestros resultados están en línea con los de otro estudio, lo cual confirma que YouTube se presenta como un precioso recurso para los adolescentes que muestran gran dificultad en sintaxis y semántica de las matemáticas (Delgado Pineda y Estrada López, 2017). Como se afirma en un estudio previo (Ramos et al., 2021), cuyo objetivo era conocer las principales dificultades sobre la enseñanza y el aprendizaje del álgebra que manifiestan los docentes, su principal dificultad fue la base inadecuada que los alumnos traen de los grados precedentes. Ese aspecto de los conocimientos previos en matemáticas es muy importante, al estar conectados con los temas de esa asignatura. Estos canales a los cuales los adolescentes tienen acceso en

cualquier hora (sin tener que pagar nada y de gran calidad) pueden ser la solución a esta dificultad de los conocimientos anteriores, porque siempre el alumno puede contar sobre un video acerca del conocimiento previo que no recuerda. Concluimos señalando que hoy YouTube cobra un papel fundamental también en la didáctica de las matemáticas y los *youtubers*/canales YouTube se convierten en un importante punto de referencia para los aprendizajes de los estudiantes.

Financiación

Esta investigación no tiene financiación externa.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Diseño de la investigación (Viviana Malvasi), análisis de datos (Viviana Malvasi), metodología (Javier Hueso Romero) y revisión (Javier Hueso Romero). Todos los autores han leído y aprobado la versión enviada a la revista.

Referencias

- Delgado Pineda, M. y Estrada López, B. (2017). Nuevas tecnologías en la enseñanza. *100cias@uned*, 10, 286-289. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revista100cias-2017-numero10ne-5345/Videos_algebra.pdf
- Era postdigital: Cuando lo digital deja de ser revolución, ¿qué ocurre? (s. f.). Foxize. <https://www.foxize.com/blog/era-posdigital-cuando-lo-digital-deja-de-ser-revolucion-que-ocurre/>

- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4.ª ed.). Allyn & Bacon.
- Gil-Quintana, J., Malvasi, V., Castillo-Abdul, B. & Romero-Rodríguez, L. M. (2020). Learning leaders: Teachers or youtubers? Participatory culture and STEM competencies in italian secondary school students. *Sustainability*, 12(18), 7466. <https://doi.org/10.3390/su12187466>
- Izquierdo-Iranzo, P. y Gallardo-Echenique, E. E. (2020). Estudigramers: Influencers del aprendizaje. *Comunicar*, 28(62), 115-125. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-10>
- Jandrić, P., Knox, J., Besley, T., Ryberg, T., Suoranta, J. y Hayes, S. (2019). Ciencia postdigital y educación. *Communiars: Revista de Imagen, Artes y Educación Crítica y Social*, 2, 11-21. <https://dx.doi.org/10.12795/Communiars.2019.i02.01>
- Maziriri, E. T., Gapa, P. & Chuchu, T. (2020). Student perceptions towards the use of YouTube as an educational tool for learning and tutorials. *International Journal of Instruction*, 13(2), 119-138. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1329a>
- Ramos Palacios, L. A., Casas García, L. M. y Torres Carvalho, J. L. (2018). Dificultades en la enseñanza del álgebra: Un enfoque cualitativo. *CIAIQ2018*, 1, 551-559. <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1681/1633>
- Ramos Palacios, L. A., Guifarro, M. I., & Casas García, L. M. (2021). Dificultades en el aprendizaje del álgebra, un estudio con pruebas estandarizadas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35, 1016-1033.
- Romero-Tena, R., Ríos-Vázquez, A. y Román-Graván, P. (2017). YouTube: Evaluación de un catálogo social de videos didácticos de matemáticas de calidad. *Prisma Social*, 18, 515-539. <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353751820018.pdf>
- Rosenshine, B. & Furst, N. (1971). *Research on teacher performance criteria. Research in teacher education: A symposium*. Prentice-Hall.
- Saurabh, S. & Gautam, S. (2019). Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective. *Computers & Education*, 128, 145-158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.003>
- Tejera Osuna, S. M., Osuna Acedo, S., Martí Guiu, J., Gil Quintana, J., López Gutiérrez, S., Marta Lazo, C. y Cantillo Valero, C. (2020). *Didácticas innovadoras para influencers del aprendizaje*. UNED.