



ARTIGO ORIGINAL

## REFLEXIONES DE PROFESORES EN SERVICIO SOBRE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE VIDEOS EDUCATIVOS

BELÉN GIACOMONE

Universidad de la República de San Marino (RSM). E-mail: belen.giacomone@unirmsm.sm

PABLO BELTRÁN-PELLICER

Universidad de Zaragoza (España). E-mail: pbeltran@unizar.es

ALEJANDRO VERÓN

Universidad Nacional de Misiones (Argentina). E-mail: veronmanuelalejandro@gmail.com

**Resumen:** En el marco del enfoque ontosemiótico se ha introducido la noción de *idoneidad didáctica* como una herramienta para guiar la reflexión global sobre la práctica didáctica, su valoración y mejora progresiva. En este trabajo se describe una experiencia formativa con trece profesores de matemáticas de educación secundaria en servicio orientada al desarrollo de su competencia de análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio matemáticos. Se utiliza como contexto de reflexión el análisis de cuatro videos educativos seleccionados de YouTube™, dado que estos constituyen un recurso ampliamente aceptado por la comunidad estudiantil como medio para el aprendizaje de las matemáticas. A los participantes se les propuso, en un primer momento, analizar y valorar en escala de 0 a 10, cuatro vídeos sobre repartos directamente proporcionales, previamente seleccionados y valorados por un equipo de investigadores. En un segundo momento se discutió en forma conjunta cuáles podrían ser los criterios necesarios para abordar análisis de este tipo. Por último, se presentó la herramienta *idoneidad didáctica* mostrando el análisis detallado realizado por el equipo de investigación. Como resultado se observa que, si bien los criterios globales otorgados por los participantes para valorar los videos son muy similares a los otorgados por los investigadores, ciertos aspectos como errores e imprecisiones son pasados por alto. Se concluye la necesidad de llevar a cabo acciones formativas específicas para que el profesor de matemáticas conozca esta herramienta y adquiera competencia para su uso pertinente.

**Palabras clave:** Idoneidad didáctica, Formación continua del profesor de matemáticas, Videos educativos.

## REFLECTIONS OF IN-SERVICE TEACHERS ON THE DIDACTIC SUITABILITY OF EDUCATIONAL VIDEOS

**Abstract:** The notion of didactic suitability has been introduced, within the framework of the onto-semiotic approach, as a tool to guide global reflection on didactic practice, its assessment and progressive improvement. This paper describes a training experience with thirteen in-service secondary school mathematics teachers aimed at developing their competence to analyze and assess the didactic suitability of mathematical study processes. The analysis of four selected educational videos from YouTube™ is used as a context for reflection, since these constitute a resource widely accepted by the student community as a means of learning



## ARTIGO ORIGINAL

mathematics. The participants were initially asked to analyze and assess on a scale of 0 to 10, four videos on directly proportional distributions, previously selected and assessed by a team of researchers. In a second moment, they discussed together what could be the necessary criteria to undertake analyzes of this type. Finally, the didactic suitability tool was presented, showing the detailed analysis carried out by the research team. As a result, it is observed that, although the global criteria given by the participants to assess the videos are very similar to those given by the researchers, certain aspects such as errors and inaccuracies are overlooked. It is concluded that there is a need to carry out specific training actions so that the mathematics teacher knows this tool and acquires competence for its pertinent use.

**Keywords:** Didactic suitability, Continuous training of the mathematics teacher, Educational videos.

## INTRODUCCIÓN

La pandemia vivida en los últimos años obligó a transformar las metodologías de enseñanza y roles de los educadores. El uso de videos educativos online se posicionó como referente tanto para el apoyo de la educación formal como para el aprendizaje autónomo de los estudiantes; de hecho, estudios recientes señalan el éxito de los *edutubers* cuyos canales pueden ser considerados de referencia en el ámbito educativo (PATTIER, 2021).

Diversos autores destacan que los videos de YouTube™ son ampliamente aceptados por los estudiantes como medio para el aprendizaje de las matemáticas (Ramírez, 2010). En este sentido, encontramos videos online que abordan todo tipo de contenido matemático escolar, pero también muchos de ellos difieren en calidad ya que “contienen errores e imprecisiones, además de ofrecer significados que no pueda manejar de forma coherente el alumnado” (BELTRÁN-PELLICER; BURGOS; GIACOMONE, 2021, p. 157).

Bajo este escenario, resulta necesario proporcionar a los profesores en su formación inicial y continua herramientas que le permitan valorar la pertinencia de este recurso para la enseñanza.

