

PRISMA SOCIAL N°18

CIUDADANÍA DIGITAL Y OPEN DATA ACCESS

JUNIO 2017 - NOVIEMBRE 2017

SECCIÓN ABIERTA | PP. 515-539

RECIBIDO: 1/3/2017 – ACEPTADO: 17/5/2017

YOUTUBE: EVALUACIÓN DE UN CATÁLOGO SOCIAL DE VÍDEOS DIDÁCTICOS DE MATEMÁTICAS DE CALIDAD

YOUTUBE: EVALUATION OF A SOCIAL
CATALOG OF QUALITY
MATH DIDACTIC VIDEOS

ROSALÍA ROMERO-TENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD SEVILLA, ESPAÑA
RROMERO@US.ES

AGUSTÍN RÍOS-VÁZQUEZ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD SEVILLA, ESPAÑA
ARRIOSGO@YAHOO.ES

PEDRO ROMÁN-GRAVÁN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD SEVILLA, ESPAÑA
PROMAN@US.ES



prisma
social
revista
de ciencias
sociales

RESUMEN

La *www* se ha convertido en un catálogo ingente de vídeos de múltiples temáticas. Ante esta avalancha y para ser rigurosos, es necesario disponer de herramientas que permitan evaluar estos recursos con criterios pedagógicos. El estudio muestra el proceso de selección de un catálogo de videos didácticos de matemática para Secundaria y Bachillerato procedente del repositorio más utilizado por los estudiantes: *YouTube*. Para obtener este catálogo, se elaboró un cuestionario que posteriormente se validó a través del juicio de expertos, Alfa de Cronbach y de un estudio piloto. Comprobada la fiabilidad y validación, se utilizó para evaluar el repositorio *YouTube* resultando el catálogo final de videos. Se demuestra la existencia de unas características comunes en todos los videos considerados de calidad.

PALABRAS CLAVE

Vídeo didáctico; evaluación; recursos abiertos; matemáticas.

ABSTRACT

The web has become a huge worldwide video catalog covering numerous topics. Taken that current situation into account and with the aim to be rigorous is nowadays needed to provide tools to assess those resources based on academic criteria. The study carried out shows the selection process for an educational video catalog in the field of mathematics for secondary levels. The catalog comes from the more often web-Server used by the students: *YouTube*. To obtain this catalog, we follow some steps, judgment of experts, Cronbach Alpha and on a preliminary pilot study. Once checked the reliability of the questionnaire it was used to assess the *YouTube* video-repository. The conclusions show the existence of common characteristics within these high quality videos.

KEYWORDS

Educational video; evaluation; open resources, mathematics.

1. INTRODUCCIÓN

El vídeo entró en la formación hace décadas, por tanto, no es la primera vez que se estudia el fenómeno vídeo en educación. Lo que sí ha cambiado es su impacto, o resurgir, tras la eclosión de internet. Este cambio del formato video es el que ha afectado a la ciudadanía digital en general y a la educación en particular (Kabooha & Elyas, 2015; Dougan, 2014; Pearce & Tan, 2011; Cox, 2011; Cuevas & Kohle, 2010; Carlisle, 2010; Duffy, 2007; Cabero-Almenara et al., 1995), ya que no sólo está relacionado con la manera de transmitir, sino con su capacidad de almacenaje y su utilización como red social. Este es el caso de *YouTube*, que ha penetrado entre los estudiantes de forma apabullante.

Cada vez más la sociedad en general y los estudiantes en particular acuden a *YouTube* para saber desde cómo funciona una caja de cambios de un automóvil¹ hasta cómo hacer integrales². Sin duda, cuando una persona acude a este tipo de medios utiliza procesos basados en las teorías del aprendizaje libre o por descubrimiento (Hong & Chen, 2015; Buditjahjanto & Mauriraya, 2015; Janssen, Westbroek & Van Driel, 2014; Lu, Qian & Liu, 2012; Jackson, 2010).

Haciendo un poco de historia, el nombre de dominio *YouTube.com* se inició sobre febrero de 2005 y ya sólo durante el verano del año siguiente fue uno de los sitios web de más rápido crecimiento en la *www*, clasificándose como el quinto sitio web más popular según *Alexa.com*, una de las más importantes compañías dedicadas al *website ranking*, actualmente propiedad de *Amazon* (Smith, 2016; Mayoral, González & Flores, 2011).

YouTube promedia cerca de 20 millones de visitantes por mes, según Nielsen/NetRatings, visualizándose al día más de 100 millones de videoclips y subiéndose también al día más de 65.000 nuevos vídeos. Sobre el perfil de los usuarios que visualizan *YouTube*, alrededor del 44% son mujeres, 56% hombres, siendo el grupo de 12 a 17 años de edad el dominante. Según el portal web *Hitwise.com*, *YouTube* comanda hasta el 64% del mercado de videos en línea del Reino Unido (Mayoral, González & Flores, 2011), en donde *PweDiePie*, cuyo nombre verdadero es Félix Kjellberg, es el *Youtuber* mejor pagado, con más de 43 millones de suscriptores. El año pasado ganó, según *Forbes*, 12 millones de dólares antes de impuestos (Smith, 2016).

Realizando una pequeña búsqueda bibliográfica a través del *WoS (Web of Science)* sobre las publicaciones relacionadas con la utilización de *YouTube* desde su nacimiento (año 2005), aparecen estudios en donde este fenómeno llega más allá de ser aplicado sólo en la educación. Por citar algún ejemplo fuera de este entorno, se destaca el que la policía hace para la identificación de actos vandálicos o delincuentes (Brown, 2016), o desde

1 <http://bit.ly/caja-de-cambio>

2 <http://bit.ly/calculo-de-integral>

un punto de vista médico para aprender cómo usar de manera eficiente los inhaladores nasales (Joshi, Dimov & Eidelman, 2015).

Pero cuando el profesorado decide diseñar y producir videos didácticos para posteriormente subirlos a la red *YouTube*, hay una intencionalidad para con los estudiantes, pertenezcan o no a sus clases y centros de enseñanza. Utilizan este medio como un complemento a la formación presencial; otra cuestión es que los alumnos visualicen los materiales audiovisuales para completar su proceso formativo. O acuden a la red social para buscar videos de cualquier docente o no, con las explicaciones que necesiten en ese momento sobre un determinado tema.

Cada vez hay más estudiantes que utilizan los videos como un espacio de formación informal, ya que no sólo acuden a ellos para buscar contenido con el que formarse sino para intercambiar valores más propios de las redes sociales, añadiendo los famosos «me gusta», escribir comentarios sobre ellos, añadirlos a sus videos favoritos, suscribirse a lo que publiquen de ahora en adelante, etc.

Tal es el auge del fenómeno social de *YouTube* que incluso ya hay auténticos *Youtubers* entre los docentes con legiones de seguidores, estudiantes o no, entre sus filas (Teaching, 2015), entre ellos los afamados Walter Lewin³, David Calle⁴ o Julio Profe⁵.

La figura social del *influencer* (Sandoval, 2015; Villarejo, 2014) tiene tanta influencia entre sus seguidores que se convierte en una persona a seguir. Normalmente, un *influencer* adquiere estas connotaciones cuando son personajes públicos con gran calado en la sociedad, tales como deportistas, personas ligadas al mundo del cine, la canción, la política, etc. Pero ¿qué hace que un individuo anónimo llegue a convertirse en *influencer*? pues el número de visitas o visualizaciones que tengan sus videos, tuits en Twitter, mensajes en Facebook, además de los comentarios positivos que la gente desconocida escriba en su perfil social y el número de intervenciones en foros especializados (Juan, 2017; Penguin, 2016).

