



**Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
del Instituto Politécnico Nacional**

Unidad Zacatenco

Departamento de Matemática Educativa

**Necesidades y preferencias de videotutoriales para
apoyar la clase de matemáticas, el caso de Honduras**

Tesis que presenta:

Jimmy Salvador Reyes Castillo

para obtener el Grado de

Maestro en Ciencias

en la especialidad de

Matemática Educativa

Directora de Tesis:

Dra. Claudia Margarita Acuña Soto

Ciudad de México, septiembre 2020

Agradezco al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** (Conacyt) por brindarme el apoyo económico para realizar mis estudios de maestría.

Jimmy Salvador Reyes Castillo

Becario No. 942020

Agradecimientos

A Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

...a mi familia: mi padre, Salvador Reyes; mi madre, Marivel Castillo; mis hermanas: Yency y Thania; todo esto no hubiese sido posible sin el amparo incondicional que me otorgaron. Gracias por ese apoyo en cada una de mis decisiones, por su comprensión, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos y valores inculcados, gracias por hacer de mí quien soy.

...a la Dra. Claudia, por la oportunidad que me dio de venir a México y poder estudiar en el Cinvestav. Agradezco cada momento de discusión, por cada enseñanza y por cada consejo brindado, así como también haberme tenido paciencia para guiarme durante este proceso.

...a mis profesores: Francisco Cordero, Ricardo Cantoral, Armando Cuevas, Gisela Montiel, y Rosa María Farfán, por generar los espacios de discusión y aprendizaje, necesarios para mi formación en cada uno de los seminarios.

...a mis compañeros de generación, por brindarme su amistad y apoyo durante estos dos años. Fueron muchas vivencias, cumpleaños, reuniones grupales, viajes y visitas a muchos lugares hermosos de este país. Les deseo el mejor de los éxitos y que haya nuevos espacios donde volvamos a coincidir.

...a seis grandes colegas y amigos, Carlos Ledezma, gracias por tu apoyo y por tantas horas de ayuda prestada durante la elaboración de mi escrito de tesis. A Luis Miguel un gran amigo, gracias por su apoyo brindado durante mi proceso de formación. Falconery, Sindi y Sharon gracias por cada momento que compartimos

y por su apoyo moral. A José Luis, gracias por cada espacio académico y social en el que compartimos y por el apoyo durante este proceso.

...a todo familiar y amigo, que, de una u otra manera, contribuyó a que yo estuviese hoy donde estoy. Un especial agradecimiento a mi tío Jorge y a Frank por su apoyo brindado. A mi sobrino, tus risas me hacen crecer y sentirme muy afortunado.

Finalmente debo abrazar el cariño, la entrega, la preocupación y la permanente comunicación que logré con Celia Ramos, quien estuvo motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitían.

A todos, muchas gracias.

Índice de contenidos

AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE DE CONTENIDOS	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN GENERAL	X
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES	1
I.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDUCACIÓN EN HONDURAS.....	1
I.2. CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA LA ENSEÑANZA	6
I.3. INVESTIGACIONES RELACIONADAS CON LOS VIDEOTUTORIALES	8
I.4. TIPOS DE VALORACIÓN DE VIDEOS.....	11
I.5. APROXIMACIÓN A LAS PREFERENCIAS DE LOS PROFESORES	15
I.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	21
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	23
II.1. INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO.....	23
II.2. ENFOQUE ONTO-SEMIÓTICO	24
II.2.1. Criterios de idoneidad didáctica.....	25
II.2.2. Adaptación de las idoneidades didácticas	27
II.3. SOBRE LAS CONCEPCIONES, CREENCIAS Y ACTITUDES DE LOS PROFESORES.....	29
II.3.1. Diferencias entre concepciones y creencias.....	29
II.3.2. Efectos de las creencias y concepciones de los profesores en la enseñanza.....	32
II.3.3. Actitudes del profesor	33

II.4. MODOS DE ENSEÑANZA DE LOS VIDEOTUTORIALES.....	34
II.5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	36
II.6. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	37
II.6.1. Hipótesis de trabajo	38
II.6.2. Hipótesis de investigación.....	38
II.6.3. Preguntas de investigación.....	38
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	39
III.1. INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	39
III.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
III.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	40
III.4. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LOS INSTRUMENTOS USADOS	41
III.4.1. Etapa 1: Aplicación del cuestionario.....	41
III.4.2. Etapa 2: Entrevista	44
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	46
IV.1. ETAPA 1: CUESTIONARIO.....	46
IV.1.1. Sección 1: Perfil del profesor.....	46
IV.1.2. Sección 2: Opinión del profesor sobre los videotutoriales	47
IV.1.3. Sección 3: Uso pretendido del videotutorial.....	50
IV.1.4. Sección 4: Preferencia sobre los contenidos de los videotutoriales	55
IV.1.5. Sección 5: Selección y justificación de un videotutorial.....	59
IV.1.6. Conclusiones de los resultados del cuestionario	67
IV.2. ETAPA 2: ENTREVISTA	68
IV.2.1. Entrevista realizada a la Profesora A.....	71
IV.2.2. Conclusión general sobre la entrevista con la Profesora A	76
IV.2.3. Entrevista realizada a la Profesora B	76
IV.2.4. Conclusión general sobre la entrevista con la Profesora B.....	81

IV.2.5. Conclusiones de los resultados de las entrevistas	82
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	83
V.1. CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS	83
V.2. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	85
V.2.1. Sobre la primera pregunta de investigación	85
V.2.2. Sobre la segunda pregunta de investigación	85
V.2.3. Sobre la tercera pregunta de investigación	85
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS.....	XIII
ANEXO 1: CUESTIONARIO APLICADO A LOS PROFESORES DE SLP Y QUE.....	XIII
ANEXO 2: CUESTIONARIO APLICADO A LOS PROFESORES DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS	XVI
ANEXO 3: ENTREVISTA APLICADA A DOS PROFESORAS DE HONDURAS	XXI

Índice de tablas

Tabla 1. Videos sobre división de polinomios utilizados en el cuestionario	43
Tabla 2. Videos sobre semejanza de triángulos utilizados en la entrevista	45
Tabla 3. Preguntas para conocer las opiniones de los profesores sobre los videotutoriales	48
Tabla 4. Preguntas para conocer el uso pretendido de los videotutoriales.....	51
Tabla 5. Preguntas para conocer las preferencias sobre los contenidos de los videotutoriales	56
Tabla 6. Valoración de los videos presentados sobre división de polinomios	60
Tabla 7. Preguntas sobre la elección y justificación de un videotutorial.....	63
Tabla 8. Comentarios de los profesores para la pregunta 30	65
Tabla 9. Valoración de los videos presentados sobre semejanza de triángulos	68

Índice de figuras

Figura 1. Formación académica de los profesores de Honduras.....	2
Figura 2. Diversos roles de utilización del video en la enseñanza.....	10
Figura 3. Capturas de dos videos con errores de expresión simbólico-numérica....	12
Figura 4. Captura de un video con errores de impresión en el lenguaje.....	13
Figura 5. Edades y años de docencia de los profesores de SLP y QUE.....	16
Figura 6. <i>Preferencias profundas</i> de los profesores de SLP y QUE.....	18
Figura 7. <i>Preferencias moderadas</i> de los profesores de SLP y QUE.....	18
Figura 8. <i>Urgencias de apoyo</i> y <i>urgencias moderadas de apoyo</i> para los profesores de SLP y QUE.....	20

Resumen

Los videotutoriales gratuitos de internet valorados nos plantean la posibilidad de usarlos para apoyar la clase de matemáticas, para ello, en esta investigación indagamos sus posibilidades de aceptación y uso por parte de los profesores. Para ellos usamos y propusimos videos valorados con una adaptación de las idoneidades didácticas del Enfoque Onto-Semiótico, usamos también la perspectiva que nos dan los distintos modos de enseñanza y el reconocimiento de las concepciones de los profesores frente a nuevas propuestas de materiales didácticos para estudiar el cambio en sus actitudes. Con este punto de vista detectamos los cambios de actitud frente a distintas propuestas. Encontramos que estos cambios estaban ligados a la progresiva seguridad que adquirirían a través del conocimiento de los materiales. Trabajamos con 7 profesores de matemáticas en activo, con licenciaturas en Ciencias Naturales, de Honduras con un cuestionario vía internet e hicimos un par de entrevistas a dos de las participantes vía Skype para detectar sus opiniones y sus cambios de actitud. Encontramos que sus necesidades, se dirigen hacia la adquisición de información y formación matemática. El primer cambio de actitud fue detectado cuando se les propusieron videos valorados, otro cambio se observó cuando vieron tres videos sobre el mismo tema, lo que les permitió expresar sus preferencias y posibles cambios. En el transcurso de la entrevista detectamos un nuevo cambio frente a otros tres videos valorados sobre el mismo tema y aunque esto no apoyó un contraste en los modos de enseñanza, éstos fueron identificados y fue entonces cuando aceptaron, en principio, que podrían usarlos con sus estudiantes. Por lo anterior concluimos que: el proceso de aceptación y uso de los videotutoriales de matemáticas valorados de internet, tanto personal como para la clase y en especial para los estudiantes, es un proceso de más largo alcance.

Abstract

The free assessed video tutorials taken from internet raise the possibility of using them to support the mathematics class. For this reason, in this research we investigate their possibilities of acceptance and use by teachers. For them, we used and proposed assessed videos with an adaptation of the didactical suitability from the Onto-Semiotic Approach. We also used the perspective given by the different *teaching modes*, and the recognition of teachers' conceptions against new proposals for didactic materials to study their changes. With this point of view, we detected changes in attitudes about different proposals. We found that changes were linked to the progressive confidence they acquired through knowledge of type of the materials. We worked with 7 in-service mathematics teachers from Honduras, with degrees in Natural Sciences. We applied a questionnaire through the internet, and we did a couple of interviews via Skype with two of the participants, in order to detect in deep their opinions and changes in attitude. We found that they have the need to focus on the acquisition of information and mathematical training by their selves. The first change in attitude was detected when we proposed the assessed videos; another change was seen when they watched three videos on the same topic, allowing them to express their preferences and possible changes on it. In the course of the interview, we detected a new change again through the comparison of other three assessed videos on the same topic, and although it did not support a contrast in the modes of teaching, they were identified by the teachers and it was then that they accepted that they could use these resources with their students. Therefore, we conclude that the process of acceptance and use of assessed mathematics video-tutorials from internet, both personally and for the class, and especially for students, it is a more far-reaching process.

Introducción general

En la presente investigación se abordan las necesidades y preferencias de videotutoriales para apoyar la clase de matemáticas con profesores de Honduras que no tienen una instrucción explícita en matemáticas.

La situación actual de la enseñanza de las matemáticas en el caso de la República de Honduras se caracteriza por una demanda de profesores especialistas en el área, que cuenten con conocimientos adecuados para satisfacer las necesidades de educación y la oferta no es suficiente. Pretendemos que los docentes que actualmente imparten clases de matemáticas se vean en la necesidad de instruirse rápidamente en estos contenidos y aunque uno de los recursos naturales son los libros de texto también los videotutoriales valorados pueden ser una buena opción, especialmente cuando se cuenta con métodos para tener materiales que cumplan ciertos requisitos matemáticos y didácticos. Por otro lado, el libro de texto trata sobre contenidos, sin introducir al profesor en su didáctica y quien no tiene una formación de este tipo está en condiciones difíciles para la docencia. Los videotutoriales pueden servir para posibilidades de confrontación de ideas, de socialización de puntos de vista necesarios para la actividad docente.

Consideramos que los videotutoriales adecuadamente valorados también pueden ser útiles para los fines de actualización, como en el caso de Honduras. Estos materiales podrían contribuir con algunos aspectos en el proceso de aprendizaje, no sólo con contenidos matemáticos, sino que, con distintos métodos de exposición, tratamientos didácticos, o presentaciones atractivas, incluso aquéllos que contienen errores podrían ser convenientemente utilizados.

Para este estudio haremos especial énfasis en las nociones teóricas de la *idoneidad didáctica* propuestas por el Enfoque Onto-Semiótico (Godino, Batanero y Font, 2007,

2019), especialmente en las del tipo *epistémica* y *cognitiva*, pero tomando como base la adaptación realizada por Santos y Acuña (2017). Además, haremos hincapié sobre cómo las *creencias*, *concepciones* y *actitudes* de los profesores influyen para la elección de los videotutoriales. Creemos que los profesores pueden beneficiarse de la experiencia de sus pares, es decir cuando hay un aprendizaje compartido, se crea un ambiente para el intercambio de ideas, concepciones, opiniones, conocimientos y experiencias que mejoran el aprendizaje individual, además de coleccionar videos para su clase.

Nuestra investigación se enmarca en un *enfoque cualitativo de tipo explicativo*. La muestra fue de siete profesores de Honduras, a quienes se les aplicó un cuestionario y para profundizar en el tema se llevó a cabo una entrevista semiestructurada con dos participantes de la muestra, el objetivo fue indagar sobre las necesidades y preferencias de los videotutoriales para apoyar la clase de matemáticas requeridos por dicha comunidad.

Los resultados obtenidos evidencian que los profesores solicitan el apoyo de videotutoriales valorados en dos niveles, por un lado, sobre prácticamente todos los contenidos generales, pero también en temas específicos como álgebra, aritmética y geometría, para su uso personal con fines de actualización y para aclarar dudas puntuales.

En este trabajo encontramos momentos distintos en los que los profesores tuvieron un cambio de actitud sobre los videos valorados frente a los que no los son o cuando han contrastado videos sobre un mismo tema empiezan a considerar sus necesidades de apoyo, aunque aún no están considerando para recomendarlos a sus estudiantes. Pese a que los profesores han cambiado su actitud, ésta nos permite ver que aún no están en condiciones de explotar la posibilidad de contrastar los puntos

de vista mostrados a través de los videos y creemos que se debe a que aún se sienten con poco dominio de los contenidos.

Asimismo, las entrevistas profundizan los resultados anteriores, incorporando la idea de la atención de los problemas de la 'vida diaria' cuando han presenciado videos valorados sobre el mismo tema. Además, encontramos que el libro de texto juega también un papel como orientador y guía de los contenidos para profesores con poca información.

En este trabajo pretendemos responder las siguientes preguntas de investigación:

- 1) ¿Cuáles son los contenidos matemáticos que requieren de un apoyo urgente entre los profesores de nuestra muestra?
- 2) ¿Qué beneficios obtienen los profesores de los videotutoriales de matemáticas que usan?
- 3) ¿De qué manera el contraste educativo de los videotutoriales permite a los profesores considerarlos para apoyar su clase?

Capítulo I: Antecedentes

I.1. Situación actual de la educación en Honduras

La situación actual de la enseñanza de las matemáticas en el caso de la República de Honduras se caracteriza por tener una necesidad de profesores especialistas, en particular en el área de matemáticas, que cuenten con conocimientos adecuados para satisfacer las necesidades de la educación. Sin embargo, la oferta de profesores con estas características en el país no es suficiente (véase Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán [UPNFM], 2010, p. 133), puesto que son pocos quienes se matriculan en carreras docentes –como la enseñanza de las matemáticas– y son escasos los graduados de las mejores universidades que desean desempeñar la profesión docente (Fromm, 2013).

La premura del proceso de educación ha hecho que los docentes que actualmente imparten clases de matemáticas no hayan pasado por el proceso de formación pedagógica formal que se requiere para ejercer la enseñanza específica de la asignatura, siendo muy difícil determinar con precisión el número de docentes que atienden cada nivel en el sistema educativo de Honduras y que cuentan con dicha formación.

En una investigación realizada en el contexto hondureño sobre la enseñanza del álgebra en la educación secundaria, Ramos (2018) caracteriza el perfil del docente de matemáticas señalando que:

De acuerdo con los datos en poder de la Dirección General de Currículo y Evaluación (DGCE) de la Secretaría de Educación de Honduras, la cantidad de docentes que enseñan

Matemáticas en el tercer ciclo y nivel medio es de aproximadamente 4452, de los cuales 2886 (el 65%) son especialistas, es decir profesores de Matemáticas con el grado de licenciatura y 1556 (el 35%) no tienen la especialidad en la materia, lo que plantea un reto a enfrentar. (p. 110)

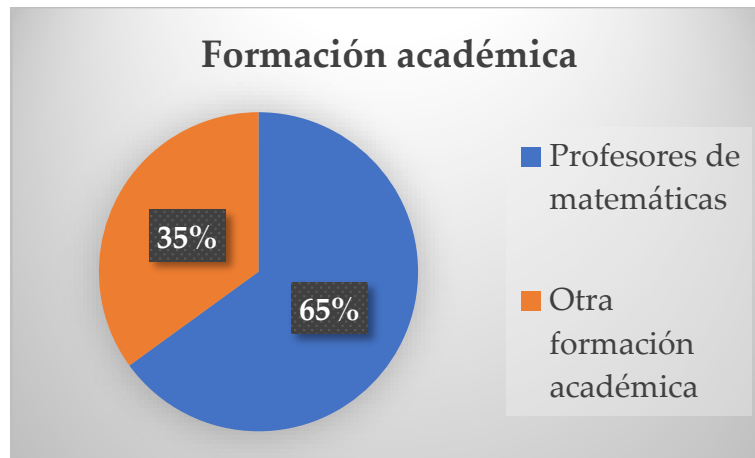


Figura 1. Formación académica de los profesores de Honduras
Fuente: elaboración propia, basado en Ramos (2018)

Entendemos que la necesidad de profesores adecuados a las exigencias de un sistema educativo está en directa relación con la demanda de educación en una sociedad. No obstante, en el caso que nos ocupa, el número de profesores con los antecedentes de conocimiento matemático y didáctico necesario para atender el área de matemáticas no es suficiente para cumplir con las necesidades de docentes a nivel nacional, convirtiéndose en uno de los problemas que atraviesa la educación de Honduras.

En ese sentido, diferentes instituciones públicas interesadas en la educación del país hicieron un análisis del desempeño nacional en esta materia, con los indicadores más actualizados disponibles, evidenciando que no sólo el déficit de profesores es grande, sino que además se presentan complicaciones de las finanzas públicas del Estado. Ante esta situación, la UPNFM (2010) declara que:

No pueden afrontar el reto de construir toda la infraestructura necesaria (sobre todo la construcción masiva de institutos de educación media en todo el país) ni de financiar los gastos recurrentes que significarían la contratación de docentes para servir en el nivel educativo. No obstante, la UPNFM aún no gradúa suficientes profesores para servir asignaturas del currículum nacional básico en el nivel secundario, esto es especialmente agudo en lo que se refiere a la graduación de docentes para impartir la asignatura de matemáticas y ciencias. (p. 133)

El mismo informe señala que, para enfrentar estas carencias, no se contará a corto plazo con apoyo institucional que se traduzca en más empleos, cursos de actualización o proyectos de investigación.

Una consecuencia inmediata ante las necesidades comentadas se refleja en un bajo rendimiento en el desempeño académico de los estudiantes. Los resultados en matemáticas son bajos en todos los niveles educativos, especialmente desde séptimo a noveno grado, donde más del 90% de los estudiantes está clasificado en las categorías '*Debe mejorar*' e '*Insatisfactorio*', que corresponden a estudiantes que no tienen los conocimientos mínimos de los temas evaluados, es decir, sus conocimientos, habilidades y destrezas no cumplen con los estándares educativos definidos para cada grado (Secretaría de Educación, 2017).