En este trabajo presentamos la continuación de nuestra línea de trabajo sobre la *idoneidad epistémica* de los videos educativos de matemáticas, preguntándonos cómo los perciben los profesores de secundaria en formación continua. Se trata de una experiencia realizada online, en el contexto de la pandemia, con 13 profesores en servicio orientada al desarrollo de su competencia de análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio matemáticos, usando como contexto el análisis y la valoración de cuatro videos online, en YouTube™, sobre repartos

directamente proporcionales.

El trabajo se estructura en los siguientes apartados. En la sección 2 se describe el marco teórico y el problema específico de investigación. La sección 3 describe el diseño del proceso formativo experimentado; donde se incluye, además, el análisis a priori de los videos sobre proporcionalidad usado como instrumento de apoyo en la discusión conjunta. La sección 4 refleja los resultados de la experiencia. Por último, se incluyen en la última sección, las reflexiones finales.

## MARCO TEÓRICO

### Idoneidad Didáctica

La noción de *idoneidad didáctica* (ID) forma parte del *Enfoque ontosemiótico* (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos, modelo teórico introducido por Godino, Batanero y Font (2007) para la educación matemática. Dicha noción, sus componentes e indicadores, permite el análisis y valoración sistemática de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En el EOS se define el constructo *idoneidad didáctica* como el grado en que un proceso de instrucción reúne ciertas características que permiten calificarlo como adecuado para la adaptación entre los significados personales obtenidos por los alumnos (aprendizaje) y los significados institucionales, ya sean pretendidos o implementados (enseñanza), considerando la influencia del entorno (GODINO, 2013). Bajo esta perspectiva, la idoneidad didáctica es un rasgo graduable que supone la articulación coherente de las siguientes seis facetas y del sistema de componentes a tener en cuenta en cada una de ellas (Figura 1): epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional.

Figura 1 – Facetas y componentes de la idoneidad didáctica



Fuente: Godino, Batanero, Burgos y Gea (2021, p. 10)

Para cada una de estas facetas, en el EOS se consideran los siguientes criterios de Idoneidad didáctica (GODINO, 2021, p. 14-15):

*Faceta epistémica. Representatividad:* Los significados institucionales del contenido y las configuraciones de objetos y procesos implementados deberían ser representativos del significado global de referencia, teniendo en cuenta las circunstancias contextuales y personales de los sujetos implicados. Las tareas o situaciones-problemas son un componente fundamental en esta dimensión, y deben involucrar diversos objetos y procesos matemáticos.

*Faceta ecológica. Adaptación:* para valorar la adecuación del proceso de instrucción al proyecto educativo del centro y la sociedad, teniendo en cuenta los condicionamientos del entorno en que se desarrolla y las innovaciones basadas en la investigación educativa.

*Faceta cognitiva. Proximidad y reto alcanzable:* para valorar si los objetivos de aprendizaje suponen un reto cognitivo alcanzable para los estudiantes, teniendo en

cuenta las circunstancias contextuales y personales de los sujetos implicados

*Faceta afectiva. Implicación:* para valorar la implicación (intereses, emociones, actitudes y creencias) del alumnado en el proceso de estudio.

*Faceta interaccional. Negociación:* las configuraciones y trayectorias didácticas que se implementen deberían permitir identificar los conflictos semióticos potenciales y poner los medios adecuados para su resolución.

*Faceta mediacional. Disponibilidad:* para valorar la adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La operatividad de los criterios de idoneidad didáctica exige definir indicadores observables, que permitan valorar el grado de idoneidad de cada uno de ellos (HUMMES; FONT; BREDÁ, 2019).

En Godino (2013), y en diversas adaptaciones presentadas (BREDÁ, PINO-FAN; FONT, 2017; GODINO, 2021; SECKEL, 2016) se aporta un sistema de componentes e indicadores para cada una de las mencionadas facetas que sirve de guía de análisis y valoración de la idoneidad didáctica, que está pensado para un proceso de instrucción en cualquier etapa educativa.

La literatura deja claro que estos criterios de idoneidad didáctica son “potentes herramientas para organizar la reflexión y evaluación de un proceso de instrucción” (BREDÁ et al., 2017, p. 1893), por lo que resulta conveniente utilizarlos a priori para analizar y valorar los vídeos de la muestra considerada.

Pero, además, desde el EOS se considera que el profesor de matemáticas debe conocer, comprender y valorar esta herramienta y adquirir competencia para su uso pertinente. Se trata de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica de los procesos de

estudio matemáticos (GODINO; GIACOMONE; BATANERO; FONT, 2017). De esta manera, implementar ciclos de diseño o intervenciones formativas, se convierte en el paso siguiente para promover el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas como profesionales reflexivos (GIACOMONE; GODINO; BELTRÁN-PELLICER, 2018).