Sin que se llegue a comprender todavía muy bien por qué cada vez más estudiantes están acudiendo a *YouTube*, sí se han realizado diferentes estudios sobre el uso de *YouTube* como una plataforma de aprendizaje autodirigido, analizando para ello los comentarios que los usuarios escribían en dichos videos. Los resultados indicaron que *YouTube* podría desempeñar papeles importantes para facilitar una plataforma de aprendizaje autodirigi-

3 <https://www.YouTube.com/watch?v=4a0FbQdH3dY>

4 <https://www.YouTube.com/user/davidcpv/featured>

5 <https://www.YouTube.com/user/julioprofe/featured>

do, en donde los estudiantes se sienten atraídos por la naturaleza "real" de estos videos (Mayoral, González & Flores, 2011; Romero, 2014).

Sobre la duda y el debate sobre si la red social que teje *YouTube* es una fuente documental válida para la transmisión de contenidos educativos, mencionar que ya se han proclamado autoridades académicas, como la propia Conselleria de Educación de Valencia, la autorización de la utilización de *YouTube* como recurso escolar (de la Torre, 2015). Todo ello, a pesar de que padres y madres iniciaron una vía legal para impedir que una profesora invitase a sus estudiantes a que se filmaran y subiesen a esta red diferentes grabaciones para así realizar diferentes ejercicios de evaluación recíproca durante la adquisición de competencias de la lengua extranjera (inglés).

Cada vez más docentes abogan por este tipo de educación más social que institucional (Dougan, 2014; Faye & leee, 2014; Cox, 2011; Mayoral, González & Flores, 2011; MacIsaac, 2010; Cuevas & Kohle, 2010), y no comprenden cómo las instituciones formales no hacen más uso de este tipo de recursos, en donde su naturaleza (de acceso público), sin costes para la institución y bajos requerimientos para ser visualizados, son un aliciente más. Pero existe una preocupación sobre la calidad de lo que hay expuesto en estos espacios webs.

Alumnado y docentes tienen a su disposición una cantidad incalculable de documentos audiovisuales didácticos y de acceso libre, formando parte de los *Open Educational Resources* (OER) o Recursos Educativos Abiertos (REA) (UNESCO, 2015). Los profesionales, en su misión de diseñar espacios de aprendizaje, necesitan criterios para la selección de los mismos, así como para adaptarlos, amoldarlos o insertarlos en su estrategia pedagógica.

2. OBJETIVOS

Evidenciado que *YouTube* es el motor de búsqueda de vídeos más utilizado por docentes y estudiantes, y teniendo presente el debate que genera la viabilidad de sus contenidos, esta investigación pretende dar respuesta a la preocupación que todo docente tiene a la hora de seleccionar el video más adecuado para sus estudiantes y que se considere de calidad didáctica.

El objetivo, por tanto, de este estudio, es diseñar y validar un instrumento que permita evaluar vídeos didácticos de matemáticas para educación Secundaria y Bachillerato. Con ello se pretende establecer unos criterios que den luz sobre cuáles son o deberían ser los aspectos más importantes a considerar para calificar a un video didáctico de matemáticas para Secundaria y Bachillerato de calidad.

Para poder dar respuesta a este objetivo la investigación pasó por varias fases. En la primera se intentó hacer una selección de videos tras un visionado general pero tras comprobar la abundancia de videos existentes en el repositorio *YouTube* sobre matemáticas y la dificultad para ir seleccionando; se creyó que lo más conveniente era utilizar un instrumento que facilitase dicha tarea. Después de varias búsquedas se llegó a la conclusión de que era indispensable la elaboración de un instrumento que sirviera para evaluar los videos, es en este momento cuando comienza la siguiente etapa.

En la segunda fase la tarea principal consistió en el proceso de diseño y elaboración del cuestionario de Evaluación de Videos Didácticos de Matemáticas (EVDM), validando su contenido a través de un grupo de expertos y su fiabilidad a través de un grupo piloto de docentes y con dos videos seleccionados.

Una vez validado y comprobada su fiabilidad se pasó a la tercera fase, que consistió en la evaluación de videos hasta conseguir un catálogo de 22 vídeos didácticos de matemáticas para Secundaria y Bachillerato en español e inglés de libre acceso en *YouTube* y considerados de calidad.

Finalmente tras esta evaluación se establecieron los criterios y/o requisitos que han de tener los videos de acceso libre de calidad para cumplan su misión de ser educativos. Esta selección va a permitir evidenciar los puntos en común y las singularidades de las distintas prácticas educativas que de alguna manera reflejan el estado de la cuestión en lo que al vídeo didáctico de matemáticas se refiere.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño del instrumento de evaluación

Conocido el objetivo del estudio y con la necesidad de realizar un juicio sobre la calidad de los videos didácticos y, además, teniendo constancia de la no existencia de otro instrumento que valorase lo que se pretendía; se procedió a la elaboración de un cuestionario que respondiera a los diferentes aspectos que a lo largo de una ardua revisión de literatura se consideraron importantes.

De esta revisión surge el primer borrador que recoge los aspectos más relevantes seleccionados por su representatividad en cuanto a la autoría y la especificidad de la materia. El cuestionario consta de 5 aspectos a evaluar y contiene un total de 34 ítems, como se ha comentado cada uno de ellos contrastados en los diferentes documentos revisados como se muestra a continuación.

Concretamente los aspectos a evaluar que surgieron son: 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 aspectos es distinta, dependiendo de los registros obtenidos de la revisión de la literatura; pero para sus respuestas se decidió que fuera una escala tipo Likert de cinco puntos (de 5 –Completamente de acuerdo- a 1 –Completamente en desacuerdo-)

Los Aspectos Curriculares surgen a partir de los estudios de Aguadero (1991), Sevillano (1995), Ferrés y Prats (1998), Marquès (2001) y Cebrián y Solano (2008). De ellos se extrae la estructura de los 6 ítems que evalúan detalles sobre cómo se entronca con el cuerpo de objetivos y contenidos en el que se inserta y en qué grado permite la utilización autónoma del alumnado

Los Aspectos Técnicos, Estéticos y Expresivos van en la línea de si es un documento atractivo al utilizar eficazmente las herramientas y los recursos de la narración audiovisual, estando compuesto por 6 ítems. Los Aspectos Pedagógicos van más enfocados a elementos de motivación, eficacia para el aprendizaje y coherencia con el marco social en el que se inserta. Es una adaptación a partir de las aportaciones de Cebrián y Solano, 2008; Marquès, 2001; Bravo Ramos, 2000; Sevillano, 1995; Aguadero, 1991 y Ferrés y Prats, 1988 y lo constituyen un total de 12 ítems

Los Aspectos de la Didáctica de las Matemáticas se construyen a partir de las aportaciones de Serrano (2008), Godino (2013), Romero (2014) y Reverte (2014), identificando el conocimiento previo necesario y los errores sistemáticos habituales, integrando conocimiento declarativo y procedimental, en orden ascendente de dificultad y entroncando las matemáticas con el contexto natural y académico del alumnado. El trabajo de Rico (2003 y 2007) aporta un elemento para evaluar el grado de estimulación del desarrollo de las competencias matemáticas según el proyecto PISA/OCDE (pensar, razonar y argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje formal, técnico y las operaciones y usar las herramientas y operaciones). Esta sección quedó estructurada en 10 ítems que respondían a todo lo que se ha recogido en este párrafo.