En consonancia con lo anterior, el profesor juega un papel fundamental para la educación y, ante la falta de recursos y demandas de profesionales, será importante considerar la escasez de oferta para servir asignaturas especializadas como matemáticas, ciencias naturales y física elemental, por mencionar algunas, en las

cuales existen muy pocos graduados, lo que nos enfrenta a una situación que se debe considerar y resolver.

Los recursos de los que dispone el profesor para aliviar esta carencia son, regularmente, los libros de texto y los programas de estudio de las respectivas escuelas. Ante esto, no es raro que el libro de texto se convierta en aliado del profesor, quien ve en ese documento un compendio de los contenidos que deben ser enseñados y son la referencia obligada para la clase de matemáticas.

En lo que respecta al libro de texto de matemáticas, García (2014) declara que éste “es el recurso principal para explicar las clases de matemáticas y hacer problemas y ejercicios, [...] además es el eje vertebrador de la asignatura a lo largo del curso” (p. 13). Esta idea la complementa Martínez y Rodríguez (2010), quienes plantean que, el libro en plena era digital, es el dispositivo didáctico que hegemoniza el desarrollo curricular en las aulas de Primaria, Secundaria y Bachillerato, prestándose como una herramienta que permite seguir el currículo para hacer accesible el contenido al estudiante.

Aunque el libro de texto es un recurso de valor, carece de los contenidos didácticos necesarios para hacer un uso adecuado en el aula. Bajo la mirada de la educación actual, también haría falta la posibilidad de llevar a cabo una reflexión sobre tales recursos y la experiencia que podría haber tenido en la educación formal del profesor de matemáticas, pues el libro de texto no incluye posibilidades de confrontación de ideas ni de socialización de puntos de vista, los que son necesarios para que un profesor se desempeñe adecuadamente frente a su grupo.

En el sistema educativo de Honduras se cuenta con libros oficiales de secundaria, donde los contenidos del año están organizados en cinco bloques temáticos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: *Números y operaciones*, *Álgebra*, *Geometría*, *Medidas*, y *Estadística*, sin embargo, sigue habiendo carencias.

En esta línea, la investigación sobre la “Demanda Cognitiva de Estándares Educativos y Libros de Texto para la Enseñanza del Álgebra en Honduras” realizada por Ramos y Casas (2018) evidencia que, para el caso del bloque de *Álgebra*, no existen actividades o tareas que trasciendan a un nivel de demanda cognitiva o que permitan al estudiante relacionar conceptos matemáticos con otras áreas de contenido, con aplicaciones extra-matemáticas, o que le motiven a desarrollar un modelo matemático a partir de una situación o problema del mundo real. En términos generales, los autores consideran que con estos textos no se pueden adquirir los conocimientos y las habilidades que necesitan los estudiantes para lograr los estándares educativos que actualmente se pretenden.

A partir de este caso sobre el contraste entre lo que ofrece un libro y lo que se necesita para dar clases de álgebra, es que proponemos que los libros de texto disponibles – en el contexto de Honduras– no son suficientes ni están en concordancia con las indicaciones didácticas actuales, lo que tiene repercusiones tanto en el profesor y su formación como en el estudiante y la suya. Teniendo en cuenta que los libros han sido y serán referentes obligados para los profesores y, como consecuencia, tienen una gran influencia a la hora de decidir los contenidos a enseñar, siguen siendo un recurso que no satisface las necesidades del profesor, pues no enseña a enseñar, ello a pesar de los esfuerzos que hacen las editoriales o las instituciones que se encargan de ofrecer este recurso al profesor.

Finalmente, consideramos que hay otras alternativas que podrían ser utilizadas adecuadamente para cubrir algunos aspectos de estas necesidades, como lo es el uso de los videotutoriales previamente valorados. Estos recursos podrían dar origen a una variedad de contenidos matemáticos complementarios, además de contribuir con la observación de distintas aproximaciones didácticas y modos o tipos de

enseñanza, lo cual podría repercutir en mejorar la docencia a partir de un proceso de contrastación y reflexión de estos materiales.

Antes de pasar a referirnos a los aspectos relativos a esta investigación, a continuación, mencionamos algunos de los conocimientos que son necesarios para llevar a cabo la enseñanza de la matemática y que podrían ser apoyados con el uso de videos valorados según las necesidades de una comunidad de profesores de secundaria de Honduras que se encuentran en las condiciones descritas anteriormente.

I.2. Conocimientos necesarios para la enseñanza

En estas circunstancias, es conveniente reflexionar respecto al conocimiento que un profesor debería poseer para desempeñarse como docente. Según Da Ponte y colaboradores (Da Ponte, 2012; Da Ponte y Chapman, 2006), quienes desarrollan trabajos orientados hacia la investigación de la práctica que llevan a cabo los profesores de matemáticas, se encuentra que éstos se basan tanto en la experiencia que adquieren en su trabajo, como en los conocimientos teóricos sobre matemáticas, educación en general, o bien, sobre enseñanza de las matemáticas, entre otros. Estos elementos permiten al profesor un desarrollo progresivo de potencialidades y la construcción de nuevos saberes que van siendo parte de sus recursos para desarrollar su trabajo.

Por ejemplo, en la mayoría de los estudios realizados durante los tres decenios de conferencias recopilados en el Handbook de los 30 años del Psychology of Mathematics Education (PME), se centraron –directa o indirectamente– en las dificultades o deficiencias que los profesores en servicio mostraban para el tratamiento de determinados conceptos o procesos matemáticos. Tal como afirman Da Ponte y Chapman (2006), en síntesis, diferentes investigaciones se han centrado

en áreas como álgebra, aritmética, geometría, entre otras, indicando que los profesores tienen una fuerte dependencia de los procedimientos matemáticos, más allá de su comprensión conceptual y de los significados matemáticos en general. Por otro lado, en lo relativo a los conocimientos matemáticos, para Ball, Thames y Phelps (2008), el profesor que no disponga de conocimientos sólidos sobre los temas que está enseñando, tendrá menos posibilidades de realizar su labor docente de manera adecuada para que sus estudiantes aprendan los contenidos matemáticos.

Considerando la importancia del carácter práctico y personal del conocimiento del profesorado, investigadores como Shulman (1986) proponen distintos tipos de conocimientos relacionados con la actividad docente para que los profesores puedan enseñar, de manera que el aprendizaje se nutra de actividades que profundicen y permitan posibles aplicaciones. Estos conocimientos se refieren a: el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico general, el conocimiento curricular, el conocimiento pedagógico del contenido (PCK), el conocimiento sobre los estudiantes y sus características, el conocimiento de los contextos educativos, y el conocimiento de los fines educativos, propósitos y valores (Shulman, 1987).

Dadas las circunstancias de Honduras, consideramos que los profesores deberían contar con ciertos tipos de conocimientos que consideramos urgentes, como lo son el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) que, para Shulman (1986; 1987), implica la comprensión de los contenidos matemáticos a enseñar y de los contenidos pedagógicos, pero que va más allá del conocimiento de la materia en sí, pues está relacionado en su capacidad de enseñanza y la posible trascendencia de estos contenidos.

Algunos de los conocimientos mencionados podrían ser adquiridos, en principio, a través de la contrastación de las presentaciones didácticas de los videos, como sería en el caso del conocimiento pedagógico del contenido (PCK).

Diferentes estudios abordan las carencias y debilidades a las que se enfrenta en muchas ocasiones el profesor en general (véase Da Ponte y Chapman, 2006) y en particular el de Honduras (véase UPNFM, 2010). Para tener en cuenta los requisitos para un adecuado desarrollo profesional, Da Ponte (2012) plantea que el aprendizaje del profesor es producido a lo largo del ejercicio profesional, y no tanto en los cursos de formación académica que les fueron ofrecidos, de manera que los profesores en servicio podrían, en principio, incorporar sugerencias que afecten su labor docente directa, sin distraerla excesivamente.

En el caso de este trabajo, consideramos que los videos de matemáticas de internet podrían colaborar con los profesores en dos sentidos: por un lado, mostrando a los profesores distintas aproximaciones didácticas, y en particular los distintos modos de enseñanza que estaremos proponiendo más adelante y sus consecuencias educativas de éstos, pues pese a no ser una clase en forma, los videos sí muestran distintas aproximaciones para abordar los contenidos de la matemática escolar aunque no son una introducción formal sobre la didáctica de la matemática; por otro lado, al contar con videos adecuadamente valorados, pueden proporcionar información sobre el contenido a los profesores que lo requieran.

Enseguida hacemos una revisión de algunas investigaciones relacionadas con videotutoriales, para así dar un panorama de ciertas posibilidades de su uso.

I.3. Investigaciones relacionadas con los videotutoriales

Actualmente, encontramos diversas aplicaciones de los videotutoriales en el campo de la investigación en educación. Por ejemplo, tenemos el caso de quienes elaboran sus propios videos para resolver necesidades específicas, como los videos elaborados por los estudiantes en el Grado en Administración y Dirección de Empresa sobre cálculo integral para promover el trabajo colectivo (González-

Concepción, 2017), la elaboración de tutoriales multimedia para facilitar el aprendizaje de conceptos estadísticos (Carmona, 2002), para el aprendizaje de diseño de gráficos vectoriales a nivel y docencia universitarios (Polo y Galindo, 2018), los experimentos de un curso de química (Vásquez, 2018), en un primer curso de física (Arguedas y Herrera, 2016), en comunicaciones a nivel de universidad (Cárdenas, Murgado, Quispe y Vargas, 2018), para la probabilidad en educación primaria (Ruiz-Reyes, Contreras, Arteaga, y Oviedo, 2017), restas y multiplicaciones en la población infantil de segundo de primaria con dificultades de aprendizaje (Velasco, Montiel y Ramírez, 2018), entre otros. Como podemos ver, las posibilidades de uso son muy amplias en la educación, por lo cual nosotros queremos destacar que se pueden abordar contenidos de temas específicos o formas distintas de enseñar estos contenidos que podrían apoyar a los profesores como los que nos interesa considerar.

Actualmente se puede contar con videos que permitan al interesado no sólo abordar distintas temáticas, sino incluso poder participar como observador del suceso educativo. Por ejemplo, este recurso es usado en la investigación que llevaron a cabo Herbst y Kosko (2014), quienes usaron representaciones de la instrucción, tanto en un video de clase como en animación para la detección de distintos episodios de la clase, con el objeto de hacer una reflexión sobre la puesta en marcha. También se usan videos en el estudio de Chazan y Herbst (2012), quienes se centran en animaciones bidimensionales basadas en videos de interacciones ficticias en el aula para representar los sucesos del salón de clase. De hecho, se considera que en estos videos se presentan todas las eventualidades de una clase común y corriente y, por tanto, pueden ser usadas como sus equivalentes.

Por otro lado, también se han usado estos recursos para reflexionar sobre la enseñanza. Tal es el caso de Van Es y Sherin (2002, 2008), donde se examina la forma

cómo el video puede utilizarse para ayudar a los maestros en servicio a aprender a tomar nota de lo que sucede en sus aulas y que resulta importante para entender este suceso. Otros usos de videos apoyan dinámicas que van desde la propia inspección docente (Colestock y Sherin, 2009), hasta convertirlos en un centro de desarrollo crítico de las actividades de enseñanza (Borko, Koellner, Jacobs y Seago, 2011).

De manera general, en lo que respecta a la influencia de los videos como recursos de la educación, Martínez (1991) sugiere que el video puede desempeñar cuatro funciones básicas en este contexto: una didáctica, otra de formación y perfeccionamiento del profesorado, como recurso de expresión estética y de comunicación, y como un instrumento de investigación, actividades que, desde nuestro punto de vista, pueden contribuir a mejorar la docencia entre nuestros profesores.

También, hay quienes afirman que su contribución está en un mayor número de actividades dentro del terreno didáctico. En particular, Cabero (1989, 1995) afirma que los videos se relacionan con actividades didácticas descritas en un modelo (presentado en la Figura 2), del cual se desprenden diferentes roles o formas de utilizarlo en contextos de enseñanza.

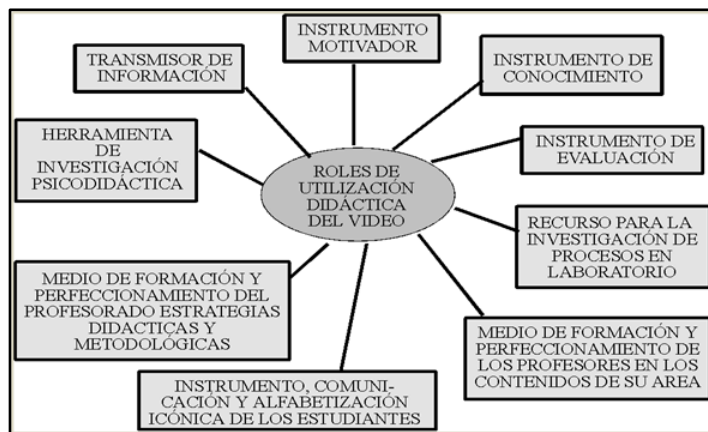


Figura 2. Diversos roles de utilización del video en la enseñanza

Fuente: Martos et al. (1997, p. 2)

En la propuesta de la Figura 2, podemos observar las funciones que el video puede prestar, tanto al profesor como a la educación en general, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde nuestro punto de vista, estas actividades pueden ser explotadas siempre y cuando se realice un tratamiento adecuado de los videotutoriales bajo el supuesto de que los contenidos sean correctos y, en caso de que no lo sean, que sirvan para advertir sus deficiencias.

Hasta aquí hemos comentado algunos de los usos que se les da a los videos en la educación e investigación. En nuestro caso, estamos interesados en aquéllos que son de matemáticas y de acceso gratuito, debido a que nuestro objetivo se dirige a atender a una población con pocos recursos. Sin embargo, se debe asegurar que los videos no contengan errores matemáticos cuando la intención sea instructiva, por lo que se requiere de una valoración que permita tener recursos más confiables para apoyar a los profesores en su clase de matemáticas.

I.4. Tipos de valoración de videos

Para los fines de seleccionar videos adecuados para los profesores, es conveniente reflexionar sobre la diversidad de estos recursos que podemos encontrar en la red, pues cualquiera puede elaborar un video y ponerlo a la disposición de todos, además de no existir filtros para saber si son adecuados o no para trabajar con ellos en la clase. Sin duda alguna, los estudiantes los utilizan de forma indiscriminada, aprovechando su portabilidad y accesibilidad, pero algunos de estos materiales gratuitos de internet contienen errores, convirtiéndose en un perjuicio a la enseñanza de la matemática, pues provoca posibles conflictos.

Los errores que están relacionados con el contenido matemático de algunos videotutoriales, ya han sido detectados en algunas investigaciones (véase Beltrán-Pellicer, Giacomone y Burgos, 2018; Ruiz-Reyes et al. 2017; entre otros), en las que

se detecta que, en ocasiones, se omite información relevante en los videos, se cometen errores en los procedimientos, o el discurso del expositor carece de claridad y habilidad para abordar puntos de conflicto.

En esta línea, la investigación realizada por Beltrán-Pellicer et al. (2018) analiza 31 videos de internet con acceso gratuito (en el portal YouTube), aplicando las herramientas teóricas y metodológicas del Enfoque Onto-Semiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, Batanero y Font, 2007), específicamente, los Criterios de Idoneidad Didáctica (Godino, 2013) y la identificación de niveles de algebrización (Godino, Aké, Gonzato y Wilhelmi, 2014) de contenidos relacionados con el reparto directamente proporcional.

Además de información relativa al tratamiento de los llamados objetos matemáticos y las funciones epistémicas sobre éstos, el análisis reveló la existencia de videos con argumentos poco precisos o procedimientos incorrectos. En este caso, mostramos la observación que realizaron con dos videos, como se presenta en la Figura 3.

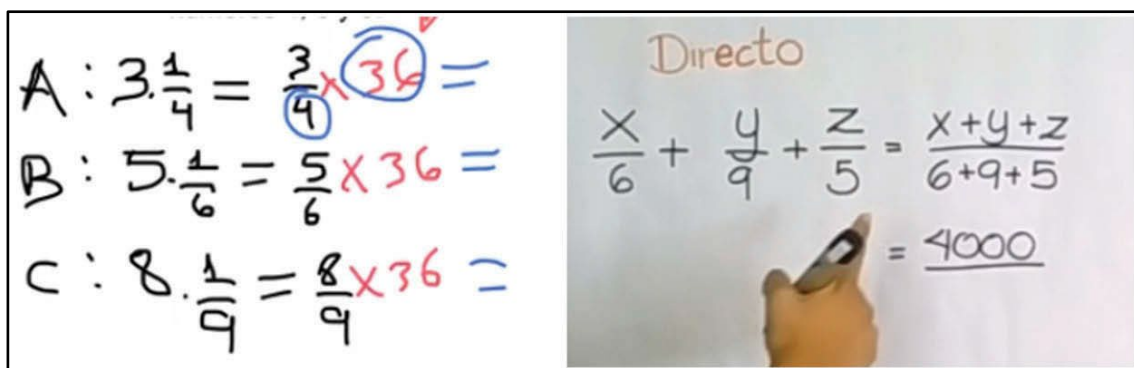


Figura 3. Capturas de dos videos con errores de expresión simbólico-numérica
Fuente: Beltrán-Pellicer et al. (2018, p. 10)

En ese trabajo se identificaron errores en el tratamiento de las operaciones aritméticas y de expresiones algebraicas relacionadas con el reparto proporcional. Así, en el video 1 (Figura 3, izquierda) escribieron tres igualdades que son falsas, lo que constituye un mal uso de la notación aritmética. De igual forma, en el video 2

(Figura 3, derecha) realizaron una suma de fracciones con distinto denominador, sumando los denominadores directamente, error que no se esperaría en un video que pretende enseñar la suma de fracciones.

Otro tipo de errores que se abordan en el estudio antes mencionado, lo podemos observar en la captura de la Figura 4, donde los autores analizan el video de una situación en la que no se identifican las unidades de medida involucradas. Dado un enunciado donde solamente se utilizan objetos matemáticos, tales como operaciones o símbolos, éstos obstaculizan la contextualización del problema, desde el punto de vista de los autores, lo que puede resultar confuso para los alumnos cuando tienen que decir qué tipo de unidades se está tratando.



EJEMPLO:
REPARTIR 200 EN TRES PARTES
QUE SEAN PROPORCIONALES A 2; 3 y 5.

Figura 4. Captura de un video con errores de impresión en el lenguaje
Fuente: extraído desde YouTube (<https://youtu.be/C-ldiHn5T2U>)

Por este tipo de situaciones es que los videos que se quieran usar como apoyo para el profesor deben estar valorados, en particular, cuando van a funcionar como complemento de información, o como ejemplo de aproximación didáctica. La valoración es una actividad que puede ser desarrollada por expertos o usuarios interesados, dependiendo de las normas de valoración que se decidan. Entre las conclusiones de esta investigación, se destaca la importancia –desde la perspectiva de la didáctica específica de la asignatura– de que sean los mismos profesores quienes sugieran a sus estudiantes los videos que resulten idóneos para complementar su aprendizaje (Beltrán-Pellicer et al., 2018).