## Idoneidad Epistémica y Vídeos Educativos Online de Matemáticas

Cuando se trata de evaluar la adecuación de vídeos educativos online, sin considerar la propuesta didáctica en la que se podrían enmarcar, cabe preguntarse por la idoneidad epistémica. Esta faceta de la idoneidad se refiere a la “enseñanza de una buena matemática” (BREDA et al., 2017, p. 1898), por tanto, se considera mayor en la medida que los contenidos pretendidos o implementados representan bien a los contenidos de referencia. Así, para que el proceso de enseñanza observado sea considerado de calidad, se deben tener en cuenta dos criterios fundamentales (GODINO, 2013). Por un lado, la presencia de diversos significados del contenido correspondiente y su interconexión. Por otro, el reconocimiento de la diversidad de objetos primarios y procesos implicados para los diversos significados.

Las situaciones-problemas tienen un rol central en el EOS, de modo que los objetos matemáticos participan y emergen de los sistemas de prácticas matemáticas (acciones realizadas por un sujeto para resolver un problema). Desde esta perspectiva ontosemiótica, la actividad matemática se puede describir y analizar a partir de una tipología explícita de objetos, los cuales interactúan entre sí formando una red de conocimiento. Según su naturaleza y función, estas entidades primarias se clasifican en las

siguientes categorías (GODINO et al., 2007, p. 130):

- Lenguajes (en sentido amplio, considerando sus diversos registros y representaciones, natural, simbólico, etc.).
- Las propias situaciones-problemas (aplicaciones intra y extra-matemáticas, ejercicios, problemas).
- Reglas: conceptos o definiciones, es decir, conceptos introducidos mediante definiciones o mediante descripciones (proporcionalidad, función, etc.); proposiciones (enunciados sobre conceptos-definición); procedimientos (algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo).
- Argumentos (enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos).

En la investigación realizada por Beltrán-Pellicer, Giacomone y Burgos (2018), los autores evalúan la idoneidad epistémica de una muestra de vídeos disponibles en YouTube sobre repartos directamente proporcionales. Los repartos constituyen un contenido matemático que aparece en un momento muy concreto en el currículo de secundaria en España, 2º de ESO (13-14 años) y que, por tanto, permite plantear preguntas específicas acerca de la idoneidad de los vídeos: ¿es adecuado el lenguaje para el nivel objetivo? ¿cuáles son los significados presentes en el vídeo? ¿se alinean con los pretendidos por un alumno de esa edad?

Las conclusiones de dicho estudio se alinean con las de otros autores y se pueden sintetizar en la importancia de que sean los propios docentes los que seleccionen y recomienden los vídeos para su alumnado (JONES; CUTHRELL, 2011; SANTOS, 2018; RUIZ-REYES; CONTRERAS; ARTEAGA; OVIEDO, 2017), debido a varios motivos:

- Algunos de los vídeos muestran procedimientos formalmente incorrectos.
- No todos los vídeos indican el nivel

educativo al que se dirigen.

- Los significados puestos en juego en el vídeo pueden no estar en consonancia con lo que se está tratando en clase.
- La mayor popularidad de un vídeo no es indicativa de su idoneidad.

En el estudio bibliográfico presentado por Malet, Giacomone y Repetto (2021), una tendencia de los últimos años refiere al uso de la idoneidad didáctica tanto para el análisis epistémico de videos educativos como para plantear acciones formativas usando como contexto el análisis de tales videos educativos. Un ejemplo concreto es la investigación de Burgos, Beltrán-Pellicer y Godino (2020), donde se describe el diseño, implementación y evaluación de una acción formativa con futuros maestros centrada en el desarrollo de conocimientos y competencia para el análisis de la idoneidad epistémica de vídeos educativos sobre proporcionalidad. En dicho estudio, se trataba de proporcionar a los futuros maestros una herramienta teórica para el análisis de la idoneidad epistémica, teniendo en cuenta la variedad de situaciones-problemas propuestos, la presencia de distintos registros de representación, la claridad y corrección de las definiciones, proposiciones y procedimientos, así como la justificación de los procedimientos y proposiciones con argumentos pertinentes y adaptados al nivel educativo correspondiente. Un punto interesante es que el análisis a priori del vídeo teniendo en cuenta estos criterios llevó a los investigadores a dar una valoración detallada y argumentada en una escala ordinal baja, media, alta, sin embargo, la mayoría de los futuros docentes, valoraron el grado de idoneidad del vídeo como alto en casi todos los componentes, sin identificar sus carencias.