Finalmente, el Aspecto de accesibilidad con 7 ítems, responde a la naturaleza del vídeo online y atiende a la posibilidad real de utilización del mismo, resolviendo la accesibilidad tecnológica, idiomática y en qué grado es accesible para alumnado con discapacidad auditiva, visual o cognitiva. Así mismo, se incluye un elemento de valoración de la accesibilidad teniendo en cuenta el coste económico asociado o la tolerancia a la publicidad en el caso de sitios gratuitos, como es el caso de *YouTube*.

Por último se incluye el campo de Observaciones enfocado a recoger todos los comentarios que se consideren necesarios. Se desglosa en 3 ítems que son los propuestos por Marquès (2001), permitiendo respuesta abierta, transformando el instrumento cuestionario de naturaleza cuantitativa en una herramienta también cualitativa (Sánchez, 2003).

3.2. Validación y fiabilidad del instrumento de evaluación

Para comprobar si el instrumento era válido se sometió a una validación de contenido a través del juicio de expertos (Barroso y Cabero, 2010) y posteriormente se calculó del Coeficiente Alfa de Cronbach, para medir su fiabilidad.

La selección de los expertos se llevó a cabo teniendo en cuenta los siguientes criterios: ser experto en Tecnología Educativa y/o en Didáctica de las Matemáticas, ser Profesor de Secundaria y género. El Grupo de Expertos resultante tras tener en cuenta los criterios anteriores lo constituyeron estas 10 personas:

- Cinco expertos en Tecnología Educativa de diferentes universidades Españolas de los cuales tres fueron hombres y dos mujeres.
- Un experto en Didáctica de las Matemáticas y docente en el MAES de la Universidad de Sevilla.
- Un Técnico del Servicio de Audiovisuales (SAV) de la Universidad de Sevilla.
- Tres profesores en activo de Matemáticas de ESO y Bachillerato de ámbito nacional de los cuales dos fueron hombres y una mujer.

Los resultados finales obtenidos en la validación del cuestionario son los siguientes (tabla nº 1):

Tabla nº 1. Media y desviación media de pertinencia y claridad por aspecto

Dimensión	Media		Desviación	
	Pertinencia	Claridad	Pertinencia	Claridad
Aspectos curriculares	4,65	4,53	0,48	0,58
Aspectos técnicos, estéticos y expresivos	4,53	4,59	0,54	0,44
Aspectos pedagógicos	4,49	4,53	0,55	0,51
Aspectos didácticos matemáticos	4,49	4,56	0,53	0,51
Accesibilidad	4,50	4,54	0,58	0,57
Observaciones	4,56	4,54	0,52	0,55

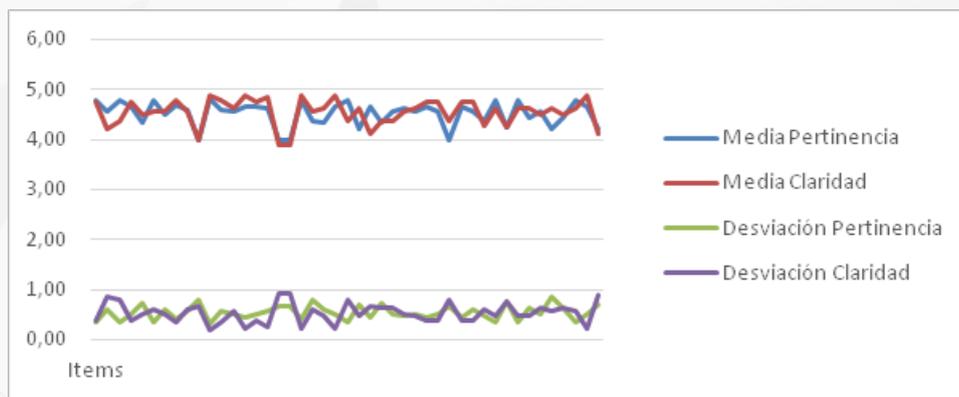
Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, la valoración de la validez de contenido de los expertos resultó muy positiva en las dos variables medidas, pertinencia y claridad del ítem. El valor de la media no está en ningún caso por debajo de 4 (en una escala entre 5: Completamente de acuerdo y 1: Completamente en desacuerdo) y la desviación media está siempre por debajo de 1, mostrando una dispersión de resultados baja. Respecto a la mediana y la

moda, la mayoría de ítems se sitúan en 5, algunos en 4 y de forma discreta hay alguna moda en la que aparece el 3, siempre igualando con 4 y 5.

Además la distribución de frecuencias evidencia resultados positivos, con una mayoría de puntuaciones 5 en todos los casos y situándose siempre por encima del 80% la suma de las puntuaciones 4 y 5 (De acuerdo y Muy de acuerdo) y en la mayoría de las dimensiones por encima del 90% (gráfico n° 1).

Gráfico n° 1. Media y desviación media de pertinencia y claridad de cada ítem



Fuente: elaboración propia

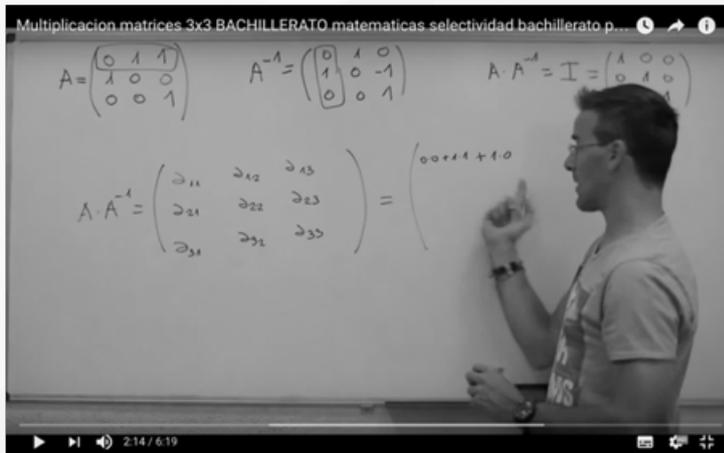
Para medir la consistencia interna se analizaron los resultados obtenidos tras pasar el cuestionario a un grupo piloto formado por 20 profesores en activo de matemáticas en ESO y/o Bachillerato, a los que se les solicitó que valoraran dos vídeos didácticos determinados previamente. De esta forma se calculó el valor estadístico Alfa de Cronbach para las diferentes dimensiones y para sendos vídeos de forma independiente.

Entre los vídeos analizados hay una primera característica que establece dos grupos diferenciados. Un primer grupo de vídeos en los que aparece la figura humana, un docente y un segundo grupo sin presencia humana, realizada con tableta digitalizadora y software apropiado.

De cada grupo, se eligió un referente con un buena calidad técnica, gran número de visualizaciones (más de 500.000 suscriptores y 100 millones de visualizaciones en ambos casos) y con audio en lengua española, ya que la medida de la fiabilidad se iba a realizar con profesorado español, si bien uno procede de España (*Unicoos*) y el otro de Argentina (*Educatina*).

El vídeo de *Unicoos* está dirigido a estudiantes de bachillerato y explica cómo realizar la multiplicación de matrices 3x3 (gráfico n° 1).