Como es posible notar, la valoración de estos productos educativos es cada día más importante y, para el caso de este estudio, es importante que los videos sugeridos a

los profesores pasen por una evaluación, tanto en cuanto a los contenidos como sobre los tipos de enseñanza que promueven y, en el caso de que éstos contengan errores, que esta valoración sirva para evitarlos y reflexionar sobre la importancia de tenerlos bajo control.

Algunas investigaciones han puesto en práctica la valoración de los videotutoriales, tomando un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo. Entre los estudios que adoptan un paradigma cualitativo, además del ya referenciado (Beltrán-Pellicer et al., 2018), se tiene, por ejemplo, el que realizaron Romero, Ríos y Román (2017), en el cual los autores diseñaron y validaron un instrumento de valoración que les permitiera analizar videos didácticos de matemáticas que cumpliesen con ciertos estándares educativos, considerados como de calidad para la enseñanza, y que incluyen aspectos técnicos, de contenido, comunicativos, entre otros.

Podemos también encontrar estudios de valoración cualitativa que involucran distintos tipos de enseñanza promovidos por los videos. Ejemplo de ello se encuentra en la investigación de Acuña y Liern (en prensa), donde muestran las diferencias y consecuencias de distintos *modos de aprendizaje* promovidos por tres reconocidos productores de videos de habla hispana en YouTube, cuando abordan los mismos contenidos: David Calle (del canal Unicoos), Julio Ríos (del canal JulioProfeNet) y Juan Medina (del canal lasmatematicas.es). Esta situación nos indica la importancia de establecer diferencias entre las distintas producciones en el terreno de los tipos de enseñanza que cada autor promueve.

Otro ejemplo de valoración, pero que considera un método matemático cuantitativo sobre aspectos cualitativos de opinión, es la investigación llevada a cabo por Lafuente-Lechuga y Faura-Martínez (2019). Su trabajo se apoya en la aplicación de cuestionarios de opinión sobre las producciones de videos elaborados por estudiantes de licenciatura, quienes usan el modelo de análisis de Valoración

Flexible Multicriterio (ValFM) bajo una adaptación de la noción de Idoneidad Didáctica sugerida por el Enfoque Onto-Semiótico. En este trabajo, los autores comentan que la elaboración de videos por parte de los estudiantes es una herramienta que fomenta el trabajo autónomo, y si es realizado en grupos, permite ejercitar la competencia del trabajo colaborativo, al mismo tiempo que les ayuda a desarrollar la competencia en comunicación oral ante un público experto e inexperto, fomentando la crítica constructiva con el resto de sus compañeros.

Hasta aquí hemos observado que se han realizado investigaciones para la valoración de videos apoyándose en diferentes modelos, con el fin de seleccionar videotutoriales útiles para la enseñanza y aprendizaje matemático. Si bien urge valorar estos recursos desde un punto de vista educativo y didáctico, también es importante conocer cuáles son las necesidades y preferencias de apoyo de los profesores que, en nuestro caso, se sitúa en los que tienen carencias tanto matemáticas como didácticas.

Por ello, requerimos de información que nos oriente para saber cuáles son sus necesidades respecto al tratamiento de los contenidos y la disponibilidad de experiencias didácticas que permitan la reflexión sobre la mejor forma de llevar a cabo una clase de matemáticas. En particular, para perfilar las necesidades y preferencias de los profesores, hemos llevado a cabo un primer acercamiento encuestando a dos comunidades de profesores de dos universidades mexicanas, como se detalla en el siguiente apartado.

I.5. Aproximación a las preferencias de los profesores

En este apartado daremos cuenta de una investigación realizada por Acuña (en prensa) con profesores universitarios, en donde se incluyeron preguntas que le permitieron observar las necesidades de apoyo a los distintos contenidos que deben

ser cubiertos en la licenciatura, así como su opinión sobre la importancia del apoyo con videos. Con un cuestionario se investigaron los aspectos relacionados con el perfil del profesor, como la edad, los años de docencia, y los contenidos que actualmente imparte, así como también la disposición para apoyar sus clases de acuerdo con sus necesidades, la utilidad, los objetivos a lograr, y su uso actual con respecto a estos materiales. El cuestionario completo aparece en los anexos (ver Anexo 1: Cuestionario aplicado a los profesores de SLP y QUE).

A continuación, se muestran algunos de los datos recogidos en el contexto mexicano, cuando se aplicaron a ocho docentes universitarios del estado de San Luis Potosí (SLP), en contraste con diecisiete profesores del estado de Querétaro (QUE), para mostrar sus opiniones, las que fueron expresadas cuando respondieron el cuestionario mencionado.

Enseguida se muestra el perfil de los docentes encuestados en lo relativo a sus edades y años de servicio, para ver si este factor influye en sus preferencias.

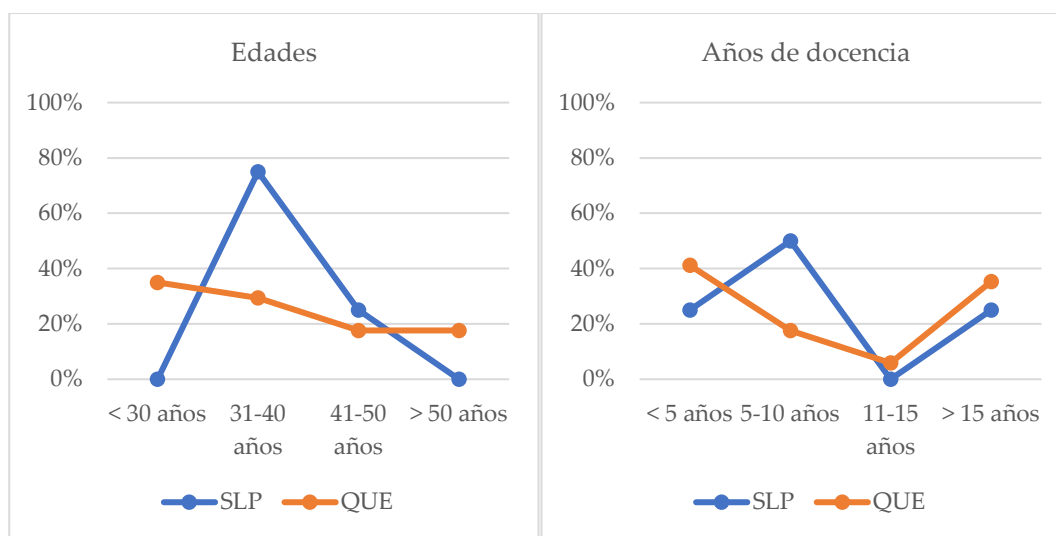


Figura 5. Edades y años de docencia de los profesores de SLP y QUE
Fuente: adaptado desde Acuña (en prensa)

La edad de la población de profesores de SLP se concentra sobre todo en el intervalo de 31 a 40 años, y en cuanto a los años de docencia, en el intervalo de 5 a 10 años, lo

que evidencia que los profesores de este estado son los más jóvenes de las dos muestras. Por su parte en QUE, aunque cuentan con una población más variada en cuanto a sus características de edad, a diferencia de SLP, este estado cuenta con una cantidad mayor de profesores con más años de servicio, por lo que se considera como una población de mayor edad y más años de docencia.

Por otro lado, ambas poblaciones han sido partícipes de las últimas reformas educativas por los años de servicio, por lo que se espera que tengan información sobre las indicaciones generales frente a una enseñanza que incluya al estudiante socialmente en la resolución de problemas –que todavía tiene gran aceptación– y en la idea de la matemática contextualizada.

Respecto a sus preferencias, se planteó la siguiente pregunta en dicho estudio:

1. Valore de 1 a 6 los siguientes temas matemáticos según su preferencia personal, donde 7 es su tema favorito y 1 el que más le disgusta.

Temas	Preferencia
Geometría euclidiana o descriptiva	
Álgebra	
Geometría analítica	
Aritmética	
Cálculo	
Trigonometría	

Para analizar los datos se construyeron dos gráficos para comparar los resultados, en los que se consideraron *preferencias profundas*, que son aquellas en las que los docentes contestaron con un número 7 (valoración máxima). Sin embargo, pareció importante para la autora comentar la opinión de aquellos que contestaron 3, 4 o 5, que están en medio de la valoración, a las que llama *preferencias moderadas*, como se puede ver en los siguientes gráficos.

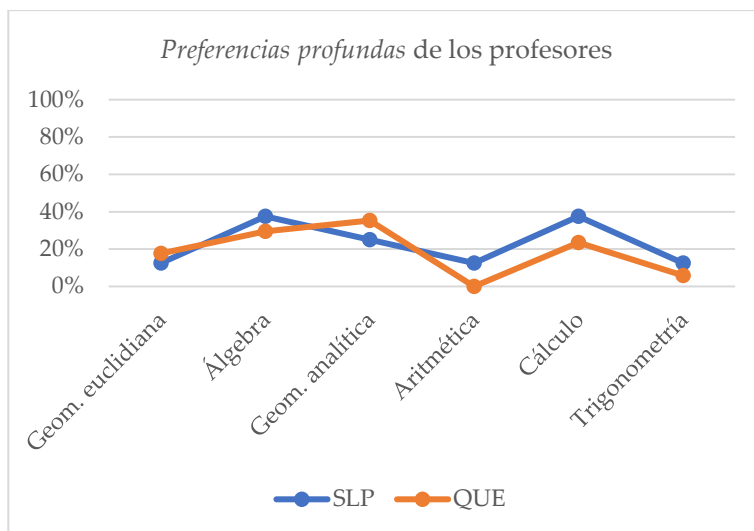


Figura 6. *Preferencias profundas* de los profesores de SLP y QUE
Fuente: adaptado desde Acuña (en prensa)

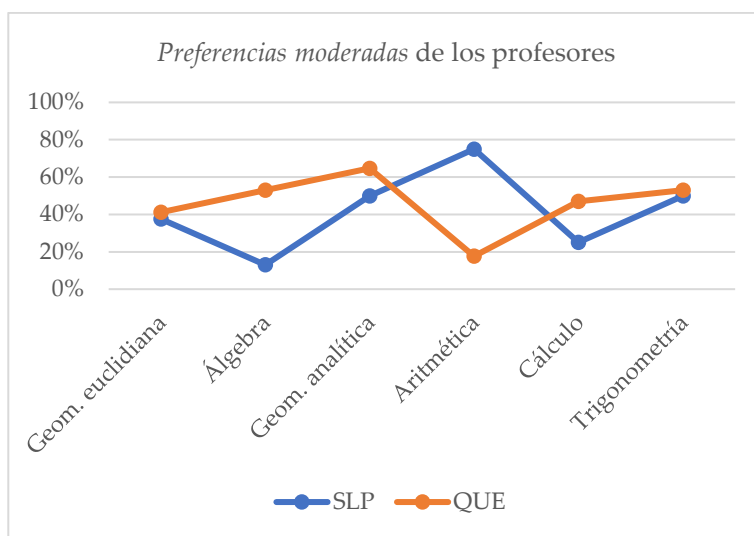


Figura 7. *Preferencias moderadas* de los profesores de SLP y QUE
Fuente: adaptado desde Acuña (en prensa)

Según se aprecia en la Figura 6, en el caso de SLP las *preferencias profundas* de los profesores se inclinan más hacia materias como el álgebra, la geometría analítica y el cálculo, lo cual se asemeja a las preferencias de los profesores de QUE. En el caso de las *preferencias moderadas* de algunos profesores en la Figura 7, los de SLP se inclinan hacia materias como la aritmética y geometría analítica, mientras que en QUE se inclinan hacia materias como la geometría analítica y el álgebra. Las

preferencias moderadas de los profesores encuestados se asemejan mucho en las áreas de geometría euclidiana y trigonometría, manifestando disparidades muy pronunciadas en los temas relacionados con el álgebra, la aritmética y el cálculo. Los profesores de SLP manifiestan una mayor inclinación hacia el apoyo al cálculo, tal como se puede observar en ambos gráficos, y las *preferencias moderadas* se inclinan hacia contenidos como la aritmética, el cual no es muy aceptado por los profesores de QUE.

Para conocer las opiniones de los profesores sobre la urgencia de apoyo de ciertas actividades didácticas que pueden ser cubiertas por el video, se realizó la siguiente pregunta:

6. Si usa videos como apoyo para la clase de matemáticas, ¿cuál es el objetivo más importante por cubrir? Valore las propuestas en orden de importancia, siendo 1 “No urgente” y 7 “Muy urgente”.

	1	2	3	4	5	6	7
Repasar los temas de la clase							
Memorizar el tema							
Aplicar conocimientos							
Resolver problemas							

Al comparar las respuestas, se clasificaron –tal como en el caso anterior– entre aquéllas a cuya calificación asignaron el número 7 para la actividad sugerida, y que la autora llamó *urgencias de apoyo*; y las que calificaron con 3, 4 o 5, las que llamó *urgencias moderadas de apoyo*.

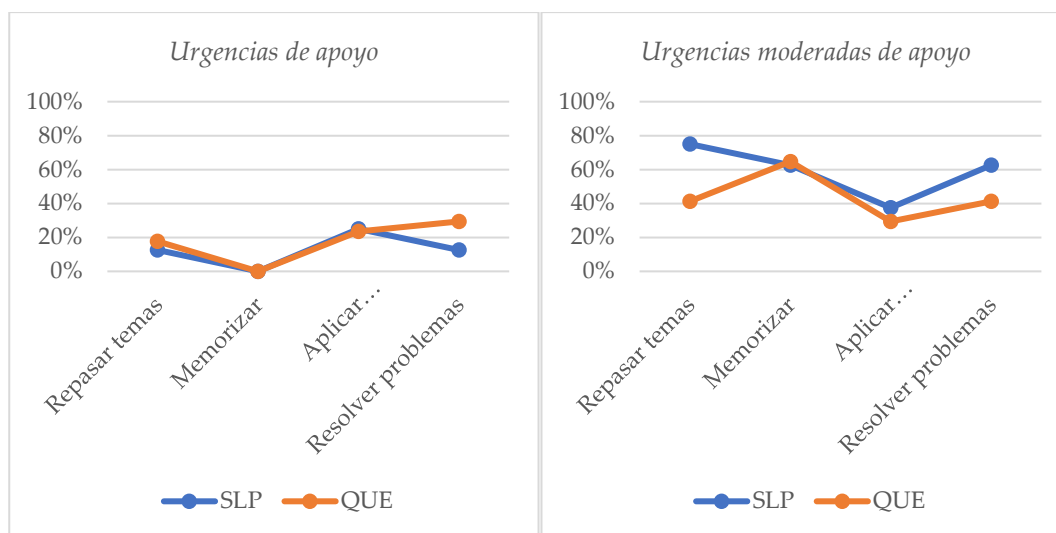


Figura 8. Urgencias de apoyo y urgencias moderadas de apoyo para los profesores de SLP y QUE

Fuente: adaptado desde Acuña (en prensa)

Como se puede observar, los profesores no consideran con urgencia utilizar los videos para memorizar, idea que podría deberse a por lo menos dos motivos: en uno, es posible que la labor docente deba generar experiencias de aprendizaje para motivar a los estudiantes en un conocimiento razonado, donde desarrollar la memoria no es deseable; o bien, porque la memorización no puede llevarse a cabo con videos. Por otro lado, como se aprecia en la Figura 8, los profesores con preferencias moderadas no descartan la idea de memorizar, lo que se traduce en una *urgencia moderada de apoyo* con videos en esta actividad.

En general y aunque esta muestra es muy pequeña, se advierte una pequeña diferencia en algunos aspectos sobre la *urgencia de apoyo*, como lo es para resolver problemas (ver Figura 8), lo que evidentemente debe ser investigado con más profundidad y tomar muestras que resulten representativas. Al parecer, los profesores con más antigüedad tienen una inclinación mayor hacia resolver problemas y, posiblemente, se deba a que ellos participaron activamente de la reforma que hacía énfasis en esa metodología de trabajo. Además, como se ha

mencionado anteriormente, pareciera ser que ambas poblaciones buscan una enseñanza que incluya al estudiante para que sea partícipe directamente de la educación.

Brevemente dicho, los profesores parecen diferenciarse en sus preferencias y urgencias según las características de su perfil docente, es decir, por su edad y años de servicio y, posiblemente, por su participación en las distintas reformas educativas, como se ha comentado. Se observa que las opiniones no son iguales en todas las comunidades, sin embargo, los profesores de ambas poblaciones parecieran que están en la buena disposición de aceptar el apoyo de los videotutoriales, lo que es una situación novedosa, ya que las investigaciones sobre la disponibilidad de los profesores frente a los cambios normalmente son negativos, tal como lo expresa Monereo (2010) en una revisión donde detecta obstáculos y dificultades sobre la resistencia de los docentes al cambio educativo.

Debido a que deseamos conocer las necesidades y preferencias de los profesores de las comunidades que carecen de formación formal en matemáticas, tomaremos en cuenta la experiencia del cuestionario antes mencionado, además de la urgencia de necesidad que ellos consideran sobre el apoyo a los distintos contenidos de matemáticas, para proponer videos que den soporte a su labor docente, tanto en los contenidos matemáticos como en las aproximaciones didácticas, a fin de poder llevar a cabo nuestra investigación.

I.6. Conclusiones del capítulo

En este capítulo hemos abordado puntos importantes para nuestra investigación. En primer lugar, el sistema educativo en la República de Honduras se caracteriza por tener una necesidad urgente de profesores especialistas en el área de matemáticas, que cuenten con conocimientos adecuados para satisfacer las necesidades de la

educación, pero la oferta de profesores con estas características en el país no es suficiente. En segundo lugar, el recurso del cual dispone el profesor para aliviar esta carencia son los libros de texto y los programas de estudio proporcionados por el Estado, sin embargo, aunque son tratados de manera general los contenidos matemáticos, en éstos no se incluyen las indicaciones didácticas para llevar a cabo la actividad docente que se alimenta de distintas vías, en que algunas de ellas se refieren al conocimiento pedagógico del contenido (PCK), sin mencionar la importancia que actualmente se asigna a la vinculación de los estudiantes con los problemas en contexto. Ante esta perspectiva, en este trabajo consideramos algunas alternativas de apoyo en la dirección de apoyo a el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) e incluso del propio contenido a través del uso del videotutorial valorado que podrían servir para los profesores en servicio en los dos rubros mencionados, en principio con información matemática y luego con propuestas didácticas que pueden ser contrastadas. Por último, se consideró una aproximación a la opinión con profesores universitarios, a través del estudio de Acuña (en prensa), que permitió observar las necesidades de apoyo a los distintos contenidos que deben ser cubiertos en la licenciatura, así como su opinión sobre la importancia del apoyo con videotutoriales valorados.

Por lo anteriormente mencionado, el objetivo de la presente investigación se relaciona con el estudio de las preferencias y necesidades de apoyo de los profesores de Honduras que actualmente son docentes de matemáticas, pero que no han llevado cursos de formación ni suficientes ni adecuados sobre la materia para impartir la clase de matemática.