Resultados similares reportan Beltrán-Pellicer, Burgos y Giacomone (2021), quienes describen una experiencia formativa con

futuros profesores de matemática de educación secundaria centrada en el análisis de seis videos educativos. Las valoraciones asignadas por los investigadores a los videos son similares a las asignadas por los futuros profesores, quienes usaron implícitamente los criterios epistémicos e interactivos, así como criterios ecológicos, aunque en general sus valoraciones son bastante imprecisas.

Burgos y Castillos (2021) describe los criterios utilizados implícitamente por un grupo de futuros maestros de educación primaria al valorar la trayectoria didáctica de dos videos sobre la enseñanza de porcentajes. El artículo destaca la importancia de brindar a los educadores la oportunidad de reflexionar sobre la práctica incorporando herramientas que les permitan dirigir su atención a aspectos relevantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Nuestros aportes van en las mencionadas líneas de investigación, pero esta vez, centrando la atención en la formación continua de profesores en ejercicio.

## METODOLOGÍA

Esta investigación sigue una metodología cualitativa, de carácter interpretativo-valorativo, apoyada por herramientas teórico-metodológicas del Enfoque Ontosemiótico. A continuación, se describe la experiencia formativa implementada: el contexto de la investigación, participantes, recogida de datos y metodología didáctica. Luego, se presenta un breve análisis a priori de la faceta epistémica de los videos utilizados en esta experiencia.

## Contexto

La experiencia se llevó a cabo con 13 profesores de matemáticas de educación secundaria en servicio, en un ambiente de formación continua. La experiencia formativa

contempló tres sesiones de dos horas cada una en un contexto virtual, dada la pandemia ocasionada por el COVID-19.

Ninguno de los participantes conocía la herramienta idoneidad didáctica; diez de ellos tenía conocimientos básicos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 1992); ninguno de ellos se dedica a la investigación. Eligieron realizar este curso para adquirir herramientas para mejorar su práctica didáctica.

La recogida de información se basa en el análisis de las respuestas escritas de los participantes, la discusión en la puesta en común y los diálogos en clase que dan cuenta del logro en el desarrollo de la competencia de reflexión pretendida.

En la primera sesión los participantes trabajaron con la siguiente consigna:

A continuación, encontrarás cuatro links de videos disponibles en internet.

Valora cómo de adecuados sería cada uno de los vídeos para un alumno de 2º de ESO (13-14 años) que busca en YouTube sobre repartos directamente proporcionales. Para ello:

- da tu opinión general sobre el vídeo y añade, si lo consideras, cualquier otro comentario, así como posibles mejoras que incorporarías;
- indica posibles errores o imprecisiones (si los hay);
- asignales finalmente una calificación de 0 a 10 explicando bien cómo puntuarlos.

Cada participante tenía que escribir sus respuestas en un fichero online y publicarlo al finalizar la sesión.

En la segunda sesión se discutieron las valoraciones asignadas por cada uno de los participantes sacando a la luz una serie de criterios que habían sido utilizados implícitamente.

A continuación de la discusión, se presenta el sistema de facetas, componentes e indicadores que propone la idoneidad didáctica como herramienta para guiar la

valoración de procesos de estudio matemáticos.

En la tercera sesión, se retoma en forma conjunta el análisis de los videos propuestos haciendo uso de tal herramienta. En la discusión, se muestra el análisis epistémico realizado a priori por el equipo de investigación sacando a la luz las discrepancias entre ambas valoraciones—las de los participantes y la de los investigadores.

En cuanto al análisis de los datos, una vez recogidos, se analizan los informes elaborados por los 13 profesores. Las categorías de respuestas que aparecen incluidas en la Tabla 1 se establecieron después de su análisis. En la Tabla 2 se comparan las valoraciones medias (de ahí la presencia de decimales en las puntuaciones) sobre el grado de idoneidad en escala de 0 a 10 de los vídeos otorgadas por los investigadores y las reflejadas por los profesores en sus informes.

## Análisis a priori de los vídeos

Los cuatro vídeos que se propusieron a los participantes fueron seleccionados de la muestra utilizada en un estudio anterior (BELTRÁN-PELLICER; GIACOMONE; BURGOS, 2018). De esta manera, elegimos un vídeo con idoneidad epistémica alta (10 en una escala sobre 10); uno vídeo con idoneidad media alta y otro con idoneidad media baja (5 y 7.5) y uno con idoneidad muy baja (1). A continuación, presentamos el análisis a priori de cada uno de los videos.