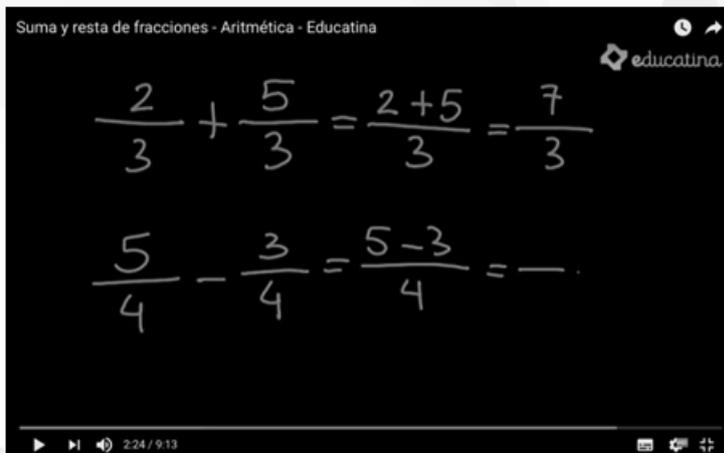
Imagen n° 1. Canal *Unicoos* en *YouTube*



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/davidcpv>

El vídeo de *Educatina* está orientado a alumnado de primer ciclo de educación secundaria y expone y ejemplifica operaciones aritméticas con fracciones (imagen n° 2).

Imagen n° 2. Canal *Educatina* en *YouTube*



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/Educatina>

Los resultados obtenidos para los aspectos considerados en el cuestionario diseñado son (tabla n° 2):

Tabla nº 2. Alfa de Cronbach de las dimensiones y la escala general

Alfa de Cronbach	Vídeo 1	Vídeo 2	Media
Aspectos curriculares	0,90899762	0,76222166	0,83560964
Aspectos técnicos, estéticos y expresivos	0,84240175	0,88200986	0,8622058
Aspectos pedagógicos	0,75717633	0,83048496	0,79383064
Aspectos didácticos matemáticos	0,83878228	0,74706002	0,79292115
Accesibilidad	0,69479574	0,6483871	0,67159142
Ponderado	0,80264112	0,78103942	0,79184027
General	0,92364789	0,92394079	0,92379434

Fuente: elaboración propia

El Alfa de Cronbach total en ambos vídeos coincide, resultando 0,92, un valor excelente (George y Mallery, 2003). Los resultados parciales son aceptables y buenos, según dimensión, salvo en la Accesibilidad, donde queda cerca de 0,7, considerándose cuestionable. Esta dimensión está singularmente supeditada al perfil del alumnado y al prisma de necesidades educativas especiales que se encuentren en el aula, razón por la que sería interesante valorar esta dimensión por un grupo piloto que la analizara para un mismo grupo de alumnos. No se eliminó ningún ítem en esta fase, al comprobarse en el análisis que no se lograban mejores valores de alfa para las dimensiones ni para la escala total, quedando finalmente como aparece en el Anexo I.

4. CONTENIDO

Finalizada la primera y segunda fase del estudio en la que se diseñó y validó el instrumento que serviría para evaluar los videos didácticos de matemáticas (EVDm), se procedió a la selección de los videos dentro del repositorio *YouTube* para crear el catálogo que mostraría los 22 videos evaluados y que tras obtener las mejores valoraciones, se pueden clasificar de calidad y partiendo de estos, elaborar los criterios de calidad para los videos didácticos de matemáticas en *YouTube*.

4.1. Selección del catálogo de videos

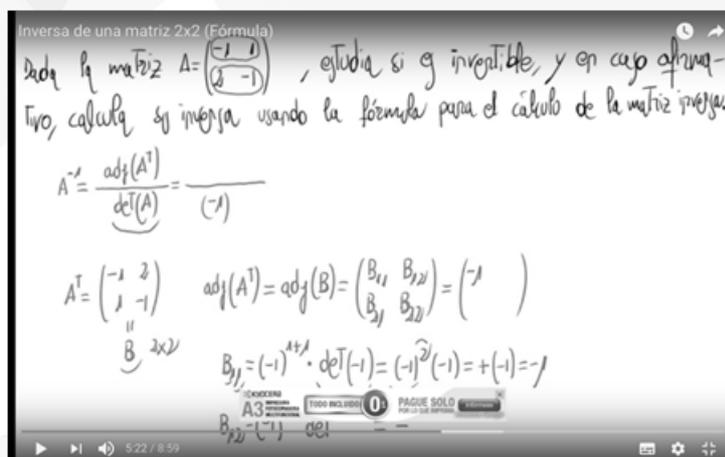
Para la selección del catálogo de vídeos se ha analizado el estado del arte de canales en diversos sitios webs de reproducción de vídeo, resultando *YouTube* la plataforma generalista que los acoge a todos. Esto no significa que no haya otros sitios que alberguen el tipo de vídeos que nos ocupa pero sí que cuando esto ha sucedido, también existe la posibilidad de visualizarlos en *YouTube*.

Son muchos los sitios web que integran un currículo para el aprendizaje de las matemáticas, con contenidos teóricos, ejemplos, actividades prácticas, guías de aprendizaje y vídeos didácticos. En la mayoría de los casos utilizan directamente el servicio de *YouTube* embebido en el sitio web propio. Existen algunos casos en los que se utilizan otros servicios de reproducción podcast de vídeo como Video Flash Player, pero en estos casos también existe un canal en *YouTube* paralelo.

Para la compilación del catálogo se ha realizado una búsqueda intensiva en el buscador Google a partir de las expresiones en español y en inglés «video matemáticas», «video didáctico», «video ESO» (sólo en español), «videos secundaria» y «videos bachillerato». El criterio de inserción en el catálogo ha sido incluir todos aquellos que ofrezcan alguna diferencia del resto, desde el punto de vista técnico, expresivo o pedagógico (formato de puesta en escena, características de imagen o de audio, inserción de rotulación y/o animaciones). Al encontrar grupos de vídeos con similares características, se han recogido los referentes que ofrecen mejor calidad técnica.

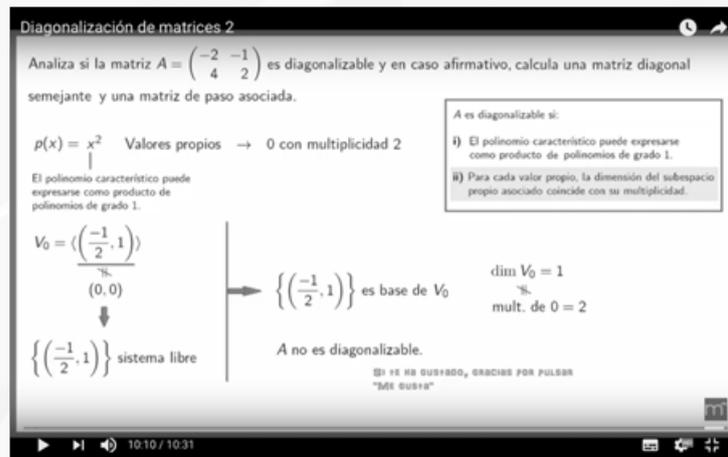
Una circunstancia interesante sobre la naturaleza de Internet y del medio vídeo online es que durante el transcurso de la compilación ha variado notablemente la evolución en calidad de muchos canales, llegando a interpretar el efecto como simbiótico al apropiarse unos canales de características previamente detectadas en otros, mejorando la calidad general. Por ejemplo, en el caso ya comentado del canal *Unicoos*, se pasó de un audio inicial pobre, a la utilización de microfonía de calidad. Otro ejemplo es el del canal *Lasmatemáticas.es* que manteniendo la característica inicial de mostrar el resultado de una tableta digital, ha evolucionado en calidad de audio, en las características tipográficas de los textos y en la inserción de infografías, lo que le proporciona buenos resultados en la dimensión Accesibilidad, como se muestra posteriormente (imagen nº 3 y 4).