Capítulo II: Marco Referencial

II.1. Introducción del capítulo

En este capítulo vamos a presentar el marco referencial que usaremos en este trabajo. En primer lugar, para lo relativo a la valoración de los videotutoriales, se comentarán brevemente algunas de las características generales del Enfoque Onto-Semiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos desarrollado por Godino y colaboradores (Godino et al., 2007, 2019). De las herramientas teóricas que proporciona este marco, estaremos considerando la adaptación de los *criterios de idoneidad didáctica* propuesta por Santos y Acuña (2017), específicamente, para las *idoneidades epistémica y cognitiva* como apoyo para la valoración de los videos que pretendemos proponer a los profesores. Los *modos de enseñanza* propuestos por Acuña y Liern (en prensa) también serán usados para identificar las inclinaciones de los profesores sobre sus preferencias respecto a los videos y sus características.

En segundo lugar, abordaremos aspectos que van a complementar el referente teórico anterior, y que se refieren al papel de las creencias, concepciones y actitudes de los profesores que se manifiestan frente a los videos y a la posibilidad de usarlos para apoyar su clase. Estableceremos algunas diferencias de cómo estos elementos juegan un rol importante, para nosotros las *actitudes* tienen un carácter que puede ser detectado de manera más sencilla que las *concepciones* y las *creencias* debido a su vínculo con la acción, en particular en el ejercicio docente del profesor y, por otra la que podrían jugar en la actividad de elección de los videos adecuados para el apoyo de la clase.

Por último, hacemos mención sobre el *aprendizaje compartido* para contrastar los videos entre los profesores y el investigador ya que, además de ser usado en la enseñanza de los estudiantes, puede serlo a lo largo de distintos niveles de desarrollo en la labor docente. De este modo, con el uso de los videos para contrastar estrategias, los profesores podrían beneficiarse de la experiencia de sus pares cuando se crea un ambiente para el intercambio de ideas, opiniones, conocimientos y experiencias que mejoran el aprendizaje individual, además de coleccionar videos para su clase, aunque en esta investigación no hubo posibilidades de contraste de estos productos entre profesores, solamente se logró hacerlo entre el profesor y el investigador, asunto que trataremos en el capítulo de resultados.

II.2. Enfoque Onto-Semiótico

Para la presente investigación consideramos el marco teórico del Enfoque Onto-Semiótico (EOS), desarrollado en diversos trabajos por Godino y colaboradores (Godino et al., 2007, 2019). Dicho enfoque ha surgido en el seno de la Didáctica de las Matemáticas, con el propósito de articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje (Godino, 2014).

Las nociones teóricas que actualmente componen el EOS, permiten analizar aspectos complementarios de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las cuales se clasifican en cinco grupos (Godino et al., 2007; Godino, Giacomone, Batanero y Font, 2017):

- Análisis de los tipos de problemas y sistemas de prácticas (significados institucionales y personales).
- Elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos.
- Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas.

- Identificación del sistema de normas y meta-normas que condicionan y hacen posible el proceso de estudio (dimensión normativa).
- Valoración de la *idoneidad didáctica* del proceso de estudio.

Debido al carácter del presente estudio, haremos especial énfasis en las nociones teóricas de la identificación de las trayectorias e interacción didácticas que toman cuerpo en las llamadas *idoneidades didácticas* de un proceso de instrucción, que se detallan en el subapartado siguiente.

II.2.1. Criterios de idoneidad didáctica

En términos del EOS, los *criterios de idoneidad didáctica* se definen como la articulación coherente de ciertas características que se justifican como adecuadas, y que constituyen una guía de análisis y reflexión en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En Godino et al. (2007) encontramos los siguientes *criterios* que forman la *idoneidad didáctica*:

- *Idoneidad epistémica*: se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.
- *Idoneidad cognitiva*: expresa el grado de proximidad de los significados implementados con respecto a los significados personales iniciales de los estudiantes o, de manera equivalente, la medida en que el material de aprendizaje está en la zona de desarrollo potencial de los alumnos.
- *Idoneidad interaccional*: encargada de detectar las discrepancias durante el proceso de instrucción entre las configuraciones y trayectorias didácticas.
- *Idoneidad mediacional*: grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- *Idoneidad emocional*: grado de implicación (interés, motivación) del alumnado en el proceso de estudio.
- *Idoneidad ecológica*: grado en el que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del entorno en que se desarrolla.

Para los fines de este trabajo, en el que se pretende proponer videos valorados a los profesores para apoyar su clase, nos centraremos especialmente en los *criterios* relacionados a las *idoneidades epistémica y cognitiva* ya que, para que los videos sean eficientes, se requiere que el proceso de estudio gire en torno al desarrollo de los conocimientos específicos y de las actividades de enseñanza.

Por una parte, la *idoneidad epistémica* se refiere a la enseñanza de las *buenas matemáticas* (Breda, Pino-Fan y Font, 2017), esto es que los contenidos matemáticos enseñados sean correctos y adecuados, lo cual incluye los conocimientos institucionales definidos en los planes de estudio para los grados correspondientes. Por otra parte, la *idoneidad cognitiva* se referiría, en nuestro caso, a lo adecuada que resulta la labor docente en términos del logro de los objetivos de enseñanza y que son expresados por el grado de adecuación.

En términos de Godino (2013), las *idoneidades epistémica y cognitiva* “no se pueden reducir a los componentes conceptuales, procedimentales y actitudinales, como habitualmente se considera en las propuestas curriculares” (p. 117) pues, en un sentido más amplio, considera que estos constructos están definidos sobre la noción de “significado institucional y personal de un objeto matemático (entendidos ambos en términos de sistemas de prácticas relacionados con el objeto)” (Godino et al., 2007, p. 128). Para el EOS, la noción de significado de los objetos matemáticos es, en esencia, ontológica, puesto que “describe la actividad matemática y los procesos de comunicación de sus ‘productos’” (Godino et al., 2007, p. 128).

Bajo esta perspectiva, la actividad matemática se puede describir y analizar a partir de una tipología explícita de objetos, según su naturaleza y función, que amplían la tradicional distinción entre entidades conceptuales y procedimentales, al considerarlas insuficientes para describir los objetos intervinientes y emergentes de la actividad matemática (Godino et al., 2007).

II.2.2. Adaptación de las idoneidades didácticas

Actualmente existe una adaptación a través de preguntas cortas, propuesta por Santos y Acuña (2017), de los criterios de las *idoneidades didácticas* del EOS, ello con el objetivo de valorar videos de matemáticas de internet y que responde a la necesidad de aplicar métodos con indicadores específicos para la toma de decisiones apoyados en la lógica difusa y el método multicriterio TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution).

Esta adaptación se caracteriza por ser sensible a los criterios establecidos de antemano respecto a las necesidades y el uso que se quiera dar al video, y permite ordenarlos en función de un conjunto de criterios. Esta propuesta nos permite abordar las *idoneidades* a través de preguntas cortas, que centran la atención de quienes valoran videos o los eligen con intención de apoyar, ya sea sus conocimientos o su clase de matemáticas, elección que es hecha a partir de las preferencias y necesidades de los profesores con respecto a los videotutoriales de manera más directa.

En seguida mostramos la adaptación antes mencionada, la cual ha sido reformulada como preguntas que corresponden a los criterios asociados con las *idoneidades didácticas* ya descritas para la valoración de videos que estaremos usando:

- *Idoneidad epistémica*: ¿qué tan correctos son los conceptos matemáticos tratados?

- *Idoneidad cognitiva*: ¿qué tanto el expositor menciona todos los elementos necesarios de forma fluida?
- *Idoneidad interaccional*: ¿qué tan difícil es entender al expositor?
- *Idoneidad mediacional*: ¿qué tanto se desperdicia el tiempo y los recursos en la exposición?
- *Idoneidad emocional*: ¿qué tan positivamente llama la atención el contenido?
- *Idoneidad ecológica*: ¿qué tanto se adapta a los contenidos escolares?

En este trabajo, tal como hemos mencionado anteriormente, nuestro interés se posiciona en tomar en cuenta la *idoneidad epistémica y cognitiva*, para así abordar los intereses de los profesores. En términos de Santos y Acuña (2017), si en un proceso de instrucción no se cuenta con los niveles mínimos de las *idoneidades epistémica y cognitiva*, no cumplirá su objetivo fundamental comunicativo de contenidos matemáticos de manera adecuada, en particular, para lograr un aprendizaje adecuado de alguna noción matemática, tomando como medio el apoyo de los videos.

Finalmente, pretendemos realizar un estudio detallado y pertinente sobre el análisis y reflexión de las preferencias y necesidades de los profesores sobre los contenidos didácticos y matemáticos de los videotutoriales de matemáticas de internet, a través de una discusión y confrontación de varios de estos recursos, considerando las preguntas asociadas a las *idoneidades cognitiva y epistémica*.

A continuación, abordaremos aspectos que van a complementar el referente teórico planteado, y se refieren al papel que las creencias, concepciones y actitudes de los profesores podrían jugar en la docencia del profesor cuando elige o no videos de matemáticas de internet, los cuales ya han sido previamente valorados para el apoyo de su clase.

II.3. Sobre las concepciones, creencias y actitudes de los profesores

En este apartado, daremos cuenta sobre las *concepciones* y *creencias* de los profesores que se reflejan a través de sus *actitudes*, además de cómo estas concepciones afectan la práctica docente. En este trabajo nos interesa tener en cuenta estos aspectos, ya que juegan un papel central a la hora de explicar algunas de las razones por las que los profesores se orientan en sus prácticas (Pajares, 1992). De esta manera, podemos considerar cómo estos aspectos influyen en el comportamiento de los profesores a la hora de explicar o justificar las decisiones tomadas por ellos, por lo que a continuación vamos a esclarecer sus significados y diferencias.

II.3.1. Diferencias entre concepciones y creencias

Una tarea importante para la investigación de los aspectos afectivos de los profesores ha sido esclarecer los términos *creencias*, *concepciones* y *actitudes*, que a veces se han venido usando como equivalentes. Desde el punto de vista de Pajares (1992), “los términos como: creencias, valores, actitudes, ideologías, concepciones, reflexiones a priori, teorías personales, teorías implícitas” (p. 309), deben ser aclaradas para el estudio sobre las acciones de los profesores, las cuales han sido difíciles de diferenciar en las variadas perspectivas de investigación sobre el tema. Para Callejo y Vila (2003), las *concepciones* y las *creencias* están relacionadas, pero no significan lo mismo, razón por la cual vamos a establecer sus diferencias. Esto nos permitirá tomar una postura para adherir a nuestra investigación, pudiendo así enfocarnos en la forma cómo estos conceptos afectan las decisiones de los profesores de matemáticas de Honduras sobre la elección de videos para satisfacer las necesidades de apoyo a su clase, aun cuando estos sujetos no tienen una información formal sobre estos contenidos.

En términos de Thompson (1992), la *concepción* de un profesor se define “como una estructura mental más general, que abarca creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias” (p. 130), que influyen en lo que se percibe y en los procesos de razonamiento que se realizan. A su vez, Da Ponte (1994, 1999) establece que las *concepciones* son marcos organizativos que soportan los conceptos que tienen, esencialmente, una naturaleza cognitiva, y que condicionan las formas cómo abordamos las tareas. Ligadas a éstas se encuentran las actitudes, expectativas y el entendimiento que cada individuo tiene de lo que constituye su papel como profesor en una situación dada. Por esta razón, el mismo autor señala que “las concepciones forman un constructo más general que puede ser usado para estudiar aspectos donde la persona no parece sostener creencias sólidas” (p. 3).

En esta distinción, se considera que las *creencias* son conocimientos subjetivos, poco elaborados, y que no se fundamentan en la racionalidad, sino que están más arraigados en las experiencias y emociones personales sustentadas por cada individuo, al mismo tiempo que carecen de sustento para mantenerlas, siendo ideas con un fuerte componente evaluativo y afectivo (Da Ponte, 1999; Nespor, 1987; Pajares, 1992).

Por su parte, para Vicente (1995) las *creencias* son:

Ideas u opiniones que la gente tiene en la cabeza, pero sin haber comprobado ni haberse detenido a examinar si se trata de algo fundado o sin fundamento; simplemente se limita a «creerlo» por haberlo recibido de los mayores, del ambiente cultural o social, porque «siempre se ha entendido así» o «todo el mundo lo dice». (p. 39)

En este sentido, Rokeach (1968) definió las *creencias* como “cualquier proposición simple, consciente o inconsciente, inferida de lo que una persona dice o hace, capaz de ser precedida por la frase, ‘creo que...’” (p. 113).

De esta manera, observamos que los investigadores antes mencionados consideran que la diferencia entre *concepción* y *creencia* se basa en la profundidad con la que las ideas son sostenidas. En este sentido, las *concepciones* no son susceptibles de cambio, mientras que las *creencias* pueden cambiar, ello porque se basan en la opinión profunda, y se apoyan en la intuición o en los sentimientos.

Una segunda aproximación sobre la diferencia entre estos dos términos la tenemos en el estudio de García, Azcárate y Moreno (2006), quienes investigan sobre *creencias*, *concepciones* y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. Para poder llevar a cabo este estudio, los autores se apoyaron en una distinción entre *concepciones* y *creencias*, donde consideran que:

- Las *concepciones* del profesor: 1) forman parte del conocimiento, 2) son producto del entendimiento, 3) actúan como filtros en la toma de decisiones, y 4) influyen en los procesos de razonamiento.
 - Las *creencias* del profesor: 1) están asociadas a las ideas personales [...], 2) influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, 3) tienen un valor afectivo, 4) son un tipo de conocimiento, y 5) se justifican sin rigor alguno.
- (p. 88)

En esta nueva propuesta, tenemos que la idea de hacer diferencia entre ambos términos –a partir de la presencia de conocimientos– es matizada por la utilidad de este tipo de pensamientos.

II.3.2. Efectos de las creencias y concepciones de los profesores en la enseñanza

Actualmente, estos dos conceptos han estimulado una cantidad considerable de investigaciones, bajo el entendido de que existe una estrecha relación entre *creencias*, *concepciones* y conocimientos. Por ello es importante abordar el tema en el que se investiga cuáles son los mecanismos que influyen en la formación de estas acepciones. Por ejemplo, se ha dado importancia a las *concepciones* y las *creencias* de los profesores como factores determinantes de la práctica profesional, así como de sus acciones en el aula, dado que existe una fuerte relación entre las *creencias* y las respectivas prácticas en el salón de clase (Gil y Rico, 2003; Pajares, 1992; Thompson, 1992).

Consideramos que las *creencias* y *concepciones* están presentes en todos los profesores pues, como menciona Pajares (1992), “todos los profesores tienen creencias acerca de su trabajo, sus alumnos, sus materias, sus roles y responsabilidades” (p. 314).

La investigación realizada por Campbell et al. (2014), expresa que el conocimiento del profesor, tanto sobre el contenido matemático como sus conocimientos pedagógicos, están directa y positivamente relacionados con los logros de sus estudiantes en matemáticas. En la misma línea, la investigación realizada por Beswick (2007), revela en sus resultados que las *creencias* del profesor pueden ser fundamentales para la creación de entornos en el aula que se caractericen como constructivistas, lo cual puede influir en distintas formas como, por ejemplo, en las opciones sobre el contenido.

Además, las *creencias* y *concepciones* que tienen los maestros acerca de la enseñanza, del aprendizaje y de sus estudiantes, afectan sus procesos de planificación, instrucción y evaluación en el aula, además de tener una repercusión en el desempeño y aprendizaje del alumno en el salón de clases (Mellado, 1996; Solís, 2015). Así mismo lo expresan Paternina y Quessep (2017), quienes afirman que

ambos conceptos son parte del accionar de los docentes. Para Richardson (1996), las *creencias* y *actitudes* “son conceptos importantes para comprender los procesos de pensamiento de los maestros, sus prácticas en el aula, el cambio y el aprendizaje de la enseñanza” (p. 102).

Entendemos que las *creencias* y *concepciones* de los profesores tienen un papel importante en la docencia, pues pueden ser útiles tanto para la toma de decisiones sobre qué se enseña y cómo se enseña, como para la organización y planificación de la clase.

II.3.3. Actitudes del profesor

Respecto a la importancia de la *actitud* del profesor, Brown y Cooney (1982) comentan que éstas se relacionan estrechamente con las *creencias*, sobre todo cuando se consideran como disposiciones hacia la acción. Por otra parte, para McLeod (1989) el término actitud “se reserva para las respuestas afectivas que entrañan sentimientos positivos o negativos de intensidad moderada y estabilidad razonable” (p. 252). También encontramos en Chacón (2000), que se entiende por *actitud* a una “predisposición evaluativa ya sea positiva o negativa que determina las intenciones personales e influyen en el comportamiento del individuo” (p. 23).

Dado lo anterior, es que tener en cuenta la *actitud* del docente dentro y fuera del aula es algo esencial a considerar en la investigación, ya que ésta puede influir de manera positiva o negativa en el desarrollo de las clases, en la selección de recursos, entre otros factores que intervienen en el aprendizaje del estudiante.

En lo referente a las actitudes adecuadas para la enseñanza, consideramos que una de ellas se refiere a la relación estrecha entre lo que el profesor le propone al estudiante aprender y lo que el estudiante necesita en cada momento de la enseñanza. Dicha relación está dada por un *contrato didáctico* que, en términos de

Brousseau (2002), debe ser una obligación recíproca entre el estudiante y su profesor. En el contexto de nuestra investigación, en la selección de videos adecuados por parte del profesor, es importante este vínculo con el objeto de sacar provecho de los materiales trabajados.

En este trabajo, consideramos que: a) las *concepciones* contienen aspectos tanto objetivos como subjetivos, b) las *creencias* son parte de las *concepciones* y su carácter es más bien personal, y c) las *actitudes* son las que impulsan y llevan a la acción, tanto a las *concepciones* como a las *creencias* del profesor. Todos estos aspectos están presentes en la actividad de la docencia y también en la posible decisión que cada profesor considere sobre los videos que le puedan ser de utilidad.

En síntesis, consideramos que en nuestro estudio es importante tener en cuenta las *concepciones*, *creencias* y *actitudes*, sin embargo, la categoría que será el fundamento de nuestra investigación son las *actitudes* que serán establecidas a partir de que los propios profesores establecen frente a distintas propuestas, ya que son elementos útiles que influyen en las estrategias y métodos que los profesores utilizan y, a su vez, que tienen un efecto significativo en la enseñanza.

A continuación, pasamos a comentar los modos de enseñanza de los videotutoriales que podrían ayudar a los profesores en la elección de videos, según sus opiniones y necesidades.

II.4. Modos de enseñanza de los videotutoriales

Un aspecto que nos permite identificar las preferencias de los profesores, y en donde se manifiestan sus *concepciones*, *creencias* y sobre todo sus *actitudes*, es en los modos de enseñanza que los videotutoriales pueden ofrecer pues, finalmente, los eligen tanto para su consumo como para apoyar su clase de matemáticas.