Vídeo 1 (31,747 vistas)

(<https://youtu.be/OsQYTvwt4Fg>)

No indica el nivel al que está dirigido. Se plantea un problema sin contexto empleando como método de resolución el de buscar el valor faltante en la ecuación definida por la proporción  $x/a = b/c$ , es decir, el autor indica

“Usamos la propiedad fundamental de las proporciones: si sumamos los antecedentes y sumamos los consecuentes la proporción se mantiene”. Se detectan algunas imprecisiones en el lenguaje utilizado, por ejemplo, se define reparto proporcional como aquel que a “mayor número-mayor será el reparto”: “Se pide repartir el número 260 directamente proporcional a 8 y 5, lo que quiere decir que el número 8 va a obtener una mayor cantidad que el número 5”. Emplea los registros lingüísticos simbólico-numérico y simbólico-algebraico, además del natural verbal, de forma coherente con el tipo de solución presentada. Solo alguna de las proposiciones y procedimientos tienen un argumento asociado.

Vídeo 2 (5,470)

([https://youtu.be/W\\_4X-n6gV1U](https://youtu.be/W_4X-n6gV1U))

Se trata de un vídeo mucho más largo, de unos 17 minutos. Muestra varios tipos de resolución: parte-todo (fracción como operador), parte-todo (con porcentajes), reducción unidad, valor faltante en la ecuación definida por la proporción  $x/a = b/c$  y, finalmente, regla de tres, donde el autor comenta que es un método que no es de su agrado. Además del lenguaje natural verbal, emplea los registros simbólico-numérico, simbólico-algebraico y gráfico. También hace uso de animaciones por ordenador. No se encuentran errores en la expresión de las reglas o procedimientos, que aparecen articulados a través de diversos argumentos, dando significado a los símbolos que aparecen. Entre los argumentos se encuentra la comprobación necesaria de que la suma de las partes es igual al total, pero el autor avisa de que no es garantía de que esté bien.

Vídeo 3 (7,332 vistas)

(<https://youtu.be/lySnkOHSzz0>)

Vídeo de unos 8 minutos de duración. El autor señala que se trata de “repartir un número en partes directamente

proporcionales”, ofreciendo una resolución a partir de una ecuación en términos de la constante de proporcionalidad. Además del lenguaje natural verbal, incluye el simbólico-numérico y el simbólico-algebraico, con algunos esquemas. Comienza describiendo una serie de pasos necesarios para resolver el problema. Así, dice que “es conveniente que los números proporcionales sean enteros, entonces buscamos números que estén en la misma relación que las fracciones”. Continúa indicando que “para empezar hay que formar las partes multiplicando los índices por una  $k$ ”. Hace uso de literales descontextualizados, sin indicar qué significan. Como argumento, ofrece la comprobación, necesaria pero no suficiente, de que la suma de partes ha de ser el total. Ninguna de las proposiciones o procedimientos tienen una explicación que sirva de argumento, como no lo tiene el “método práctico” que recomienda seguir. Tampoco se identifican los diversos significados de los objetos.

Vídeo 4 (16,624 vistas)

(<https://youtu.be/BSIABrV2ZeM>)

El autor del vídeo no indica el alumnado al que está dirigido el vídeo. En la resolución emplea el procedimiento parte-todo, y la fracción como operador. Utiliza los registros lingüísticos natural y simbólico-numérico, además de animaciones por ordenador. De manera general, los procedimientos que ofrece son claros y correctos, y están acompañados por argumentos pertinentes. Sin embargo, observamos un uso incorrecto del término razón y proporción. Además, solamente se identifican ya articulan algunos de los significados de los objetos matemáticos que intervienen.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS Fase de análisis



En la Tabla 1 se muestra una síntesis del análisis de los resultados que permite caracterizar las reflexiones de los 13 participantes sobre cada uno de los cuatro videos propuestos. En la columna ‘total como suma de partes’ se contabilizan los participantes que identifican en cada vídeo *la comprobación del total como suma de partes* (ninguno de ellos señala que no es suficiente). Por ‘argumentos aditivos’ nos referimos a aquellos del tipo ‘cuanto más aportas, más recibes’. El ‘-’ significa que el vídeo no contenía errores o argumentos de ese tipo.

Tabla 1 – Síntesis de los comentarios de los participantes (n=13)

	Vídeo 1	Vídeo 2	Vídeo 3	Vídeo 4
Mecanicista	11	0	10	8
Confuso	8	0	12	6
Total, como suma de partes (vídeo 3)	-	-	0	-
Errores aritmético-algebraicos	0	0	0	1
Imprecisiones lingüísticas	6	0	3	8
Argumentos aditivos (vídeo 1)	0	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran ejemplos de comentarios que realizaron los participantes (P<sub>i</sub>).