Imagen nº 3. Vídeo de *Lasmatemáticas.es* (2009)



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/juanmemol>

Imagen nº 4. Vídeo de *Lasmatemáticas.es* (2016)



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/juanmemol>

4.2. Evaluación del catálogo de vídeos

Se han evaluado 22 canales de vídeos didácticos de matemáticas, previamente seleccionados del catálogo, atendiendo características que permitan establecer patrones para el análisis tras la valoración con el instrumento. Estas características diferenciadoras han sido la presencia visual de docente o no, la utilización de elementos gráficos y efectos, así como diferencias notables en la puesta en escena o en la propuesta narrativa (tabla nº 3).

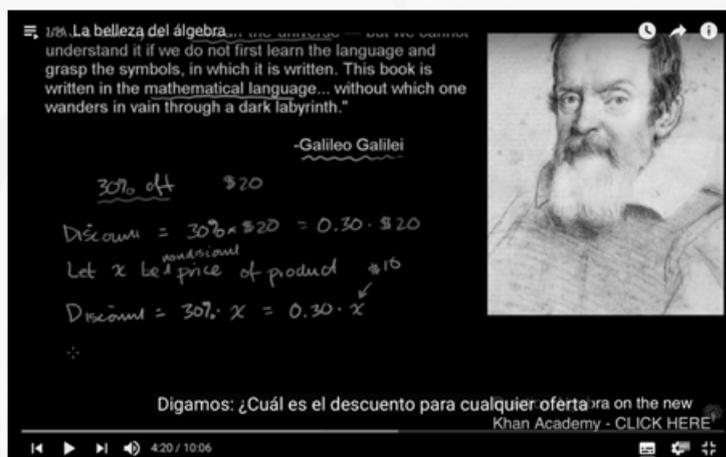
Tabla nº 3. Evaluación por dimensiones del catálogo de vídeos didácticos de matemáticas

CANAL WEB	Aspectos curriculares	Aspectos técnicos, estéticos y expresivos	Aspectos Pedagógicos	Aspectos didácticos matemáticos	Accesibilidad	Media global
Unicoos	4,17	4,00	4,31	3,50	4,29	4,05
Aprendermatematicas.org	3,50	2,50	3,54	3,00	3,57	3,22
Lasmatemáticas.es	4,33	4,50	4,46	2,90	4,57	4,15
Julioprofe.net	4,33	2,83	4,00	3,20	4,14	3,70
KhanAcademy (Español)	4,00	3,83	4,08	3,00	4,14	3,81
Educatina	4,33	3,83	4,15	3,00	4,29	3,92
Tareasplus	4,33	3,67	4,15	3,20	4,29	3,93
IES Campus	4,67	4,50	4,54	3,30	4,43	4,29
HegartyMaths	4,83	4,17	4,31	3,50	4,00	4,16
MathTV	4,17	4,00	4,46	3,40	4,14	4,03
Math2me	4,33	4,17	4,54	3,00	4,00	4,01
Todosobresaliente	4,83	4,17	4,54	3,50	3,71	4,15
MathHelp	3,67	3,33	4,23	3,00	3,86	3,62
Mathbff	5,00	5,00	4,69	3,70	4,29	4,54
eHowEducation	4,17	4,83	4,62	3,10	4,29	4,20
Math Antics	5,00	5,00	4,92	4,10	4,29	4,66
YayMaths	4,33	4,00	4,08	3,00	4,00	3,88
Fisicaymates	4,83	3,83	4,31	4,00	3,86	4,17
Matemovil	4,33	4,17	4,31	3,78	3,86	4,09
Academática	4,00	3,83	4,31	3,30	4,00	3,89
MIT Blossoms	4,33	4,17	4,08	3,70	4,00	4,06
World Wide Center of Mathematics	4,17	3,83	4,08	3,40	4,00	3,90

Fuente: elaboración propia

Hay dos grandes grupos principales en la producción de este tipo de vídeos, aquellos en los que aparece un profesor, normalmente trabajando sobre una pizarra, emulando una clase tradicional (MathTV *Unicoos* y otros) y por otra parte documentos en los que no aparece la figura humana y que utilizan tabletas digitalizadoras con un software de captación de escritura a mano alzada (*Khan Academy*, *Educatina*, *Lasmatemáticas.es* y otros).

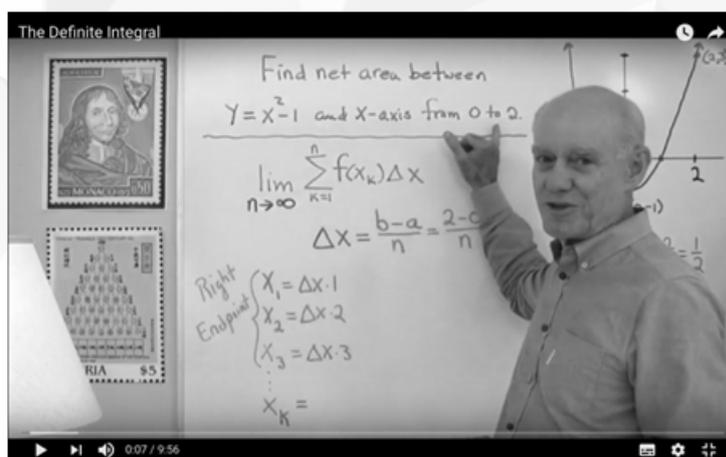
Imagen nº 5. Canal Khan Academy con tableta digital



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/KhanAcademyEspanol>

Entre los primeros hay diferencias en el tratamiento de la escena. *Unicoos* hace una puesta en escena práctica donde es el blanco de la pizarra el que predomina. MathTV compone el plano utilizando elementos externos como cuadros, macetas y lámparas, para dar calidez al documento (imagen nº 6).

Imagen 6. Canal MathTV con docente

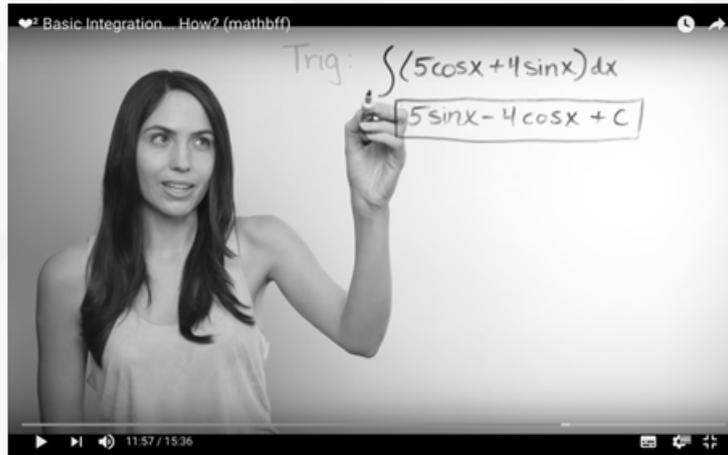


Fuente: <https://www.YouTube.com/user/MathTV>

Mathbff y eHowEducation utilizan una puesta en escena particular, utilizando una pizarra transparente situada entre el docente y la cámara que proporciona una imagen muy interesante que permite al docente no dar la espalda a la cámara, utilizando herramientas de

edición para voltear horizontalmente la imagen, corrigiendo el efecto espejo de escribir sobre la superficie transparente (imagen n° 7).