En términos de Acuña y Liern (en prensa), se distinguen dos modos de enseñanza que se apoyan en los estilos cognitivos de educación *Analítico-holístico* y *Visual-imaginativo*, y una formación intermedia. Los tipos de enseñanza están presentes en los videotutoriales y se manifiestan en la filiación del profesor por videos de un tipo u otro, por ello los tenemos en cuenta para establecer sus preferencias:

- El estilo cognitivo *Analítico-holístico* está asociado a la *eficacia puntual*: que tiene el efecto de representar un problema como autocontenido, esto significa que la atención del autor se dirige a aclarar los procedimientos de manera que sean desarrollados en orden consecutivo, de manera que puedan replicarse los pasos indicados. Observamos una racionalidad que está autocontenida en los elementos que participan del proceso de resolución, el lenguaje es enfático y las variaciones en la temática se apoyan en cambios numéricos y estructurales dentro del mismo contenido. Ésa es la idea de resolver problemas ‘aquí y ahora’, y podríamos relacionar este tipo de producciones con la antigua idea de ‘hacer ejercicios’.
- El estilo cognitivo *Visual-imaginativo* está asociado a la *utilidad formativa*: que establece conexiones con contenidos que van más allá de lo presentado en el problema resuelto. El lenguaje suele presentarse acompañado de condicionantes del tipo ‘si es esto, entonces es aquello’, que incorporan ligas funcionales para vincular el problema actual con otros cercanos en cuanto a tema o estructura. De ahí que la consigna asociada a este modo de enseñanza es la resolución del problema ‘aquí y para después’. En este caso, podríamos relacionar este tipo de producciones con la antigua idea de ‘resolver problemas’.

Por último, entre estos modos de enseñanza puede darse un equilibrio formativo, que privilegia formulaciones desde el punto de vista de la lógica proposicional, acompañado de un cumplimiento riguroso de definiciones. Esta consigna se encuentra asociada a un modo de enseñanza donde se resuelven los casos particulares y se facilita la generalización de forma apropiada, es decir, resolver un problema ahora basándose en estructuras matemáticas más generales. Es por ello que, la forma cómo se abordan los problemas, tiene como característica resolver lo planteado, pero haciendo uso de los recursos matemáticos de la propia problemática.

En seguida comentamos un aspecto deseable en la relación entre profesores, con el objetivo de socializar la reflexión sobre los contenidos de los videos, es decir el *aprendizaje compartido*. Consideramos que los videotutoriales están pensados para ser discutidos entre profesores o entre profesores y el investigador. Esto puede generar entornos de aprendizaje donde se promueva el intercambio de ideas, *concepciones*, opiniones, conocimientos y experiencias que mejoran el aprendizaje individual. Promover este tipo de experiencias permite a los profesores beneficiarse del conocimiento y experiencia de sus pares cuando se crea un ambiente de colaboración de conocimientos y estrategias didácticas.

II.5. Conclusiones del capítulo

Finalmente, en este apartado se concluyen los elementos que fundamentan teóricamente el trabajo de investigación concretizado en los diferentes estudios que lo forman.

En primer lugar, para este estudio haremos especial énfasis en las nociones teóricas de la *idoneidad didáctica* propuestas por el EOS (Godino et al., 2007, 2019), especialmente en las del tipo *epistémica* y *cognitiva*, pero tomando como base la

adaptación realizada por Santos y Acuña (2017), que nos permite asociar estas *idoneidades* con preguntas cortas para establecer de manera más directa las preferencias y necesidades de los profesores con respecto a los videotutoriales.

En segundo lugar, en este trabajo se hará hincapié en las diferencias sobre las *creencias, concepciones y actitudes* de los profesores como motivadores para la elección de los videos. En estos recursos pueden distinguirse dos modos de enseñanza: por un lado, la *eficacia puntual* y, por otra, la *utilidad formativa*. La caracterización de los videos podría apoyar a los profesores, de acuerdo con sus necesidades específicas de ciertos contenidos matemáticos y, además, puede influir en las estrategias y métodos de los docentes que, por ende, juegan un papel importante a la hora de explicar o justificar las decisiones que ellos toman en sus prácticas escolares.

Por último, comentamos sobre el *aprendizaje compartido* que podría ser usado a lo largo de distintos niveles de desarrollo en la labor docente y, en el caso que nos ocupa, encontramos profesores que están en servicio pero que, al mismo tiempo, requieren de cierta información y formación matemática actividad que puede desarrollarse entre pares o entre los profesores y el investigador. Por ello creemos que los profesores pueden beneficiarse de la experiencia de sus pares cuando se crea un ambiente para el intercambio de ideas, concepciones, opiniones, conocimientos y experiencias que mejoran el aprendizaje individual, además de coleccionar videos para su clase.

II.6. Hipótesis del estudio y preguntas de investigación

A continuación, proponemos nuestras hipótesis de trabajo y de investigación, así como las preguntas que responderemos al final de este estudio.

II.6.1. Hipótesis de trabajo

- 1) Los videotutoriales manifiestan distintos métodos de exposición, tratamientos didácticos, o presentaciones atractivas.
- 2) La proliferación de videotutoriales y la aceptación que ha tenido por sus consumidores hace que éstos puedan encaminarse a ser buenos recursos para el apoyo de los profesores.
- 3) Es posible proporcionar oportunidades de información que, debidamente valorada y comentada, pueda ser un apoyo a la clase de matemáticas, tanto para el profesor como para el estudiante.

II.6.2. Hipótesis de investigación

- 1) Es posible que los profesores detecten los distintos modos de enseñanza en videos valorados cuando son sometidos a una inspección reflexiva.
- 2) La valoración adecuada de videotutoriales por los profesores puede diversificar y reforzar el conocimiento matemático de los profesores.

II.6.3. Preguntas de investigación

- 1) ¿Cuáles son los contenidos matemáticos que requieren de un apoyo urgente entre los profesores de nuestra muestra?
- 2) ¿Qué beneficios obtienen los profesores de los videotutoriales de matemáticas que usan?
- 3) ¿De qué manera el contraste educativo de los videotutoriales permite a los profesores considerarlos para apoyar su clase?

Capítulo III: Metodología

III.1. Introducción del capítulo

A continuación, presentamos la metodología que se llevó a cabo para desarrollar esta investigación, que tiene por objetivo conocer las preferencias y necesidades de apoyo de los profesores de matemáticas con el uso de videos valorados en el contexto de la República de Honduras. Haremos referencia al tipo de investigación y al método que fue desarrollado a lo largo de dos momentos de ésta, para pasar luego a la descripción de los instrumentos de acuerdo con los objetivos pretendidos en cada caso.

III.2. Tipo de investigación

Nuestra investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, que para Quecedo y Castaño (2002) se refiere a “la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (p. 7). Esta investigación es de tipo explicativo que, para Hernández, Fernández y Baptista (2014), implica ciertos propósitos, como la exploración, la descripción y la asociación, además de proporcionar un sentido de entendimiento del fenómeno al que hace referencia.

Para fines de nuestro estudio, nos apoyamos de cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, con los que pretendimos detectar las preferencias y necesidades de los profesores de matemáticas con respecto a la utilidad que pueden ofrecer los videotutoriales sobre contenidos matemáticos y didácticos.

III.3. Método de investigación

La investigación se desarrolló en dos momentos distintos. En el primero, contamos con una población de cuatro profesores de secundaria (que atienden estudiantes de entre 12 y 15 años), de los cuales tres tenían estudios de profesorado en matemáticas, y una profesora que había hecho la carrera de profesorado en ciencias naturales. Precisamente, esta última fue la que llamó nuestra atención respecto a la población de profesores que no tienen una instrucción adecuada en esta área. En este primer acercamiento tuvimos contacto personal con todos los profesores, a quienes planteamos un cuestionario e hicimos una entrevista semiestructurada de forma presencial, sobre la conveniencia del uso de videos para apoyar su clase.

De manera general, los profesores con antecedentes matemáticos mostraron interés, pero no tanto como para hacer uso de estos recursos, en particular, porque pensaban que tenían el control de los contenidos y de su enseñanza. Tampoco consideraron los beneficios que estos materiales podrían reportar a sus estudiantes, sin embargo, la profesora sin antecedentes matemáticos encontró en esta propuesta un recurso útil, tanto para ella como para sus estudiantes, lo que nos mostró un campo de ampliación que no habíamos considerado y que podría ser más propicio para el uso de los videos.

Por esta razón, es que se llevó a cabo un segundo momento de investigación, en el que decidimos indagar la población a la que posiblemente le fuese más útil el uso de videos, tanto como un recurso de información actualizada, como uno para apoyar su conocimiento y a sus estudiantes al mismo tiempo.

En este segundo momento, la nueva muestra de trabajo fue de siete profesores que imparten la clase de matemáticas, pero que no poseen una instrucción oficial para el desempeño de esta asignatura. En esta nueva aproximación contamos con el apoyo

de seis profesoras y un profesor, de los cuales, cuatro trabajan en el nivel medio (que atienden estudiantes de entre 16 y 18 años), y tres trabajan en el tercer ciclo (que atienden estudiantes de entre 12 y 15 años). Las carreras de especialización de estos profesores fueron de profesorado en ciencias naturales (seis) y de profesorado en educación básica (uno).

En la recolección de datos, al igual que en la etapa anterior, se utilizaron cuestionarios, pero en este caso, se propusieron en línea debido a que no fue posible hacerlo de forma presencial. Este instrumento fue elaborado en la plataforma de Microsoft Forms, que es una herramienta que permite crear y compartir cuestionarios por vía telemática, lo que nos permitió diseñar distintos tipos de preguntas (de opción única, múltiple, valorativa, etc.) para aplicar este instrumento a los participantes de manera virtual.

Los resultados obtenidos perfilaron a dos profesoras para llevar a cabo un mayor acercamiento a través de entrevistas adicionales, las que fueron realizadas y grabadas vía Skype, esto último para tener evidencias sobre sus opiniones y necesidades con respecto al uso de videotutoriales.

III.4. Descripción y objetivos de los instrumentos usados

A continuación, describimos el cuestionario y la entrevista llevada a cabo, así como la intencionalidad de cada uno de estos instrumentos.

III.4.1. Etapa 1: Aplicación del cuestionario

El cuestionario realizado en línea tomó como base algunos aspectos propuestos en el cuestionario descrito en el capítulo inicial (véase el apartado I.5), en particular, las preguntas sobre el uso e interés de los profesores sobre los videos, así como las preferencias de los contenidos, las cuales fueron ampliadas en el presente cuestionario. Este instrumento nos aportó información tanto sobre los conocimientos

de los profesores como de sus juicios personales, entre otros aspectos, especialmente porque queremos conocer sus preferencias y necesidades de apoyo de los videotutoriales valorados.

La puesta en marcha de este cuestionario incluía además la exhibición de tres videos extraídos de internet previamente valorados, para que los profesores eligieran uno de ellos en el supuesto de que lo considerasen para apoyar su clase, solicitándoseles que expresasen la razón de su elección. En caso de desacuerdo con los videos, también se les solicitó que explicasen de qué manera podrían ser mejorados para considerarlos como un apoyo.

El cuestionario (véase completo en Anexo 2: Cuestionario aplicado a los profesores de la República de Honduras) estaba conformado de preguntas, ordenadas en cinco secciones, las cuales detallamos a continuación, de manera general:

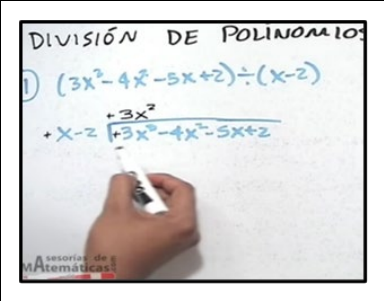
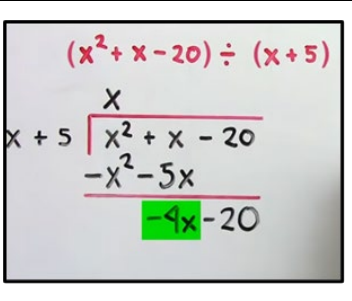
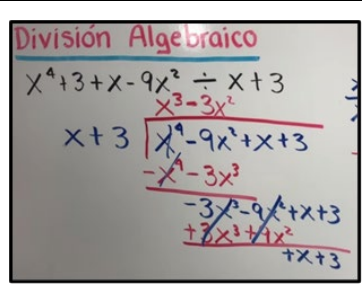
- **Perfil del profesor:** en esta sección, preguntamos la edad, años de docencia, nivel de estudios, institución en la que se desempeña y nivel educativo en que trabaja.
- **Opinión del profesor sobre los videotutoriales:** aquí se encuestan las opiniones que los profesores tienen sobre los videotutoriales, en que preguntamos cómo los utiliza, con qué frecuencia y qué aporte considera que pueden tener para él y para su clase (preguntas 1-11).
- **Uso pretendido de los videotutoriales:** se pregunta para cuáles contenidos los usa y sobre la urgencia de apoyo que les atribuye. Además, se indaga sobre el fin con el/los que lo/s usa, ya sea para repasar el contenido, realizar tareas, investigar, etc. (preguntas 12-20).
- **Preferencias sobre los contenidos de los videotutoriales:** se abordó este tema a través de una estructura que proponía una escala de valoración sobre la preferencia de los temas matemáticos que los profesores

consideraran pertinentes de ser atendidos con videotutoriales (preguntas 21-25).

- **Selección y justificación de un videotutorial:** en esta sección se presentaron tres videotutoriales a los profesores que trataban sobre la división de polinomios. Como criterio para su inclusión en el cuestionario, los videos fueron valorados con la adaptación de las idoneidades didácticas, y consideramos que cumplían con los mínimos requeridos para las del tipo *epistémica* y *cognitiva*, aunque las diferencias esenciales se encontraban en los modos de enseñanza que cada uno promovía (preguntas 26-31).

Tal como ya se ha mencionado, la aplicación del cuestionario se desarrolló de manera individual a los profesores, y permitió profundizar las razones de sus elecciones. En la Tabla 1 mostramos una captura de los videos que fueron seleccionados para incluirlos en la última parte del cuestionario. Todos usaban escritura manuscrita sobre una superficie, de manera que los modos de enseñanza y los recursos técnicos para desarrollarlo sean expuestos claramente.

Tabla 1. Videos sobre división de polinomios utilizados en el cuestionario

		
<p>Tomado desde el canal math2me (id. YouTube: RVp0Awn-ZAs)</p>	<p>Tomado desde el canal Virtual (id. YouTube: LcuAglfR4AQ)</p>	<p>Tomado desde el canal Profesor Particular (id. YouTube: 4rjSbsKTro)</p>

Fuente: elaboración propia desde las fuentes indicadas

Si bien estos videos, que valoramos de antemano, abordan la división de polinomios nos centraremos en los *modos de enseñanza* que presenta el autor de cada uno, en el sentido de Acuña y Liern (en prensa). En el primer video (Tabla 1, primera columna) se puede considerar su elaboración en un modo de enseñanza de *eficacia puntual*, al igual que en el segundo video (Tabla 1, segunda columna). En el caso del tercer video (Tabla 1, tercera columna) en cambio, éste presenta un modo de enseñanza de equilibrio entre la *eficacia puntual* y la *utilidad formativa*. El objetivo de presentar estos videos era saber la preferencia que tienen los profesores hacia cierto modo de enseñanza, entendiendo que esta acción nos permite conocer sus preferencias respecto al uso y las razones que los animaron a su elección.

Finalmente, los resultados del cuestionario nos permitieron observar dos casos especialmente interesantes, por lo que nos propusimos profundizar sus opiniones con una entrevista personalizada con ellos que realizamos vía Skype, en la que usamos nuevamente tres videos para centrar el diálogo sobre sus preferencias.

III.4.2. Etapa 2: Entrevista

Luego del cuestionario y los tres primeros videos llevamos a cabo una entrevista de tipo semiestructurada (véase completa en Anexo 3: Entrevista aplicada a dos profesoras de Honduras), llevada a cabo vía Skype con las dos profesoras en cuestión, siendo grabada para su análisis. La entrevista constó de la presentación de tres nuevos videos que se muestran en la Tabla 2, cuya temática fue la semejanza de triángulos, a partir del cual se estableció un diálogo dirigido por preguntas diseñadas de antemano, las que luego fueron ampliándose conforme se desarrollaba la discusión sobre los contenidos y su pertinencia educativa.

Tabla 2. Videos sobre semejanza de triángulos utilizados en la entrevista

<p>Tomado desde el canal Unicoos (id YouTube: FFhRaU-VIS)</p>	<p>Tomado desde el canal math2me (id YouTube: XYBOP1uDgAU)</p>	<p>Tomado desde el canal Fikima Aula Virtual (id YouTube: Rlhmodn3HDM)</p>

Fuente: elaboración propia desde las fuentes indicadas

Los *modos de enseñanza* detectados en los videos de esta fase fueron los siguientes: en el primer video (Tabla 2, primera columna) se aprecia una *utilidad formativa*; el segundo video (Tabla 2, segunda columna) presenta un modo de enseñanza de *eficacia puntual*; y en el tercer video (Tabla 2, tercera columna) hay un equilibrio entre la *eficacia puntual* y la *utilidad formativa*.

En el siguiente capítulo mostramos los resultados de nuestra investigación.

Capítulo IV: Resultados y Discusiones

En este capítulo presentamos los resultados obtenidos en este estudio. En primer lugar, detallamos los del cuestionario aplicado a los profesores, el cual se estructuró en cinco secciones que se han explicado en el apartado anterior. En segundo lugar, daremos a conocer los resultados de las entrevistas semiestructuradas realizadas a dos profesoras elegidas para ello. Finalmente, discutimos los resultados de cada uno de los apartados mencionados.

IV.1. Etapa 1: Cuestionario

Este cuestionario se aplicó a siete profesores que imparten la clase de matemáticas en Honduras, por lo que en este apartado se detallan los resultados por sección.

IV.1.1. Sección 1: Perfil del profesor

Con respecto a la edad de los profesores, seis de ellos se concentran en menos de 30 años, datos que concuerdan con sus años de docencia, que son menor a 5 años, siendo una población joven impartiendo la clase de matemáticas. En cuanto al tipo de estudios que cursaron, seis de los encuestados poseen el título de *Profesorado en Ciencias Naturales con el grado de licenciatura*, y un encuestado posee el título de *Profesorado en Educación Básica con el grado de licenciatura*, ambas carreras son las que oferta la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM).

Podemos observar que los encuestados no cuentan con la formación específica para el desempeño de la clase de matemáticas, por lo que también desconocen los enfoques metodológicos que se usa en esta área, como la resolución de problemas. Además, podemos decir que tienen poca experiencia dando clases, por lo que puede

sentir poca confianza para llevar a cabo su trabajo ante este reto que afrontan en la actualidad.

A continuación, profundizamos en las opiniones de los profesores sobre los videotutoriales.

IV.1.2. Sección 2: Opinión del profesor sobre los videotutoriales

En cuanto a las opiniones que tienen los profesores sobre los videotutoriales, en la Tabla 3 se muestran las preguntas que planteamos, para después proceder a explicar sus resultados.