#### Comentarios del vídeo 1

Todos los participantes indican que el problema matemático no tiene contexto; 11 de ellos indican que la resolución es mecanicista. En esta categoría hemos incluido aquellos comentarios que hacían referencia a

la ausencia de explicaciones.

8 de ellos señalan que las explicaciones son confusas, de los cuales 6 agregan que las confusiones son producto de imprecisiones del lenguaje, por ejemplo:

P<sub>1</sub>: “el profesor escribe la propiedad

$$\frac{x}{8} = \frac{y}{5} = \frac{x+y}{8+5} =$$

sin explicarla bien; en realidad la explica de una forma que puede crear confusión; dice ... dado  $x/8 = y/5$  podemos hacer la suma  $x + y$  ... Pareciera que así se suman las fracciones”.

Tomando este mismo ejemplo, 1 de los 8 participantes indica que se trata de un error en la expresión matemática y otro de ellos declara que es una expresión descontextualizada:

P<sub>2</sub>: “si bien el calculo escrito queda descontextualizado, la explicación oral da a entender que se trata de una propiedad, aunque podría ser igualmente confuso para un estudiante que está iniciando”.

P<sub>3</sub>: “el símbolo  $\times$  viene usado para representar a la incógnita y para indicar un producto

$$13x = 8 \times 260$$

y esto puede crear confusión para un alumno”.

Otros, señalan como aspecto negativo que el profesor habla mirando el pizarrón. Sin embargo, 3 profesores hacen comentarios sobre la prolijidad como aspecto positivo a destacar.

#### Comentarios sobre el vídeo 2

Todos los participantes señalan que, si bien las explicaciones son claras, el video es muy extenso y los alumnos no lo elegirían.

P<sub>7</sub>: “le bajo puntos porque es muy extenso”.

P<sub>2</sub>: “La voz es clara, las explicaciones son correctas y las animaciones agregan claridad al video”.

Importante la observación de un solo participante en cuanto al contexto:

P<sub>12</sub>: “no solo resuelve el problema (contextualizado) sino que también da una respuesta en función del contexto usando las unidades correspondientes”.

P<sub>5</sub>: “los efectos del video son útiles, pero está muy cargado de animaciones y colores; eso lo valoro en forma negativa”.

### Comentarios sobre el vídeo 3

De manera general los participantes consideran el vídeo como muy confuso y mecanicista en el que se usan ejercicios sin contexto. Por ejemplo,

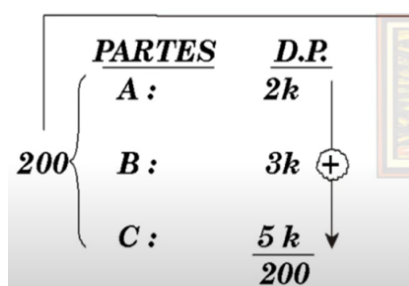
P<sub>6</sub>: “el video contiene mucha información que no se lee, simplemente, se escribe ahí y se resuelven ejercicios a partir de una serie de pasos enumerada. La mala organización puede crear confusión al sujeto que aprende porque no sabes si leer o escuchar”.

P<sub>8</sub>: “faltan explicaciones que justifiquen los procedimientos, por ejemplo, en la primera resolución, el autor dice

[Para efectuar un reparto directo, se recomienda el siguiente procedimiento:](#)

Por otro lado, 3 profesores (P<sub>3</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>13</sub>) señalan imprecisiones lingüísticas del tipo:

P<sub>13</sub>: “aparecen abreviaciones y símbolos sin antes definirlos como DP o k”, por ejemplo



Un solo profesor hace referencia al nivel educativo del video:

P<sub>9</sub>: “parecieran procedimientos

innecesarios para un estudiante de 2º de ESO”.

### Comentarios sobre el vídeo 4

8 participantes se dan cuenta del error en el uso del término razón. Así, P<sub>12</sub> afirma

P<sub>12</sub>: “el relator dice ... para encontrar la proporción que aportó Juan... Con este ejemplo vemos que se utilizan las palabras proporción y razón como sinónimos, cuando el currículo determina que se debe enseñar la diferencia entre ambas”.

El participante P<sub>12</sub> vuelve a destacar que se recuperan las unidades para expresar las respuestas.

## Fase de valoración

Finalmente, a los participantes se les pedía asignar una calificación, en una escala de 0 a 10, a cada vídeo. Teniendo presente que el asignar un número a la idoneidad es orientativo, en un intento de sintetizar los resultados del análisis realizado, resulta interesante comparar las valoraciones numéricas de los participantes, con las otorgadas por los investigadores (Beltrán-Pellicer et al., 2018).