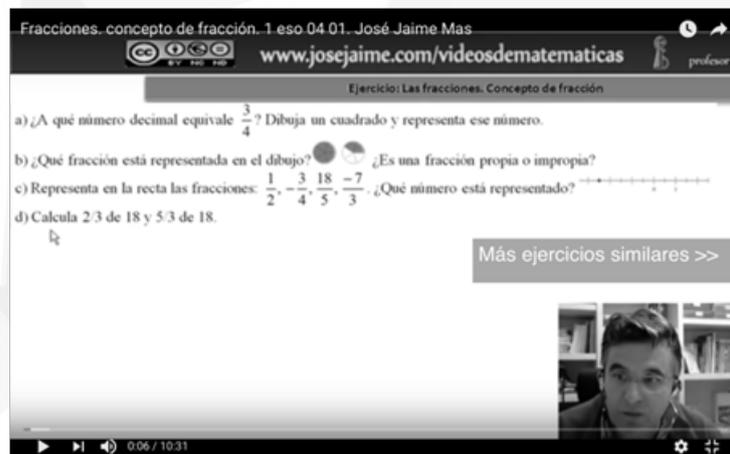
Imagen n° 7. Canal Mathbff



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/Mathbff>

Hay canales que buscan el híbrido entre ambos modelos y utilizan la webcam para colar su imagen mientras utilizan la tableta digital, como es el caso de Aprendermatematicas.org (imagen n° 8).

Imagen n° 8. Canal Aprendermatematicas.org con webcam



Fuente: <http://www.aprendermatematicas.org>

Todos los canales seleccionados tienen una calidad de vídeo y audio aceptable, así como algún tratamiento audiovisual en lo que a edición se refiere. Ya se ha señalado la inserción de infografías (*Lasmatemáticas.es*) que mejoran el documento. Pero hay canales que utilizan estrategias narrativas que inciden en el carácter motivador del documento como el humor, caso del canal *Yay Maths* (imagen n° 9) e incluso elementos televisivos de alta calidad de producción como el canal *Maths Antics* (imagen n° 10). Este aspecto está muy

relacionado con el perfil del estudiante al que se orienta el documento, perdiendo importancia a medida que aumenta la edad del mismo.

Imagen n° 9. Canal YayMaths, matemáticas con humor



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/yaymath>

Imagen n° 10. Canal Math Antics alta producción televisiva



Fuente: <https://www.YouTube.com/user/mathantics/>

La gran mayoría de canales tienen un sitio web desde el que enlazan a sus vídeos en *YouTube*. De esta forma ofrecen un recorrido formativo que facilita el acceso, la búsqueda según contenidos y la autoformación (*Math2me*). Algunos incluso logran organizar esta estructura en el propio canal de *YouTube*, indexando contenidos con puntos temporales dentro de cada vídeo (*Mathbff*).

Aunque todos son de libre acceso en *YouTube*, la mayoría solicita la suscripción al canal con el objetivo de mejorar su posicionamiento y tener las ventajas que este sitio web puede ofrecer por emisión de publicidad. Además, algunos de ellos ofrecen servicios de pago como clases particulares virtuales (*Educatina*) e incluso corrección gratuita de actividades (*lasmaticas.es*).

Son minoritarios los que proporcionan su propio subtítulo, sirviéndose del que ofrece *YouTube* por defecto y que permite la traducción a multitud de idiomas. El problema del subtítulo de *YouTube* es que se trata de una herramienta software de transcripción fonética afectando a determinados canales en los que el subtítulo resulta confuso, ya sea por la dicción o acento del profesorado.

Tan sólo *Khan Academy* y *MathTV* ofrecen contenidos en dos idiomas (inglés y español) producidos por ellos mismos. Se señala este último canal por una característica singular, la realización de la misma actividad o problema por diferentes profesores, quedando la elección a disposición del usuario.

Tabla n° 4. Correlación muy baja (0,01 a 0,19); Correlación baja (0,2 a 0,39); Correlación moderada (0,4 a 0,69); Correlación alta (0,7 a 0,89); Correlación muy alta (0,9 a 0,99); Correlación perfecta (1)

Coefficiente de r de Pearson	Aspectos curriculares	Aspectos técnicos, expresivos y artísticos	Aspectos pedagógicos	Aspectos didácticos matemáticos	Accesibilidad	Media Global
Aspectos curriculares	-	0,660	0,664	0,648	0,286	0,854
Aspectos técnicos, expresivos y artísticos	0,660	-	0,869	0,398	0,544	0,925
Aspectos pedagógicos	0,664	0,869	-	0,417	0,477	0,892
Aspectos didácticos matemáticos	0,648	0,398	0,417	-	-0,106	0,627
Accesibilidad	0,286	0,544	0,477	-0,106	-	0,522

Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran la existencia de alta correlación entre los aspectos técnicos, expresivos y artísticos y los aspectos pedagógicos en los que inciden directamente (tabla n° 4). Por una parte se evalúa la calidad audiovisual del recurso y por otro su capacidad motivacional, encontrando una relación directa entre ellas, a tener en cuenta en la producción de nuevos medios.

Los aspectos curriculares mantienen una correlación moderada con los demás, salvo con la accesibilidad. También es moderada la correlación entre los aspectos pedagógicos y los didácticos matemáticos, evidenciando la necesidad de ambas variables en la evaluación del recurso específico para el área de matemáticas.

La variable accesibilidad mantiene correlación moderada con los aspectos técnicos y pedagógicos, baja con los curriculares y prácticamente nula con los aspectos didácticos matemáticos. Ya se ha comentado que esta variable es nueva en esta investigación, no apareciendo en referencias previas y es propia de la naturaleza web del recurso, evaluando la adaptabilidad o no a las características concretas de cada grupo de estudiantes donde

se utilice, es decir, a la existencia y circunstancias de necesidades educativas especiales, a la geografía e identidad idiomática e incluso a las circunstancias económicas ya que el instrumento está diseñado para cualquier canal en Internet, gratis o de pago, con o sin inserción de publicidad de terceros.

5. CONCLUSIONES

Esta investigación evidencia la existencia de recursos didácticos de calidad en *YouTube* para el área de matemáticas. Y son diversas las características que los definen, posibilitando distintos caminos de producción a nuevos vídeos. Partiendo de la emulación del rol tradicional del docente en el aula, hay una evolución desde la simple grabación hasta la utilización de las características que proporcionan la edición de vídeo, el planteamiento de la puesta en escena, la inclusión de efectos y animaciones. Las herramientas digitales crean un espacio donde no es precisa la imagen del docente, si bien, será interesante evaluar esta característica en la receptividad del estudiante.

Finalmente señalar que es común en los canales de *YouTube* analizados, la evolución en calidad tecnológica y narrativa, coexistiendo vídeos subidos hace años con los de última producción, evidenciando que son canales «vivos» y afectados por la interrelación inherente a la *www*. Es vocación de esta investigación incidir en esta evolución futura, señalando características y valoraciones, en coexistencia con la aceptación que los vídeos tienen según número de visualizaciones y suscriptores de los canales.

Ha quedado expuesta la ingente cantidad de recursos didácticos matemáticos en vídeo que existen en Internet para su acceso libre y de calidad, y es importante señalar el esfuerzo y trabajo generoso que hay detrás. La herramienta que aquí se presenta pretende facilitar la selección de los mismos para docentes y estudiantes y establecer una referencia para su producción.