Tabla 3. Preguntas para conocer las opiniones de los profesores sobre los videotutoriales

		Sí			No	
1	¿Utiliza usted videotutoriales de matemáticas de internet de manera personal?					
2	¿Con qué fin utiliza usted estos videotutoriales de internet? (puede seleccionar más de una opción)	Para actualizar sus conocimientos y aclarar dudas puntuales	Para utilizarlo en clase		Para recomendar a sus estudiantes	
3	¿Con qué frecuencia utiliza los videotutoriales de internet?	Casi nunca (1 o 2 veces al mes)	Ocasionalmente (3 o 4 veces al mes)	A menudo (5 a 7 veces al mes)	Normalmente (8 a 10 veces al mes)	Siempre (más de 10 veces al mes)
4	En general, ¿confía en los videotutoriales de matemáticas de internet?	Nada	Poco	Suficiente	Bastante	Totalmente
5	Cuando busca un videotutorial, ¿tiene algún(os) sitio(s) de internet preferido(s)?	Sí				
6	Si su respuesta anterior fue SÍ, mencione cuál(es):					
7	Valore el apoyo que le puede prestar un videotutorial para preparar un tema nuevo para su clase:	Nada	Poco	Suficiente	Bastante	Totalmente
8	¿Qué contenidos considera usted que debería contener un videotutorial para ser utilizado en su clase? (puede seleccionar más de una opción)	Que contenga definiciones y conceptos generales	Que aclare dudas puntuales	Que resuelva ejemplos y operaciones	Que despierte el interés en sus estudiantes	
9	De los videotutoriales de matemáticas que conoce, ¿ha utilizado alguno en su clase?	Ninguno	Pocos (1 o 2)	Algunos (3 o 4)	Bastantes (5 o 6)	Todos
10	¿Con qué fin los utiliza en su clase?	Para que repasen los contenidos	Para hacer la tarea	Para que memoricen	Para que se ejerciten	Otra
11	Si su respuesta anterior fue OTRA, mencione con qué fin lo utiliza en su clase					

Fuente: elaboración propia

A partir de las opiniones de los profesores sobre los videotutoriales, podemos decir que los usan de manera personal (7 de 7), y aunque lo realizan con el fin de actualizar sus conocimientos y aclarar dudas (6 de 7), la frecuencia con la que los usan es ocasionalmente (2 de 7) o a menudo (2 de 7). Los profesores, en general, confían bastante (4 de 7) y hasta suficientemente en estos recursos (3 de 7). Comentan que no tienen sitios de internet preferidos (5 de 7), aunque pueden apoyarse bastante en ellos para la preparación de su clase (5 de 7). De los videos conocidos por los profesores, han sido poco los utilizados en su clase (4 de 7), ya sea para que sus estudiantes se ejerciten (5 de 7) o resuelvan ejemplos y operaciones (5 de 7).

Desde nuestro punto de vista, el interés del profesor está en mejorar su instrucción en contenidos matemáticos y didácticos para transmitir esos conocimientos a sus estudiantes. De acuerdo con su uso, éste es considerado como personal, con fines de actualización y para aclarar dudas puntuales, sin embargo, los profesores no se han planteado que estos materiales podrían ser un recurso de apoyo para los estudiantes. Esto provoca que los videos, aunque podrían ayudar, están siendo subutilizados y no los consideran como parte de los materiales que pudiesen estar sirviendo de apoyo.

De acuerdo con las opiniones de los profesores, ellos expresan un grado alto de confianza en estos recursos, pero no han realizado una exploración de videotutoriales y, por ello, no tienen esa confianza para recomendarlos de manera adecuada. Parece que no se han planteado valorar los videotutoriales y, de este modo, hacerlos parte de sus materiales de apoyo ante las diferentes necesidades de los estudiantes.

En conclusión, de esta sección del cuestionario sobre la opinión del profesor con respecto a los videotutoriales, hemos encontrado que los docentes requieren videos

con el fin de utilizarlos personalmente para su actualización profesional y para aclarar dudas puntuales.

Aunque es poco el uso que le han dado con sus estudiantes, su interés es para que se ejerciten resolviendo ejemplos y operaciones. Nos llama la atención que los profesores presentan una actitud un tanto conservadora con respecto al uso de videotutoriales con sus estudiantes.

A continuación, damos a conocer el uso que les da a los videotutoriales en su clase.

IV.1.3. Sección 3: Uso pretendido del videotutorial

En cuanto al uso pretendido de los videotutoriales por parte de los profesores, en la Tabla 4 se muestran las preguntas que planteamos, para después proceder a explicar sus resultados.

Tabla 4. Preguntas para conocer el uso pretendido de los videotutoriales

12	De manera general, ¿cuál(es) es(son) el(los) contenido(s) que imparte en su clase? (puede seleccionar más de una opción)	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica	Otras
13	¿En qué contenido(s) se apoyaría con videotutoriales? (puede seleccionar más de una opción)	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica	
14	Si pudiera contar con una lista de videos de internet revisados y valorados para apoyar su labor, ¿para quién(es) irían destinados estos materiales? Valore de 1 a 5	Mi persona	Mis estudiantes	Para compartir con mis colegas	Para preparar exámenes y cursos		
15	Si le interesan videos para usted, ¿cuáles serían los temas que considera más urgentes? Valore de 1 a 5	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica	
16	Si le interesan videos para sus estudiantes, ¿cuáles serían las actividades para las que serían buenos? Valore de 1 a 5	Para hacer tareas	Para repasar la clase / los contenidos	Para investigar	Para memorizar	Para complementar la clase o introducir un contenido	
17	Si le interesan videos para sus estudiantes, ¿cuáles serían los contenidos que considera más urgentes? Valore de 1 a 5	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica	
18	Mencione algún(os) tema(s) sobre los videos que desea para su uso personal:						
19	¿Ha utilizado los ejercicios/ejemplos que se presentan en un video adecuado para su clase?		Sí		No		
20	Si su respuesta anterior fue SÍ, ¿qué tan útiles han sido?	Nada de útiles	Un poco útiles	Utilidad regular	Bastante útiles	Muy útiles	

Fuente: elaboración propia

A continuación, mostramos los resultados de las siguientes preguntas:

- Pregunta 12: *De manera general, ¿cuál(es) es(son) el(los) contenido(s) que imparte en su clase? (puede seleccionar más de una opción)*
- Pregunta 13: *¿En qué contenido(s) se apoyaría con videotutoriales? (puede seleccionar más de una opción)*

Respuestas a las preguntas 12 y 13

Tenemos que los contenidos en que se desenvuelven los profesores imparten unánimemente son la clase de álgebra (7 de 7) y una mayoría la de aritmética (6 de 7). De estos contenidos, los profesores manifiestan en gran medida que se apoyarían con videotutoriales (5 de 7). También, tenemos que la clase de geometría euclidiana es impartida en menor medida (4 de 7) que las antes mencionadas, pero según la opinión de los encuestados, es éste el contenido en que requieren mayor apoyo de los videotutoriales (6 de 7).

Observaciones sobre las respuestas a las preguntas 12 y 13

Llama la atención que, aunque son menos los profesores que imparten geometría euclidiana, es esta materia donde sienten una mayor necesidad de apoyo con videos y, probablemente, las tareas de geometría podrían adecuarse mejor a materiales audiovisuales.

A continuación, mostramos algunos resultados ordenados por afinidad, y donde los profesores realizaron una valoración entre grados de aceptación de los contenidos. En seguida, haremos mención sobre las selecciones consideradas como altas (con una valoración de 4 y 5) de las siguientes preguntas, en las que éstas fueron agrupadas debido a la temática abordada:

- Pregunta 14: *Si pudiera contar con una lista de videos de internet revisados y valorados para apoyar su labor, ¿para quién(es) irían destinados estos materiales?*

Respuesta a la pregunta 14

Los profesores opinaron que los destinarían para su uso personal y para sus estudiantes (7 de 7), para preparar exámenes y concursos (4 de 7), y para compartir con sus colegas (1 de 7).

- Pregunta 15: *Si le interesan videos para usted, ¿cuáles serían los temas que considera más urgentes?*

Respuesta a la pregunta 15

En particular, los profesores requieren videos con urgencia en los contenidos de geometría euclidiana, álgebra y aritmética (6 de 7) y, en menor apoyo, los contenidos de cálculo y geometría analítica (4 de 7).

- Pregunta 18: *Mencione algún(os) tema(s) sobre los videos que desea para su uso personal.*

Respuesta a la pregunta 18

Éstos son los temas que declararon los profesores que requieren para su uso personal: *polinomios, expresiones racionales algebraicas, logaritmos, funciones en general, congruencia de triángulos, criterios de triángulos, bisectriz, inecuaciones, razones y proporciones, probabilidad, vectores, raíces y radicales, demostraciones básicas de geometría, integrales y derivadas.*

Observaciones sobre las respuestas a las preguntas 14, 15 y 18

Los profesores consideran que requieren de videotutoriales para su uso personal, en contenidos de geometría euclidiana, algebra y aritmética, teniendo una actitud en esta respuesta diferente a aquélla que tomaron cuando no se advirtió de que los videos serían valorados, pues aquí parecen estar más dispuestos a recomendarlos.

- *Pregunta 16: Si le interesan videos para sus estudiantes, ¿cuáles serían las actividades para las que serían buenos?*

Respuesta a la pregunta 16

Los profesores opinan que, al hacer uso de estos recursos con sus estudiantes, las actividades que se pueden desempeñar con ellos son: para hacer tareas y para repasar la clase/contenido (6 de 7), para complementar la clase o introducir un contenido (5 de 7), para investigar y para memorizar (3 de 7).

- *Pregunta 17: Si le interesan videos para sus estudiantes, ¿cuáles serían los contenidos que considera más urgentes?*

Respuesta a la pregunta 17

Los profesores opinan que los contenidos donde se requiere mayor apoyo para sus estudiantes son: álgebra, cálculo y aritmética (6 de 7), geometría analítica (5 de 7), y geometría euclidiana (4 de 7).

Observaciones sobre las respuestas a las preguntas 16 y 17

Los profesores opinan que estos recursos serían buenos, mayoritariamente, para hacer tareas y repasar la clase, especialmente, en álgebra, aritmética y cálculo. Además, los profesores consideraron otras actividades que pueden estar aprovechando con el video para atender sus necesidades.

- *Pregunta 19: ¿Ha utilizado los ejercicios/ejemplos que se presentan en un video adecuado para su clase?*
- *Pregunta 20: Si su respuesta anterior fue SÍ, ¿qué tan útiles han sido?*

Respuestas a las preguntas 19 y 20

En general, todos los profesores opinan que han utilizado los ejercicios/ejemplos para su clase (7 de 7), resultando para unos muy útiles (3 de 7) y, para otros, bastante útiles (3 de 7).

Observaciones sobre las respuestas a las preguntas 19 y 20

En lo que respecta a la opinión de los profesores sobre el uso pretendido de los videotutoriales, les parecen útiles los ejercicios que se presentan en un video valorado para su clase, por lo que sería bueno que el profesor pudiese contar con videos revisados y valorados para hacerlos parte de sus recursos. Esto no sólo le beneficia a él, sino que, una vez valorados, son aceptados también para recomendarlos a sus estudiantes.

Finalmente, en esta sección encontramos que los profesores requieren de videotutoriales para su uso personal, en contenidos de álgebra, aritmética y geometría euclidiana, enfatizando en este último contenido. Los profesores presentan una actitud diferente sobre los videos valorados frente a los que no lo son pues, según su opinión, este recurso le proporciona elementos sobre contenidos matemáticos necesarios para llevar a cabo su labor. Lo anterior se debe a que son presentados adecuadamente y que pueden ser usados y recomendados, más en concreto, sobre los contenidos de álgebra, aritmética y cálculo.

A continuación, mostraremos los resultados sobre las preferencias de los temas que deben ser apoyados con videotutoriales.

IV.1.4. Sección 4: Preferencia sobre los contenidos de los videotutoriales

En cuanto a las preferencias sobre los contenidos por parte de los profesores, en la Tabla 5 se muestran las preguntas que planteamos, para después proceder a explicar sus resultados.

Tabla 5. Preguntas para conocer las preferencias sobre los contenidos de los videotutoriales

	Resolución de problemas	Factorización	Ecuaciones e inequaciones	Sistemas de ecuaciones lineales	Números complejos	Modelación
21	¿Qué aspectos del álgebra deben ser apoyados con videos?					
22	¿Qué aspectos del cálculo deben ser apoyados con videos?	Derivadas	Límites	Integrales	Continuidad de funciones	Aplicaciones
23	¿Qué aspectos de la aritmética deben ser apoyados con videos?	Proporcionalidad	Fracciones	Descomposición en números primos	Números reales	Problemas de aplicación
24	¿Qué aspectos de la geometría euclidiana deben ser apoyados con videos?	Cálculo de áreas	Polígonos regulares	Semejanza de triángulos	Congruencia de triángulos	Teorema de Pitágoras
25	¿Qué aspectos de la geometría analítica debe ser apoyada con videos?	Ecuaciones de cónicas	Distancia de un punto a una recta	Traslaciones	Recta tangente a la circunferencia	Asíntotas de la hipérbola

Fuente: elaboración propia

Las preguntas se asociaron por afinidad con el contenido, y mencionaremos las respuestas consideradas como de alta urgencia (con valoraciones 4 y 5) de las siguientes preguntas:

- Pregunta 21: *¿Qué aspectos del álgebra deben ser apoyados con videos?*

Respuesta a la pregunta 21

Los profesores concordaron que necesitan videos sobre gráficas de funciones en general (7 de 7), resolución de problemas, ecuaciones e inecuaciones, sistemas de ecuaciones lineales, números complejos y modelación (6 de 7), y factorización (5 de 7).

Observaciones sobre la respuesta a la pregunta 21

En esta pregunta aparecen temáticas que se sugieren en los programas de estudio, y la intención es ver cuáles de ellas son más afines con los intereses de los profesores. Observamos que el menos favorecido es el método de factorización.

- Pregunta 22: *¿Qué aspectos del cálculo deben ser apoyados con videos?*

Respuesta a la pregunta 22

Respecto a los temas de cálculo, tenemos que requieren videos en temas como límites, continuidad de funciones e integrales (6 de 7), derivadas y aplicaciones (5 de 7).

- Pregunta 23: *¿Qué aspectos de la aritmética deben ser apoyados con videos?*

Respuesta a la pregunta 23

En el área de aritmética, consideran que sería bueno contar con videos especialmente que tengan problemas de aplicación (7 de 7), proporcionalidad, fracciones y descomposición en números primos (6 de 7), y números reales (4 de 7).

- Pregunta 24: *¿Qué aspectos de la geometría euclidiana deben ser apoyados con videos?*

Respuesta a la pregunta 24

En geometría euclidiana, los profesores opinan que sería bueno contar con videos relacionados con el cálculo de áreas, polígonos regulares, semejanza y congruencia de triángulos, (6 de 7), y el teorema de Pitágoras (5 de 7).

- Pregunta 25: *¿Qué aspectos de la geometría analítica deben ser apoyados con videos?*

Respuesta a la pregunta 25

Finalmente, en geometría analítica consideran que deben ser apoyadas con videos en temas como la recta tangente a la circunferencia y la distancia de un punto a una recta (6 de 7), traslaciones y asíntotas de la hipérbola (5 de 7), y ecuaciones de las cónicas (4 de 7).

Observaciones sobre las preferencias de los contenidos

Los temas que se muestran fueron tomados de los libros de texto de matemáticas que proporciona la Secretaría de Educación de Honduras. Según la opinión del profesor, requieren el apoyo en distintos aspectos de los contenidos que pueden estar cubriendo sus necesidades. En lo que respecta a los contenidos más populares elegidos por ellos, se encuentran: *graficas de funciones, límites, continuidad, integrales, problemas de aplicación, cálculo de áreas, polígonos regulares, semejanza de triángulos, congruencia de triángulos, recta tangente a la circunferencia, y la distancia de un punto a una recta.*

En resumen, de esta sección nos llama la atención que en los diferentes tópicos para cada contenido, las valoraciones de los profesores son altas en general, por lo que

están manifestando que requieren de videos para apoyar su labor docente en distintas áreas, especialmente en los temas de: *graficas de funciones, límites, continuidad, integrales, problemas de aplicación, cálculo de áreas, polígonos regulares, semejanza de triángulos, congruencia de triángulos, recta tangente a la circunferencia y la distancia de un punto a una recta*, algunos de los cuales fueron mencionados anteriormente.

Si hacemos una contrastación con los resultados comentados en la sección I.5 podemos observar que los temas en la muestra de SLP y de QUE son semejantes en lo relativo a las que llamamos *preferencias profundas* y se inclinan más hacia materias como el álgebra, la geometría analítica y el cálculo.

En el caso de las *preferencias moderadas* de algunos profesores de SLP se inclinan por la aritmética y geometría analítica, pero no se incluyen temas que podrían ser considerados elementales como el cálculo de áreas o las congruencias de triángulos, lo que puede ser esperado porque estos profesores, como hemos comentado, no tienen una formación matemática ni tampoco muchos años de servicio a diferencia de las comunidades de SLP y QUE del estudio comentado.

IV.1.5. Sección 5: Selección y justificación de un videotutorial

A continuación, presentamos los resultados del último apartado, donde se presentaron tres videotutoriales valorados sobre la división de polinomios.

Como ya hemos mencionado anteriormente, hicimos uso de la adaptación de Santos y Acuña (2017) sobre los *criterios de idoneidad didáctica* del EOS, mediante seis expresiones que contienen indicadores generales. En la Tabla 6 se muestra la valoración realizada a partir de las idoneidades.

Tabla 6. Valoración de los videos presentados sobre división de polinomios

Indicadores de idoneidades	Video 1 – Canal <i>math2me</i> (id. YouTube: RVp0Awn-ZAs)	Video 2 – Canal <i>Virtual</i> (id. YouTube: LcuAglfR4AQ)	Video 3 – Canal <i>Profesor Particular</i> (id. YouTube: 4rpjSbsKTro)
<i>Epistémica:</i> Poseen un contenido matemático correcto	Parte de la división con números naturales, para generalizar la división de polinomios. Presenta tres ejercicios con una estructura coherente en la resolución de la división.	Identifica los elementos de la división y los ordena adecuadamente para desarrollar un solo ejercicio durante el video.	Identifica los elementos de la división y los ordena adecuadamente para desarrollar un ejercicio simple y uno complejo, donde éste está compuesto por dos variables.
<i>Cognitiva:</i> Enseñan de forma didáctica dicho contenido	Podría decirse que parte de una situación simple para realizar un ejercicio complejo, en el cual presenta un tratamiento ordenado de la resolución directa del ejercicio, sin realizar procedimientos extras dentro del mismo.	Agrega dos enlaces de duración corta, donde considera importante tener en cuenta la división y la multiplicación de monomios para quienes lo requieran. Presenta un tratamiento ordenado y enfático de los procedimientos usados y dirigidos a establecer y a desarrollar el ejercicio. Enfatiza en la explicación de cómo obtener el resultado del cociente, por lo que desarrolla la división entre el primer elemento del dividendo.	Parte de una situación simple para realizar un ejercicio complejo, en el cual presenta un tratamiento ordenado de la resolución del primero, que le permite generalizar dicho procedimiento, para desarrollar el siguiente ejercicio, y para la división de polinomios.
<i>Emocional:</i> Son amenos, atractivos, empáticos	El proceso del lenguaje es claro y coloquial, y enfatiza movimientos con sus manos en diferentes puntos importantes, orientando sobre los pasos a seguir. Su tono de voz es neutro.	La presencia del locutor se reduce a la mano en la pizarra y, con ayuda de la tecnología, enfatiza en diferentes puntos importantes, orientando sobre los pasos a seguir. Su tono de voz es neutro.	El lenguaje es claro y es muy enfático con el movimiento de la mano. Actitud de eficiencia. No reproduce al profesor autoritario, sino que al infalible y ordenado.