En la Tabla 2 se aprecia bastante coherencia en las valoraciones de los participantes ya que las desviaciones típicas de la muestra son bajas (desviaciones típicas entre 0,9 y 1,1). Las valoraciones de los profesores participantes son números decimales ya que hemos considerado las valoraciones medias.

Tabla 2 – Valoraciones de idoneidad para cada uno de los vídeos

Vídeo	Investigadores	Profesorado participante (n=13)	
		M	DT
1	5	4,2	1,0

Vídeo 2	10	8,0	1,0
Vídeo 3	1	1,7	0,9
Vídeo 4	7,5	4,8	1,1

Fuente: Elaboración propia

Interesante son las valoraciones del video 2 y del video 4 que los investigadores valoramos con una elevada idoneidad epistémica.

Esta discrepancia ocurre porque el video 2, si bien tiene una alta idoneidad epistémica, 4 profesores la calificaron con 7 dada la excesiva duración. Respecto al vídeo 4, este fue percibido como mecanicista y confuso por parte de muchos participantes; de hecho, encontramos valoraciones mayoritariamente entre 2 y 5.

En la valoración de los investigadores se siguió un esquema de calificación riguroso e igual para todos los vídeos (BELTRÁN-PELLICER et al., 2018), en el que se tenían en cuenta la diversidad de lenguajes y una serie de indicadores más detallados. Si bien la confusión que mencionan los participantes es un factor que tuvimos en cuenta (claridad en la exposición de las reglas y procedimientos), en la ponderación con los demás indicadores su efecto quedó diluido.

## REFLEXIONES FINALES

Este artículo destaca la importancia de brindar a los profesores en servicio la oportunidad de reflexionar sobre la calidad de videos educativos incorporando herramientas que les permitan dirigir su atención a aspectos relevantes, organizar dicha reflexión y tomar decisiones argumentadas.

En el análisis de las respuestas de los

profesores, se evidencia que los participantes utilizan determinados criterios de idoneidad didáctica para analizar y valorar los videos, los cuales “funcionan implícitamente como regularidades en el discurso de los profesores sin haberseles enseñado el uso de esta herramienta para pautar su reflexión” (HUMMES; BREDA; SECKEL, 2019, p. 401).

Como se refleja en la Tabla 2, las valoraciones asignadas a los videos por los estudiantes son muy similares a las asignadas por los investigadores, salvo para los videos 2 y 5.

En la discusión conjunta, se planteó esta discrepancia con los participantes mostrando el análisis de detallado de los videos y comprando sus respuestas con las valoraciones de los investigadores. Los participantes señalaron que si hubiesen tenido una rubrica de valoración que permitiera tener en cuenta otros indicadores de valoración, hubiesen cambiado algunos aspectos de las calificaciones asignadas.

Estos resultados están en línea con los reportados por Beltrán-Pellicer et al. (2021), quienes muestran la valoración de los mismos videos, en una experiencia con futuros profesores de secundaria de educación matemática. En la Tabla 3, comparamos estos resultados:

Tabla 3 - Comparación entre los resultados de distintos estudios

	Profesorado participante (presente estudio)	Alumnado participante (Beltrán-Pellicer et al., 2021)
Vídeo 1	4,2	3,6
Vídeo 2	8,0	8,8
Vídeo 3	1,7	3,8
Vídeo 4	4,8	4,4

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, queda reflejada la importancia de brindar a los futuros profesores herramientas específicas que les permitan utilizar criterios para reflexionar sobre los distintos componentes e indicadores de la faceta epistémica. Tal como señalan Godino, Giacomone, Batanero y Font (2017) se trata de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica de un proceso de estudio.

En cuanto a los resultados, muy pocos participantes identifican como error la definición de reparto proporcional como aquel en el que más aporta es el que más recibe, lo que sugiere un conocimiento limitado de la proporcionalidad y la necesidad de efectuar acciones formativas para desarrollar el conocimiento especializado del contenido. Los resultados coinciden con los reportados por Beltrán-Pellicer et al. (2021) solo que los participantes de ese estudio eran futuros profesores. La experiencia que se ha descrito en este artículo continúa con una discusión en el aula de los resultados, donde se abordan estas cuestiones y se profundiza en el uso de la herramienta idoneidad didáctica mostrando el análisis detallado de los videos.