6. REFERENCIAS

- Aguadero, F. (1991). *Diccionario de comunicación audiovisual*. Madrid: Editorial Paraninfo SA.
- Barroso, J. y Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC. Visiones prácticas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Bravo Ramos, J. L. (2000). ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 6, 100-105.
- Brown, G. R. (2016). The Blue Line on Thin Ice: Police Use of Force Modifications in the Era of Cameraphones and YouTube. *British Journal of Criminology*, 56(2), 293-312. doi:10.1093/bjc/azv052
- Buditjahjanto, I.G.P.A. & Mauriraya, K.T. (2015). Improvement of Vocational Skill of Students Through Discovery Learning Method. Proceedings of the *3rd Upi International Conference on Technical and Vocational Education and Training*. Colección: Advances in Social Science Education and Humanities Research, 14, 91-96. Atlantis Press: Paris, France.
- Cabero-Almenara, J. et al. (1995). *Predisposiciones hacia la televisión/vídeo y libro: su relación con algunas variables*. *Pixel-Bit*, 4, 77-89.
- Carlisle, M. C. (2010). *Using YouTube to Enhance Student Class Preparation in an Introductory Java Course*. New York: Assoc Computing Machinery.
- Cebrián, M. y Solano, N. (2008). Evaluación de material videográfico de apoyo al aula de primaria. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, (33), 43-58.
- Cox, J. R. (2011). Enhancing Student Interactions with the Instructor and Content Using Pen-based Technology, YouTube Videos, and Virtual Conferencing. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 39(1), 4-9. doi:10.1002/bmb.20443
- Cuevas, A., & Kohle, F. (2010). A case study in using YouTube and Facebook as social media tools in enhancing student centred learning and engagement. *3rd International Conference of Education, Research and Innovation (Iceri2010)*, pp. 3596-3601.
- De la Torre, N. (2015). *Educación da vía libre para usar YouTube como recurso escolar*. Recuperado de <http://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2015/02/10/54d90e97268e3e42698b4573.html>.
- Dougan, K. (2014). "YouTube Has Changed Everything"? Music Faculty, Librarians, and Their Use and Perceptions of YouTube. *College & Research Libraries*, 75(4), 575-589. doi:10.5860/crl.75.4.575

Duffy, P. (2007). *Engaging the YouTube google-eyed generation: Strategies for using web 2.0 in teaching and learning*. Nr Reading: Academic Conferences Ltd.

Faye, I., & leee. (2014). Students' perception in the use of self-made YouTube videos in teaching Mathematics. 2014 International Conference on Teaching, *Assessment and Learning (Tale)*, pp. 231-235.

Ferrés y Prats, J. (1988). *Vídeo y educación*. Barcelona: Laia.

Godino, J. D. (2013). Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 1-15). Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

Hong X. & Chen, W. (2015). Educational Psychology Theory Basis and Teaching Principles of Creative Music Teaching Method. Proceedings of the 2015 Conference on Informatization in Education, Management and Business. *Collection: Advances in Social Science Education and Humanities Research*, 20, 718-722. Paris, France: Atlantis Press.

Jackson, S. (2010). The challenge of active learning techniques in the distance learning classroom: avoiding the downward spiral of negative synergy. *EDULEARN10: International Conference on Education and New Learning Technologies*, pp. 817-823. Barcelona, Spain: EDULEARN.

Janssen, F.J.J.M.; Westbroek, H.B. & Van Driel, J.H. (2014). How to make guided discovery learning practical for student teachers. *Instructional Science*, 42(1), 67-90. doi: 10.1007/s11251-013-9296-z

Joshi, S., Dimov, V., & Eidelman, F. J. (2015). Youtube Videos for Patient Education on How to Use Nasal Sprays Associated with Insufficient Reliability. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 135(2), AB136-AB136.

Juan, C. (2017). *Qué es un Influencer, por qué lo necesitas y cómo encontrarlo*. Recuperado de <http://comunidad.iebschool.com/iebs/marketing-digital/que-es-un-influencer>.

Kabooha, R., & Elyas, T. (2015). The impacts of using youtube videos on learning vocabulary in saudi efl classrooms. In L. G. Chova, A. L. Martinez, & I. C. Torres (Eds.), *Iceri2015: 8th International Conference of Education, Research and Innovation*, pp. 3525-3531. Valenica: Iated-Int Assoc Technology Education a& Development.

Lu, B., Qian, Y.X. & Liu, J.J. (2012). Network environment and innovative learning research. *Automation Equipment and Systems*, PTS 1-4. *Colección: Advanced Materials Research*, 468-471, 2128-2131. Paris, France: Atlantis Press. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.468-471.2128

Maclsaac, S. (2010). Using streaming video websites (youtube) as a tool for self and peer evaluation in second language learning. *4th International Technology, Education and Development Conference (Inted 2010)*, pp. 2338-2343.

Marquès, P. (2001). *Plantilla para la catalogación y evaluación multimedia*. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/evalua.htm>

Mayoral, P., González, J., & Flores, E. (2011). ITUBE, HETUBES, YOUTUBE. Our experience using public videos as teaching aids in the classroom. *2011 4th International Conference of Education, Research and Innovation (Iceri)*, pp. 2543-2549.

Pearce, N., & Tan, E. (2011). Open education videos in the classroom: exploring the opportunities and barriers to the use of youtube in teaching introductory sociology. In L. G. Chova, D. M. Belenguer, & A. L. Martinez (Eds.), *Edulearn 11: 3rd International Conference on Education and New Learning Technologies*, 2939-2945. Valenica: Iated-Int Assoc Technology Education & Development.

Penguin, W. (2016). *Qué es un influencer y cómo ser uno de ellos*. Recuperado de <http://www.yoseomarketing.com/blog/que-es-un-influencer-como-ser-uno>.

Reverte, J. M. (2014). *Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3º de ESO*. Tesis doctoral. Baleares: Universitat de les Illes Balears.

Rico, L. (2003). Evaluación de Competencias Matemáticas. Proyecto PISA/OCDE 2003. *Actas del VIII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (S.E.I.E.M.) A Coruña, 9 a 11 de septiembre de 2004*.

Rico, L (2007). *La competencia matemática en PISA*. PNA, 1(2), pp. 47-66

Romero, R. (2014). El vídeo como herramienta para el aprendizaje. En ERD Filmes (Ed.). *Produção de video nas escolas. Umavisão Brasil - Itália - Espanha - Equador* (pp.71-97). Rio Grande do Sul, Brasil: ERD Filmes.

Sánchez, C. (2003). Complementariedad metodológica en los proyectos de investigación. Medina, A. y Castillo, S. (Coords.), *Metodología para la realización de Proyectos de Investigación y Tesis Doctorales*, pp. 253-264. Madrid: Editorial Universitas.

Serrano, J. M. (2008). Acerca de la naturaleza del conocimiento matemático. *Anales de psicología*, 24(2), 169-179.

Sevillano, M. L. (1995). Evaluación de materiales y equipos en Tecnología Educativa. *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*, pp. 463-495. Elche: Marfil.

Smith, K. (2016). *36 estadísticas fascinantes de YouTube para 2016*. Recuperado de <https://www.brandwatch.com/es/2016/06/36-estadisticas-youtube-2016>.

Teaching (2015). *Docentes en Youtube: ¿una nueva forma de aprender?* Recuperado de <http://blog.tiching.com/docentes-en-youtube-una-nueva-forma-de-aprender>.