<i>Mediacional:</i> Enseñan concretamente un tema	No muestra distracciones, se centra en la solución del problema planteado. Debe mejorar la nitidez del video. Desarrolla el ejercicio en una pizarra.	No muestra distracciones, se centra en la solución del problema planteado, no incorpora información que no sea requerida en la solución. Tiene buena resolución del video. Desarrolla el ejercicio en una pizarra.	No muestra distracciones sobre el tema tratado, la información adicional muestra posibles interpretaciones erróneas de los resultados obtenidos. Tiene buena resolución del video. Desarrolla el ejercicio en una pizarra.
<i>Ecológica:</i> Se adaptan y responden a las necesidades de los estudiantes	Aborda puntualmente los ejercicios de división de polinomios.	El ejercicio es elemental, ya que la división es de un polinomio de grado dos entre un polinomio de grado uno. El ejercicio corresponde al nivel de los estudiantes.	Los ejercicios presentados se adecuan al aprendizaje del estudiante.
<i>Interaccional:</i> Son sencillos y comprensibles	Desarrolla los ejercicios como autocontenidos.	El desarrollo del ejercicio es lineal, se presenta como autocontenido.	Ambos ejercicios son comprensibles, sin embargo, en el segundo presenta cierto grado de dificultad, por lo que debe considerar la multiplicación y división de monomios.

Fuente: elaboración propia

Consideramos que la elección de los videos mostrados en la Tabla 6, además de manifestar las *idoneidades epistémica y cognitiva*, se apoyan con frecuencia en las otras dimensiones sobre aspectos afectivos, relativos a los medios, la ecología de los contenidos, y la interacción, por lo que también son considerados.

Sobre los diferentes modos de enseñanza, consideramos que en el primer video (Tabla 6, segunda columna) se puede considerar su elaboración en un modo de enseñanza de *eficacia puntual*, al igual que en el segundo video (Tabla 6, tercera columna), pues ambos autores tienen el efecto de representar un problema como autocontenido, y lo resuelven 'aquí y ahora'. En cambio, en el caso del tercer video (Tabla 6, cuarta columna), éste presenta un modo de enseñanza de equilibrio entre la *eficacia puntual* y la *utilidad formativa*, ya que resuelven un ejercicio en particular

que facilita la generalización de forma apropiada a otros ejercicios, es decir, resolver un problema ahora basándose en estructuras matemáticas más generales.

Siguiendo la metodología antes explicada, luego de ver los videos mencionados, los participantes respondieron a las preguntas que se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Preguntas sobre la elección y justificación de un videotutorial

	Video 1	Video 2	Video 3	Ninguno
26	¿Qué video proporcionó buenas ideas para su clase?			
27	Si le gustó alguno, ¿qué es lo que más le gustó del video que escogió en comparación con los demás?			
28	Para repasar el contenido	Para introducir el contenido	Para aplicar a los estudiantes que faltaron a clases o no comprendieron el tema	Para resolver una tarea
				Usaría el contenido de otra manera
29	En el caso de que no le hayan aportado nada, ninguno de los videos propuestos, ¿cuál sería la razón?			
30	¿Cómo modificaría los videos para que fuesen útiles para su clase?			
31	Matemáticamente correctos	Más llamativos	Con explicaciones claras	Con aplicaciones
				Más didácticos

Fuente: elaboración propia

A continuación, presentamos los resultados de las siguientes preguntas:

- Pregunta 26: *¿Qué video proporcionó buenas ideas para su clase?*
- Pregunta 27: *Si le gustó alguno, ¿qué es lo que más le gustó del video que escogió en comparación con los demás?*
- Pregunta 28: *Si alguno le llamó positivamente la atención, ¿cómo utilizaría el video que prefirió para su clase?*

Respuestas a las preguntas 26, 27 y 28

De acuerdo con las opiniones de los profesores que eligieron el tercer video (Tabla 6, cuarta columna; 5 de 7), sobre las preferencias en la elección del video, los profesores expresan que éste explica el contenido de lo particular a lo general, y que el autor del video realiza un breve repaso de los contenidos que serán útiles para desarrollar el ejercicio, como la ley de los signos y la de los exponentes. También, opinan que lo utilizarían *para introducir el contenido y para resolver una tarea* (4 de 7). Por otro lado, algunos los consideraron *para repasar el contenido y para aplicar a los estudiantes que faltaron a clases o no comprendieron el tema* (3 de 7).

Observaciones sobre las respuestas a las preguntas 26, 27 y 28

Los profesores de nuestra encuesta tienen una preferencia por los videos propuestos que privilegian el modo de enseñanza de *equilibrio formativo*. Al parecer, les es útil recuperar los contenidos necesarios para abordar el problema como la solución particular de éste. Como se ha mencionado anteriormente, esta muestra está formada por profesores que no tienen una formación en la materia, por lo que aprecian estas condiciones en un video, lo que suponemos se va perfilando entre las necesidades de los profesores. Ello puede ir conformando parte de sus *concepciones* y, también, detectamos un cambio en su *actitud* respecto a dos asuntos: el primero, se relaciona con el aprecio a los videos que inicialmente se consideraban de manera

marginal; el segundo, se da cuando los profesores tienen la experiencia de contraste entre los videos propuestos. Sobre este último aspecto, evidenciamos otro cambio de *actitud* por parte de los docentes pues, cuando se les preguntó si harían uso de videos valorados para recomendar a sus estudiantes, ampliaron los destinatarios de los estos recursos, incluyendo a sus estudiantes.

- *Pregunta 29: En el caso de que no le hayan aportado nada, ninguno de los videos propuestos, ¿cuál sería la razón?*

Respuesta a la pregunta 29

Se omite esta pregunta, ya que todos los profesores seleccionaron un video.

- *Pregunta 30: ¿Cómo modificaría los videos para que fuesen útiles para su clase?*

Respuesta a la pregunta 30

Cuatro profesores hicieron comentarios respecto a las sugerencias que harían para mejorar los videos que no eligieron, como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Comentarios de los profesores para la pregunta 30

Profesores	Comentarios sobre los videos
1	En el video uno y dos, agregar una parte teórica antes de desarrollar los ejercicios y que pueda expandir un poco más el conocimiento (información extra que no se encuentra en los libros)
2	La modificación de los videos sería desarrollarlos en tercera persona, para asimilar más el escenario escolar, ya que facilita el proceso de aprendizaje
3	Reforzar un poco más los contenidos previos que se necesitarán para resolver el ejercicio
4	En el primer video, mejorar la imagen y el sonido, es muy extenso, prefiero que se muestre un ejercicio (pero que éste sea bien comprendido). Que se dé una introducción de conceptos básicos y que se muestre un orden del ejercicio para que sea más entendible, es decir, realizar el ejercicio mostrando cada uno de los procedimientos en específico, para entender el porqué de los resultados. En el tercero, realizar buena distribución del ejercicio (al final, el ejercicio se ve recortado)

Fuente: elaboración propia, basado en los comentarios de los profesores

Observaciones sobre la respuesta a la pregunta 30

Destacamos dos asuntos en las observaciones a esta pregunta: por un lado, que la mayoría de los profesores prefirió el tercer video (Tabla 6, cuarta columna); y por otro, respecto a los cambios que sugirieron los profesores, destaca una solución detallada y agregar información adicional que no se encuentra en los libros. Lo anterior pone en juego una expectativa nueva sobre las posibilidades del uso de estos materiales, no sólo como apoyo a la clase, sino para aprovechar la ampliación de los contenidos, lo cual permite considerar un cambio en sus *creencias* con respecto al uso y trascendencia de estos recursos.

Podemos observar qué tanto cambia la *actitud* de los profesores con la participación del contraste de los videos, cuando se apropian de sus contenidos y hacen sugerencias en el terreno de sus necesidades que es fruto del aprendizaje compartido en la contrastación de videos en compañía del investigador.

- Pregunta 31: *¿Cómo serían los videos útiles para su clase?*

Respuesta a la pregunta 31

Las características mencionadas por los profesores fueron: que contasen *con aplicaciones* (5 de 7), que sean *matemáticamente correctos, con explicaciones claras y más didácticos* (4 de 7) y, por último, que sean *más llamativos* (3 de 7).

Observaciones sobre la respuesta a la pregunta 31

En primera instancia para nuestra muestra, los videos que consideran útiles para desarrollar una clase se caracterizan porque éstos incluyan más aplicaciones para poder apoyar a sus estudiantes, siendo el aspecto menos favorecido el que sean llamativos.

Finalmente, los profesores de nuestra encuesta tienen una preferencia por el modo de enseñanza de *equilibrio formativo* en lo que respecta a los videos propuestos. Al parecer, les es útil recuperar los contenidos necesarios para abordar el problema,

como la solución particular planteada. Además, los profesores, a partir de esta experiencia, tendieron a considerar valioso el uso de estos materiales. Su *actitud* cambió con la participación en el contraste de los videos, cuando se apropian de sus contenidos y hacen sugerencias en el terreno de sus necesidades. Según su opinión, estarían requiriendo de videos con aplicaciones, elemento a tener en consideración para su apoyo en la clase de matemáticas.

IV.1.6. Conclusiones de los resultados del cuestionario

En este apartado planteamos las conclusiones del cuestionario. Primeramente, y tal como se ha mencionado anteriormente, nuestra muestra se compuso de profesores que no tienen una instrucción adecuada para impartir la clase de matemáticas y, de acuerdo con su opinión, requieren videos con el fin de utilizarlos personalmente, con fines de actualización, y para aclarar dudas puntuales en contenidos de álgebra, aritmética y geometría. Respecto a sus preferencias, éstas se dirigen hacia el uso de videos sobre casi todos los contenidos y, aunque sus expectativas son el resolver todas las dudas que su trabajo les plantea, podríamos decir que hay dos niveles contenidos de interés: unos hacen referencia a las áreas generales, lo cual no es posible de abordar en un video, y los otros, se refieren a temáticas puntuales.

Los profesores tienen referencias lejanas de los contenidos tratados en los videos, ello debido a que no tienen costumbre de consultarlos, aunque parecen tener confianza en ellos. Sin embargo, esta confianza no está fundamentada, porque no han realizado una exploración y, como consecuencia, no se los sugieren a los estudiantes. Los videos son muy poco usados por los profesores, aunque es posible que los estudiantes sí los usen con más frecuencia: lo hacen al margen de su profesor.

Mediante el cuestionario encontramos tres momentos distintos en los que los profesores cambiaron de *actitud*, manifestados en las situaciones siguientes: en un principio, cuando se les preguntó sobre el uso que les darían a los videos, las

respuestas en general eran que les parecían adecuados para su uso personal; después, cuando se insistió en que la calidad de los videos era adecuada bajo una valoración, entonces consideraron adecuado tenerla en cuenta para recomendarlos a sus estudiantes; finalmente, cuando tienen la experiencia de observar tres videos sobre el mismo tema para contrastarlos, entonces el cambio de *actitud* detectada en la verbalización, incluía proyectos de cambio para el tratamiento de los contenidos, sobre los objetivos y para los fines de los videos observados, así como para la planificación del momento adecuado en su clase donde éstos podrían ser usados, producto del aprendizaje compartido entre profesores e investigador.

Además de lo anterior, los resultados del cuestionario nos permitieron observar dos casos especialmente interesantes entre los profesores, por lo que nos propusimos a profundizar sus opiniones con una entrevista personalizada con estas participantes.

IV.2. Etapa 2: Entrevista

Luego de la puesta en marcha del cuestionario que hemos comentado, hicimos un posterior acercamiento con dos profesoras de la muestra de siete que contestaron el cuestionario y que, como antes mencionamos, no tienen formación matemática, pero se desempeñan como profesoras de dicha asignatura en el nivel medio (que atienden estudiantes de entre 16 y 18 años). Cabe mencionar que para la entrevista hicimos uso de tres videos valorados, ello con el propósito de profundizar sobre sus puntos de vista, bajo la idea de sus necesidades. En la Tabla 9 se muestra la valoración realizada a partir de la adaptación de los criterios de idoneidades didácticas.

Tabla 9. Valoración de los videos presentados sobre semejanza de triángulos

Indicadores de idoneidades	Video 1 – Canal <i>Unicoos</i> (id. YouTube: _FFhRaU-VIs)	Video 2 – Canal <i>math2me</i> (id. YouTube: XYBOP1uDgAU)	Video 3 – Canal <i>Fikima Aula Virtual</i> (id. YouTube: Rlhmodn3HDM)
<i>Epistémica:</i>	Se identifica la incógnita, se proponen	Identifica las incógnitas a tratar, y desarrolla un	Identifica las incógnitas a tratar. Debe conocer el

Poseen un contenido matemático correcto	las operaciones necesarias para resolver el problema planteado con los datos disponibles.	conjunto de ejercicios con elementos diferentes. Sin embargo, cada uno los resuelve de manera directa. En un ejercicio, plantea mal la relación de semejanza, aunque al final, el resultado es correcto.	teorema de Thales y los criterios de semejanza de triángulos para resolver el ejercicio, donde se trabaja con dos variables.
<i>Cognitiva:</i> Enseñan de forma didáctica dicho contenido	Se usan esquemas que vinculan el problema. Se advierte de posibles interpretaciones erróneas. Además, agota todas las posibilidades de preguntas que puede tener el problema de semejanza de triángulos.	Presenta un tratamiento ordenado y enfático de los procedimientos usados y dirigidos a establecer y a desarrollar el ejercicio. Enfatiza en la explicación de cómo tratar la semejanza entre dos triángulos, por lo que casi no se logra percatar de un error en un ejercicio, entre la relación de dos triángulos.	Se usan diferentes esquemas para resolver el problema. Advierte de los posibles criterios o teoremas que deben ser usados primero, para encontrar una de las soluciones del ejercicio.
<i>Emocional:</i> Son amenos, atractivos, empáticos	El proceso del lenguaje es claro y coloquial. Enfatiza con el movimiento corporal. Se muestra como profesor preocupado por ser accesible. El discurso y la posición empática permiten dejar de lado cierto desorden de la presentación.	La presencia del locutor se reduce a la mano en la pizarra, donde enfatiza en diferentes puntos importantes, orientando sobre los pasos a seguir. Su tono de voz es neutro.	El lenguaje es claro y es muy enfático con el movimiento de la mano, apoyado de la tecnología para diferenciar algunos puntos importantes del ejercicio. Actitud de eficiencia. Su tono de voz es neutro.
<i>Mediacional:</i> Enseñan concretamente un tema	Se centra en la solución del problema planteado, pero agrega información adicional que muestra posibles interpretaciones del problema relacionado con otros.	No muestra distracciones, se centra en la solución del problema planteado, no incorpora información que no sea requerida en la solución.	No muestra distracciones sobre el tema tratado. Explica cuál es el orden en que debe desarrollarse este ejercicio.
<i>Ecológica:</i> Se adaptan y responden a las	El ejercicio está relacionado y adecuado	Los ejercicios presentados se adecuan	El ejercicio requiere que el estudiante tenga conocimiento de los

necesidades de los estudiantes	para el nivel del estudiante.	al aprendizaje del estudiante.	criterios de semejanza y del teorema de Thales, por lo que puede adecuarse al nivel de los estudiantes.
<i>Interaccional:</i> Son sencillos y comprensibles	Los antecedentes del tema y de su tratamiento son rápidamente recogidos en el diálogo.	El desarrollo de los ejercicios se presenta como autocontenido.	El ejercicio presenta un grado de complejidad, pues se debe encontrar dos incógnitas en un mismo ejercicio.

Fuente: elaboración propia

Sobre los diferentes modos de enseñanza, consideramos que el primer video (Tabla 9, segunda columna) presenta un modo de enseñanza de *utilidad formativa*, ello porque, en el tratamiento de los contenidos, suele hacer referencias a otros de manera que se vinculen con el problema tratado; el segundo video (Tabla 9, tercera columna) presenta un modo de enseñanza de *eficacia puntual*, debido a que el tratamiento dado a los problemas se apoya exclusivamente en las propiedades y procedimientos necesarios para resolverlos; y en el tercer video (Tabla 9, cuarta columna) hay un equilibrio entre la *eficacia puntual* y la *utilidad formativa*, ya que las referencias adicionales al problema se incluyen dentro de la estructura de la misma matemática.

En el siguiente apartado daremos a conocer los resultados de las entrevistas semiestructuradas llevadas a cabo vía Skype, con duración de 35 minutos cada una, y que fueron realizadas a dos profesoras elegidas para ello. La entrevista se mostrará a través de las preguntas propuestas, en conjunto con otras que surgieron durante la entrevista, por lo que se incluye la transcripción de las preguntas y respuestas, además de las observaciones en el transcurso de la misma. Hacemos énfasis en que las participaciones se identifican por letras, de la forma: Entrevistador (E), Profesora A (A) y Profesora B (B). La primera (A) tiene una edad de 27 años, y lleva 5 años impartiendo la clase de matemáticas, con una formación en la carrera de Profesorado

en Ciencias Naturales; la segunda (B) tiene una edad 30 de años, y lleva menos de un año impartiendo la clase de matemáticas, con una formación en la carrera de Profesorado en Ciencias Naturales. La entrevista completa aparece en los anexos (Anexo 3: Entrevista aplicada a dos profesoras de Honduras).

IV.2.1. Entrevista realizada a la Profesora A

001. (E) : *De los videos presentados, ¿qué video te gustó más y por qué?*

002. (A) : *Me gustó más el segundo [Tabla 9, tercera columna] porque hay una serie de ejemplos que se podrían usar con los estudiantes. El tercer video [Tabla 9, cuarta columna] lo utilizaría para aprendizaje mío [...], ya que en la malla curricular no se enseña el teorema de Thales [...], en el caso de [Tabla 9, cuarta columna], también para mí, ya que da una presentación teórica sobre puntos importantes [...], pero ambos videos sólo dan un ejemplo.*

003. (E) : *¿Cómo utilizarías este video, para tu uso personal o para tus estudiantes?*

004. (A) : *Lo utilizaría especialmente para mí, para poder comprender muy bien el tema [...], este video me gusta porque da una serie de ejemplos que pueden ser aplicados con los estudiantes [...].*

005. (E) : *¿Cuál le recomendarías a tus estudiantes?*

006. (A) : *El segundo [Tabla 9, tercera columna], aunque lleva más tiempo, eso tiende a aburrir, pero presenta distintos ejercicios en comparación a los demás. El primero [Tabla 9, segunda columna] sólo presentaba un ejercicio de semejanza de triángulos y el segundo también.*

007. (E) : *¿De qué forma lo utilizarías con tus estudiantes? 1) para repasar el contenido, 2) para memorizar, 3) para resolver ejercicios, 4) para crear curiosidad o reafirmar conocimientos.*

008. (A) : *Lo utilizaría para que mis estudiantes resuelvan ejercicios, de manera que puedan reafirmar los conocimientos. Por ejemplo, en mi clase explico dos a tres ejercicios, luego, ellos hacen otros dos ejemplos, luego, les dejo una guía y creo que ahí aprovecharía de enviarles el enlace o el video para que reafirmaran el contenido.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 001, 003, 005 y 007

La profesora tiene una preferencia por los videos que presentan diferentes ejercicios y que se desarrollan de manera directa, es decir, que resuelven el problema ‘aquí y ahora’. Cabe mencionar que, la función que desempeñaría el video en sus estudiantes es que ellos se ejerciten y puedan reafirmar los conocimientos.