En general, los participantes reconocen que el uso de videos ha ganado relevancia en este último periodo de enseñanza virtual debido a la llegada del COVID-19 y reconocieron la importancia de analizar la idoneidad de estos recursos antes de recomendarlos a sus estudiantes. Parece necesario continuar con esta línea de trabajo incorporando más situaciones de análisis.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se ha desarrollado dentro de los proyectos PFID-FID-2021-45

(Panamá), 16Q691-PI (FCEQyN-UNaM, Argentina) y PID2019-105601GB-I00 / AEI / 10.13039/501100011033 y con apoyo del grupo S60\_20R - Investigación en Educación Matemática (Gobierno de Aragón y Fondo Social Europeo).

## REFERÊNCIAS

BELTRÁN-PELLICER, P.; BURGOS, M.; GIACOMONE, B. Análisis de vídeos educativos en línea por estudiantes de máster de secundaria. En DIAGO, P. D.; YÁÑEZ D. F.; GONZÁLEZ-ASTUDILLO, M. T.; CARRILLO, D. (Eds.), **Investigación en Educación Matemática XXIV** (pp. 157–164). Valencia: SEIEM, 2021.

BELTRÁN-PELLICER, P.; GIACOMONE, B.; BURGOS, M. Online educational videos according to specific didactics: the case of mathematics. **Cultura y Educación**, v. 30, n. 4, p. 633-662, 2018.

BREDA, A.; FONT, V.; PINO-FAN, L. Criterios Valorativos y Normativos en La Didáctica de las Matemáticas: el Caso del Constructo Idoneidad Didáctica. **Bolema**, v. 32, n. 60, p. 255-278, 2018.

BREDA, A.; PINO-FAN, L.; FONT, V. Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. **EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education**, v. 13, n. 6, p. 1893-1918, 2017.

BURGOS, M.; BELTRÁN-PELLICER, P.; GODINO, J. D. The issue of didactical suitability in mathematics educational videos: experience of analysis with prospective primary school teachers. **Revista Española**

**de Pedagogía**, v. 78, n. 275, p. 27-49, 2020.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 12, n. 1, 73-112, 1992.

GIACOMONE, B.; GODINO, J. D.; BELTRÁN-PELLICER, P. Desarrollo de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica en futuros profesores de matemáticas. **Educação e Pesquisa**, 44, 1-26, 2018.

GODINO, J. D. Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, v. 8, n. 11, p. 111-132, 2013.

GODINO, J. D. De la ingeniería a la idoneidad didáctica en educación matemática. **Revemop**, v. 3, p. e202129, 1-26, 2021.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; BURGOS, M.; GEA, M. Una perspectiva ontosemiótica de los problemas y métodos de investigación en educación matemática. **Revemop**, v. 3, n. e202107, p. 1-30, 2021.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. **ZDM**, v. 39, n. 1-2, p. 127-135, 2007.

GODINO, J. D.; GIACOMONE, B.; BATANERO, C.; FONT, V. Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. **Bolema**, v. 31, n. 57, p. 90-113, 2017.

HUMMES, V. B.; BREDÁ, A.; SECKEL, M. J. Idoneidad didáctica en la reflexión de

profesores: análisis de una experiencia de estudio de clases. En MARBÁN, J. M.; ARCE, M.; MAROTO, A.; MUÑOZ-ESCOLANO, J. M.; ALSINA, Á. (Eds.), **Investigación en Educación Matemática XXIII** (pp. 393-402). Valladolid: SEIEM, 2019.

HUMMES, V.; FONT, V.; BREDÁ, A. Uso combinado del estudio de clases y la idoneidad didáctica para el desarrollo de la reflexión sobre la propia práctica en la formación de profesores de matemáticas. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 1, p. 64-82, 2019.

JONES, T.; CUTHRELL, K. (2011). YouTube: Educational potentials and pitfalls. **Computers in the Schools**, 28(1), 75-85.

MALET, O.; GIACOMONE, B.; REPETTO, A. M. La Idoneidad didáctica como herramienta metodológica: desarrollo y contextos de uso. **Revemop**, v. 3, p. e202110, 1-23, 2021.

PATTIER, D. Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19: El éxito de los edutubers. **PUBLICACIONES**, v. 51, n. 3, p. 533-563, 2021.

RAMÍREZ, A. (2010). YouTube™ y el desarrollo de la competencia matemática: resultados de una investigación cuasi experimental. **Contextos Educativos**, n. 13, p. 123-140.

SANTOS, J. A. **Valoración de video tutoriales de matemáticas disponibles en internet. Nuevos instrumentos para el análisis de los procesos educativos**. 2018. X f. Tesis doctoral (Doctorado en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa) – Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, 2018.