7. ANEXOS

7.1. Anexo I

Tabla nº 5. Direcciones www del catálogo de videos didácticos matemáticas

Unicoos	https://www.youtube.com/user/davidcpv
Aprendermatematicas.org	https://www.youtube.com/channel/UCzsDhDuZBRSTOam6oKgxojw
Lasmaticas.es	https://www.youtube.com/user/juanmemol
Julioprofe.net	https://www.youtube.com/user/julioprofe
KhanAcademy (Español)	https://www.youtube.com/user/KhanAcademyEspanol
Educatina	https://www.youtube.com/user/educatina
Tareasplus	https://www.youtube.com/user/Tareasplus
IES Campus	https://www.youtube.com/user/iescampus
HegartyMaths	https://www.youtube.com/user/HEGARTYMATHS
MathTV	https://www.youtube.com/user/MathTV
Math2me	https://www.youtube.com/user/asesoriasdematecom
Todosobresaliente	https://www.youtube.com/user/VideosdeMates1
MathHelp	https://www.youtube.com/user/yourteachermathhelp
Mathbff	https://www.youtube.com/user/mathbff
eHowEducation	https://www.youtube.com/user/eHowEducation
Math Antics	https://www.youtube.com/user/mathantics
YayMaths	https://www.youtube.com/user/yaymath
Fisicaymates	https://www.youtube.com/user/fisicaymates
Matemovil	https://www.youtube.com/user/MateMovil1
Academica	https://www.youtube.com/user/chzelada
MIT Blossoms	https://www.youtube.com/channel/UCR_HiQVSI8_KZ9ItuleTnpQ
World Wide Center of Mathematics	https://www.youtube.com/user/CenterofMath

Fuente: elaboración propia

7.2. Anexo II

Tabla nº 6. Cuestionario de Evaluación de Vídeos Didácticos de Matemáticas para Secundaria y Bachillerato (EVDM). Versión final

EVALUACIÓN DE VÍDEO/SERIE DE VÍDEOS DIDACTICOS	
<p>DIMENSIÓN: ASPECTOS CURRICULARES Adaptación del autor a partir de las aportaciones de (Cebrián y Solano, 2008; Marquès, 2001; Bravo Ramos, 2000;,, Sevillano, 1995; Aguadero, 1991 y Ferrés y Prats, 1988)</p>	<p>Valoración: Completamente de acuerdo: 5; De acuerdo: 4; Indiferente: 3; En desacuerdo: 2; Completamente en desacuerdo: 1</p>
1. El vídeo/serie de vídeos explicita los objetivos que persigue	
2. Es relevante curricularmente respecto a los objetivos que persigue	
3. Es eficaz respecto al logro de los objetivos	
4. Explicita los contenidos que trata	
5. Se acompaña de información suficiente para su incorporación al currículum	
6. El alumnado puede utilizar el vídeo de forma autónoma para actividades de exploración	
<p>ASPECTOS TÉCNICOS, ESTÉTICOS Y EXPRESIVOS Adaptación del autor a partir de las aportaciones de (Cebrián y Solano, 2008; Marquès, 2001; Bravo Ramos, 2000;,, Sevillano, 1995; Aguadero, 1991 y Ferrés y Prats, 1988)</p>	<p>Valoración: Completamente de acuerdo: 5; De acuerdo: 4; Indiferente: 3; En desacuerdo: 2; Completamente en desacuerdo: 1</p>
1. La calidad de imagen es plenamente satisfactoria	
2. La calidad de audio es plenamente satisfactoria	
3. Los textos, gráficos, animaciones y efectos facilitan los objetivos didácticos	
4. La sincronización de los elementos visuales y auditivos es eficaz	
5. El planteamiento narrativo es eficaz para la consecución de los objetivos.	
6. La estructura y el ritmo se adecúan a la consecución de los objetivos	
<p>ASPECTOS PEDAGÓGICOS Adaptación del autor a partir de las aportaciones de (Cebrián y Solano, 2008; Marquès, 2001; Bravo Ramos, 2000;,, Sevillano, 1995; Aguadero, 1991 y Ferrés y Prats, 1988)</p>	<p>Valoración: Completamente de acuerdo: 5; De acuerdo: 4; Indiferente: 3; En desacuerdo: 2; Completamente en desacuerdo: 1</p>
1. El documento audiovisual resulta atractivo e interesante	
2. Es compatible con la metodología didáctica en la que se pretende integrar	
3. Logra ser un elemento motivador para vehicular el recorrido del alumnado por la UD	
4. Complementa a otros recursos didácticos seleccionados	
5. Se adecua al currículo en su duración original	
6. La información que se ofrece es correcta científicamente	
7. Se repiten los conceptos e ideas fundamentales a lo largo del vídeo	
8. Ofrece precisión y concreción evitando información prescindible	
9. El vocabulario y la expresión lingüística es rigurosa, comprensible y adaptada al alumnado	
10. La información presentada está actualizada	
11. La narración atiende la perspectiva de género	
12. En todo momento es no discriminatorio ni ofensivo con perfil sociocultural alguno	

ASPECTOS DIDÁCTICOS MATEMÁTICOS Adaptación del autor a partir de las aportaciones de (Reverte, 2014; Godino, 2013; Serrano y otros, 2008; Rico, 2007 y 2003)	Valoración: Completamente de acuerdo: 5 ; De acuerdo: 4 ; Indiferente: 3 ; En desacuerdo: 2 ; Completamente en desacuerdo: 1
1. El documento/serie identifica el conocimiento previo necesario para la eficacia del recurso educativo	
2. Expone conocimiento declarativo (conceptos matemáticos) y conocimiento procedimental (algoritmos y técnicas de resolución)	
3. Relaciona el conocimiento declarativo (conceptos matemáticos) y el conocimiento procedimental (algoritmos y técnicas de resolución)	
4. Evoluciona en la presentación de conocimiento en orden ascendente de dificultad	
5. Relaciona el conocimiento con el contexto natural del alumnado	
6. Relaciona el conocimiento matemático con otras materias	
7. Relaciona el conocimiento con la historia de las matemáticas	
8. Estimula el desarrollo de las competencias matemáticas según el proyecto PISA/OCDE (Pensar, razonar y argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje formal, técnico y las operaciones y usar las herramientas y operaciones)	
9. Identifica los errores sistemáticos habituales asociados al aprendizaje del conocimiento	
10. Se puede complementar con otros recursos para optimizar la progresión del aprendizaje matemático	
ACCESIBILIDAD	Valoración: Completamente de acuerdo: 5 ; De acuerdo: 4 ; Indiferente: 3 ; En desacuerdo: 2 ; Completamente en desacuerdo: 1
1. La reproducción del vídeo no requiere pluggings ni software adicional al actual	
2. Las versiones idiomáticas que ofrece cubren las necesidades curriculares	
3. Las versiones subtituladas que ofrece cubren las necesidades del alumnado (discapacidad auditiva o adaptación al idioma)	
4. El planteamiento audiovisual del documento permite la accesibilidad del alumnado con discapacidad visual parcial	
5. El planteamiento didáctico y audiovisual del documento permite la accesibilidad del alumnado con discapacidad cognitiva	
6. El coste de acceso al vídeo es asumible	
7. La publicidad inserta o previa a su reproducción no perjudica su utilización	
OBSERVACIONES (Marquès, 2001)	Comentarios
1. Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros vídeos	
2. Problemas e inconvenientes	
3. Características destacables	

Fuente: elaboración propia