009. (E) : *¿Qué te gustaría que tuviesen los videos? 1) más ejercicios, 2) más resolución de problemas, 3) más conceptos.*

010. (A) : *Que tuviera problemas en contexto, es decir, ejercicios de la vida cotidiana para que los estudiantes comprendan en qué puede aplicarse en la vida diaria [...], para que les llame la atención [...], creo que eso les puede generar curiosidad.*

Observación sobre la respuesta a la pregunta 009

La profesora considera la posibilidad de relacionar los contenidos con problemas de la vida diaria aprovechando los videos. Su opinión es que, este tipo de videos puede llegar a captar más la atención del estudiante, generando así un interés para su propio aprendizaje, al aprovecharlos para aumentar la cantidad de ejercicios.

011. (E) : *¿Tienes sitios preferidos para observar videos?*

012. (A) : *Sí, Julio Profe [<https://www.youtube.com/user/julioprofe>] y Unicoos [<https://www.youtube.com/user/davidcpv>].*

013. (E) : *¿Te has apoyado con los ejercicios que presentan estos autores?*

014. (A) : *Sí, por ejemplo, yo aplico los ejemplos que se muestran en los videos, trato de resolverlos en la clase también.*
015. (E) : *¿Qué haces cuando no encuentras videos de estos autores?*
016. (A) : *Me voy a cualquier enlace, pero observo que se acerque a mis objetivos, y que presente el contenido que está en el libro de texto.*
017. (E) : *¿A qué recursos recurres cuando se te dificulta un contenido?*
018. (A) : *A los videos y, cuando no comprendo, me gusta que muestren varios ejemplos y que muestren una secuencia ordenada en la resolución de los problemas.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 011, 013, 015 y 017

La entrevistada hace un uso personal de los videos y se orienta según sus necesidades inmediatas, de manera que no hace una inspección para explotar esta alternativa. Solamente les resuelve problemas particulares a sus estudiantes, parecido al uso que ellos hacen de este recurso.

019. (E) : *¿Te has apoyado en la forma de enseñanza de los contenidos que presentan los autores de los videos?*
020. (A) : *Si, de hecho, cuando no comprendo, reviso la página de Julio Profe o de Unicoos, o de los que aparecen directo en la plataforma [...], primero, trato de entenderle y preparo la clase, para que mis estudiantes puedan comprender.*
021. (E) : *¿Te gustaría videos donde el autor establece conexiones con contenidos que van más allá de lo presentado en el problema resuelto, o que sea de manera directa?*
022. (A) : *De preferencia, que sólo sea específicamente del tema [...], porque si salen con otra cosa, podría crear confusión en los estudiantes [...], me interesa que aprendan el tema [...], me gustan los videos donde el autor resuelve directo los ejercicios, como el segundo [Tabla 9, tercera columna].*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 019 y 021

Los videos parecen ser un apoyo para la profesora en contenidos didácticos y matemáticos, los que le permiten una mejor preparación para su clase. De preferencia, requiere videos donde la atención del autor se dirige a aclarar los procedimientos de manera que sean desarrollados en orden consecutivo y puedan replicarse los pasos indicados. Esta profesora prefiere el modo de enseñanza de *eficacia puntual*.

023. (E) : *¿Qué tipo de videos te gustan? 1) procedimentales, 2) conceptuales, 3) un intermedio de los dos mencionados.*

024. (A) : *A mí me interesa la parte práctica, pero para mis estudiantes, que tenga una introducción de uno o dos minutos de conceptualización [...], luego, con dos o tres ejercicios [...], y que tenga un problema que se aplique a la vida diaria [...], que el video no pase de 10 minutos.*

Observación sobre la respuesta a la pregunta 023

Observamos una dualidad entre la preferencia para su consumo y para la utilización de los estudiantes, a quienes considera que les haría bien tener una 'introducción conceptual' que, suponemos, se refiere a una introducción al tema.

025. (E) : *¿Con qué frecuencia usas los videos?*

026. (A) : *Depende de los contenidos, en el primer semestre casi no veo videos, ya que manejo los temas, pero en el segundo semestre, básicamente suelo recurrir a dos videos por semana.*

027. (E) : *¿En qué contenidos te gustaría apoyarte de videotutoriales?*

028. (A) : *Problemas de perímetro o cálculos de áreas, expresiones con radicales, semejanza y congruencia de triángulos, límites, derivadas, funciones trigonométricas, gráficas de funciones.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 025 y 027

Respecto al uso de videotutoriales, observamos que éste se encuentra motivado por el desconocimiento del contenido a enseñar, razón por la que, nuevamente, observamos que su postura reafirma el consumo personal de los videos y, la necesidad de cubrir otros temas está orientada por el desconocimiento de estos contenidos.

029. (E) : *¿Por qué no utilizas videos en tu clase?*

030. (A) : *Porque no tenemos la facilidad de recursos en la institución.*

031. (E) : *Si tuvieses videos valorados en una memoria, ¿harías uso de ellos con tus estudiantes?*

032. (A) : *Sí haría uso de ellos, porque así se los compartiría, aunque no todos los vean, pero les va a servir a muchos de ellos.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 029 y 031

La profesora acepta usar videos valorados, pero no queda claro que, aun teniéndolos, los vaya a usar para fines más amplios que la solución de ejercicios o para informarse sobre los temas sobre los que tiene dudas. Sin embargo, hay un cambio de *actitud*, por lo menos en la declaración.

033. (E) : *¿Has encontrado videos que no estén en contexto para el aprendizaje del estudiante?*

034. (A) : *Sí, sí he encontrado. He visto videos que no están en contexto, bueno, YouTube es una página que cualquiera puede subir videos, por ejemplo, lo que hacen los*

estudiantes, ya sea por tareas que les dejan en algunos centros educativos, estos videos trato de no verlos, porque puede tener cierto grado de error, busco enlaces que me den confianza.

Observación sobre la respuesta a la pregunta 34

La profesora ha detectado la disparidad de los videos en YouTube, por lo que es posible que, si tuviera un grupo de videos valorados, éstos podrían ser considerados para su clase.

IV.2.2. Conclusión general sobre la entrevista con la Profesora A

La profesora tiene una preferencia por los videos que presentan diferentes ejercicios y que se desarrollan de manera directa, es decir, resuelven el problema 'aquí y ahora', manifestando una inclinación por la *eficacia puntual*, con problemas de la vida diaria, aprovechándolos para aumentar la cantidad de ejercicios y que le permitan mejorar la preparación para su clase.

La profesora ha detectado la disparidad de los videos en YouTube, aunque no ha hecho una inspección para explotar esta alternativa. Sin embargo, no queda claro que, aun teniendo videos valorados, los vaya a usar para fines más amplios que la solución de ejercicios o para informarse sobre los temas en los que tiene dudas. De todos modos, hay un cambio de *actitud*, por lo menos en la declaración.

Respecto a los estudiantes, no aparecen como una prioridad en su discurso y, la función que desempeñaría el video sería para que se ejerciten y puedan reafirmar los conocimientos, ya que este recurso puede llegar a captar más la atención, sobre todo si tienen una buena 'introducción conceptual'.

IV.2.3. Entrevista realizada a la Profesora B

035. (E) : *De los videos presentados, ¿qué video te gustó más y por qué?*

036. (B) : *Creo que todos los videos tienen cosas buenas [...], me pareció interesante el primero [Tabla 9, segunda columna], la explicación es clara [...], otro aspecto es que está aplicando un ejemplo de la vida, eso puede llamar mucho [la atención] al estudiante para que sepa en qué pueda aplicarse [...], sin embargo, está el video [Tabla 9, tercera columna] explica mucha más [sic], y da muchos más ejemplos, lo utilizaría para mí [...], el tercer video [Tabla 9, cuarta columna] trata un concepto diferente a los dos anteriores, así lo sentí yo.*

037. (E) : *¿Qué video utilizarías para tu uso personal y para tus estudiantes?*

038. (B) : *Para mi uso personal, tomaría el video [Tabla 9, tercera columna], que presenta muchos más ejercicios [...] y los resuelve directamente [...], para mis estudiantes utilizaría el primero [Tabla 9, segunda columna], porque es corto [...], el estudiante no puede estar mucho con videos largos [...] tiende a aburrirse.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 035 y 037

Hay una preferencia personal por los videos que presentan diferentes ejercicios y que se desarrollan de manera directa, es decir, que resuelven el problema ‘aquí y ahora’. Sin embargo, para sus estudiantes, requiere videos que establezcan conexiones con contenidos que van más allá de lo presentado en el problema resuelto, con un modo de enseñanza del tipo ‘resolver aquí y para después’, y por el hecho de que son ‘problemas para la vida’, en este caso, podríamos relacionar este tipo de producciones con la antigua idea de ‘resolver problemas contextuales’.

039. (E) : *¿Qué tipo de videos te interesan ver? 1) más ejercicios, 2) más conceptuales, 3) otros.*

040. (B) : *Observo de ambos, tanto conceptuales como resolución de ejercicios, ya que los conceptos matemáticos que manejo son muy pobres [...], observo la teoría como la práctica [sic].*

041. (E) : *¿Observas videos para apoyar tu clase?*

042. (B) : *Sí, porque, si me baso sólo en lo del libro, es muy poco, y algunos de los ejercicios propuestos son complejos [...], aunque comprenda el tema, siempre me apoyo de los videotutoriales para tener una idea de lo que voy a dar.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 039 y 041

La profesora no encuentra los elementos necesarios en la docencia, por lo que los videos se transforman en fuente de información. Sin embargo, igual que los estudiantes, no hay un filtro para elegir aquéllos que son adecuados.

043. (E) : *¿Con qué frecuencias usas videotutoriales?*

044. (B) : *Realmente, casi todos los días.*

045. (E) : *¿Has encontrado videos que no estén en contexto con el aprendizaje del estudiante?*

046. (B) : *Sí [...], trato de buscar ejemplos que no vayan muy alejados de los ejercicios que se muestran en el libro de texto [...], a veces, me he encontrado con videos que me pueden confundir, entonces busco otro videotutorial.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 043 y 045

La profesora contrasta los videos con el libro que corresponde al curso, siendo ésa la medida que le permite valorarlos. Sería conveniente que contase con los recursos de comparación, como los que hemos venido usando para valorar en este trabajo.

047. (E) : *¿Qué tipo de videos te gustaría tener para tus estudiantes? 1) procedimentales, 2) conceptuales, 3) un intermedio de los dos mencionados.*

048. (B) : *Un intermedio de los dos.*

049. (E) : *¿Y para ti?*

050. (B) : *También, es más fácil comprender lo que uno escucha y ve, que lo que uno lee en un libro.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 047 y 049

Es claro que la profesora utiliza los videos con fines de actualización y para aclarar dudas puntuales. Además, presenta una dualidad de preferencias, entre su uso personal y para sus estudiantes, a quienes considera que les haría bien tener una introducción conceptual, entendida como una introducción al tema. Suponemos que, esta información sobre los temas a tratar no es un conocimiento con el que cuente.

051. (E) : *¿Te has apoyado en la forma que explican los autores del video?*

052. (B) : *Sí me han ayudado porque, hasta cierto punto, he tomado lo que explican [...]. si yo capté el tema, también pienso que mis alumnos lo captan.*

053. (E) : *¿En qué contenidos te apoyas de videotutoriales?*

054. (B) : *Siendo sincera, en todas las áreas [...], no recuerdo muchos conceptos matemáticos [...], además, no había utilizado los libros de matemáticas [libros proporcionados por la Secretaría de Educación de Honduras].*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 051 y 053

El uso de los videos que hace la profesora está motivado por el desconocimiento del contenido a enseñar, y este recurso cumple, en estos casos, dos funciones: por un lado, instruye al maestro en el contenido y, por otro, le proporciona un ejemplo de la forma en que podría exponer su clase. Por lo tanto, ella no se siente en capacidad de recomendarlos.

055. (E) : *¿Tienes sitios preferidos?*

056. (B) : *No, busco de los que salen en la plataforma.*

057. (E) : *¿Qué le pedirías a los autores para mejorar sus videos?*

058. (B) : *En lo personal, el lenguaje [...], en ocasiones no comprendo algunos términos matemáticos.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 055 y 057

La entrevistada tiene un método muy elemental de búsqueda de videos, que se apoya en sus necesidades y es posible que, si se tuviera un grupo de videos valorados, éstos podrían ser considerados, tanto para su uso personal como para la clase, dependiendo de la confianza que vaya adquiriendo.

059. (E) : *¿Siempre has encontrado videos para apoyar tu clase de matemáticas?*

060. (B) : *Cuando busco videos, casi siempre encuentro [...], o le pido ayuda a algunos amigos que son profesores de matemáticas para que me apoyen y puedan recomendarme algunos videos.*

061. (E) : *¿Sueles compartir videos a tus estudiantes?*

062. (B) : *No, no suelo enviarles videos.*

063. (E) : *Si tuvieses videos valorados en una memoria, ¿harías uso de ellos con tus estudiantes?*

064. (B) : *Sí, creo que si se diera el caso [...] que están validados [...], consistiría también en saber que ese video no presenta un error, para no confundir al estudiante.*

Observación sobre las respuestas a las preguntas 059, 061 y 063

La profesora mantiene su postura con respecto al uso personal de los videos, no está en una disposición de recomendarlos, aun cuando ella los ha utilizado para apoyarse, por lo que, posiblemente, cambiaría su *actitud* si dominase más los temas. Además, observamos que requiere videos valorados pues, en cierta manera, sus

colegas tienen una mejor instrucción en la materia, y parece ser que ellos seleccionan mejor los videos para recomendárselos.

IV.2.4. Conclusión general sobre la entrevista con la Profesora B

Luego de ver los tres videos presentados, la profesora se inclina por aquéllos donde el autor representa un problema como autocontenido, esto significa que la atención se dirige hacia aclarar los procedimientos de manera que sean desarrollados en orden consecutivo, y así puedan replicarse los pasos indicados, ello con el fin de mejorar la preparación para su clase, bajo la idea de resolver problemas 'aquí y ahora.

Respecto al motor de búsqueda para los videos, podemos decir que confía en los libros y en sus colegas que 'saben matemáticas', lo que le permite tener un criterio para el consumo de aquellos videos que resuelvan sus dudas. En conclusión, la profesora requiere de videos adecuados con fines de actualización, tanto sobre los contenidos como sobre las estrategias didácticas.

Respecto a sus estudiantes, no aparecen como prioridad pues, para ellos, los videos deben contener la resolución de un ejercicio, incluyendo una explicación introductoria, con un modo de enseñanza para la resolución del problema de la forma 'aquí y para después'. Ello evidencia que la profesora se inclina por el modo de enseñanza de la *utilidad formativa*, aunque igualmente le interesan los que contienen 'problemas para la vida', debido a la atracción que considera que estos recursos tienen para los estudiantes.

Finalmente, consideramos que, si la profesora contase con un grupo de videos valorados para usarlos, éstos podrían ser utilizados para apoyar su clase cuando ella esté segura de manejar adecuadamente los contenidos y los procesos didácticos

asociados a éstos, cambiando así su *actitud* respecto a recomendarlos a sus estudiantes y usarlos como un apoyo, tal como se pretende en este trabajo.

IV.2.5. Conclusiones de los resultados de las entrevistas

Dada las condiciones de las entrevistadas respecto a la falta de conocimiento de los contenidos de la asignatura de matemáticas, la postura que adoptan las profesoras tiene que ver con cubrir sus necesidades personales antes que reparar en la utilidad que estos materiales les podrían prestar de manera institucional. Sin embargo, no se percatan que los distintos modos de enseñanza les proporcionan entornos de contraste para mejorar su desempeño.

Capítulo V: Conclusiones

V.1. Conclusiones sobre los resultados

El uso de los videotutoriales valorados, como apoyo a la clase de matemáticas, pasa por diversos niveles de aceptación en las distintas comunidades de profesores, dependiendo de las características de los profesores y sus necesidades. En nuestro estudio, trabajamos con dos muestras de profesores de matemáticas de la República de Honduras, las cuales se diferencian entre sí por los antecedentes académicos de los individuos que las componen, hecho que pudiese influenciar, en principio, su actitud frente a la propuesta por contar o no con los conocimientos sobre los contenidos matemáticos.

En la primera muestra, los profesores con estudios de carreras con contenidos matemáticos dieron poco espacio al uso de estos recursos, ello debido a que consideraron que manejaban adecuadamente este tipo de contenidos, y ni siquiera consideraron los videotutoriales para ejercitar con sus estudiantes lo visto en clase. En la segunda muestra, formada por profesores con antecedentes de licenciaturas en ciencias naturales, la situación fue distinta y derivó en una confianza inicial hacia los videotutoriales que podrían ser útiles, sin embargo, no se dieron a la tarea de inspeccionarlos con otro fin que no sea para su propio consumo.

Mediante el cuestionario encontramos tres momentos distintos en que los profesores de esta última muestra cambiaron de *actitud* verbalizada por los profesores, y que nos muestran la relación entre los significados personales e institucionales, esto es hasta donde las necesidades de instrucción personal cambian a necesidades de

instrucción compartida, ya sea con sus colegas y especialmente con los estudiantes, lo cual se manifestó a través de las consideraciones siguientes:

- Al inicio, sólo están dispuestos a usarlos para consumo personal.
- Si los videos están valorados, aceptan incluirlos para sus estudiantes, con la condición de que contengan explicaciones.
- Cuando contrastan videos sobre el mismo tema, empiezan a tomar en cuenta sus necesidades específicas, aunque no están considerándolos todavía para recomendar a sus estudiantes, ni para tomar mejores estrategias didácticas.

Pese a que los profesores cambiaron su *actitud*, ésta nos permite ver que aún no están en condiciones de explotar la posibilidad de contrastar los puntos de vista mostrados a través de los videos, y creemos que se debe a que todavía se sienten con poco dominio sobre los contenidos.

Las entrevistas profundizaron los resultados anteriores, incorporando la idea de la atención de los problemas de la 'vida diaria' cuando presenciaron videos valorados sobre el mismo tema. Además, encontramos que el libro de texto juega también un papel fundamental no sólo como fuente de información matemática, sino como orientador, validador de los contenidos escolares y como referencia de los fundamentos para profesores con poca información, por otro lado, los videotutoriales valorados podrían servir para contrastar las aproximaciones didácticas y avanzar en un *aprendizaje compartido* entre pares. Igualmente, detectamos en las preferencias de estos profesores, con respecto al modo de enseñanza, es de manera generalizada el de *eficacia puntual*, aunque se aceptan en segundo plano los beneficios de la *utilidad formativa*.

A continuación, damos respuesta a las preguntas de investigación planteadas para este trabajo.

V.2. Respuestas a las preguntas de investigación

V.2.1. Sobre la primera pregunta de investigación

¿Cuáles son los contenidos matemáticos que requieren de un apoyo urgente entre los profesores de nuestra muestra?

Entre la población considerada en el segundo momento de la investigación, los profesores solicitaron el apoyo de videotutoriales en dos niveles: por un lado, sobre prácticamente todos los contenidos generales y, por otro, en temas específicos, como aritmética, álgebra y geometría.

V.2.2. Sobre la segunda pregunta de investigación

¿Qué beneficios obtienen los profesores de los videotutoriales de matemáticas que usan?

Los beneficios de los videotutoriales no son explotados suficientemente, ello debido a que actualmente los buscan para resolver un problema puntual. Con esta intervención, es que los profesores logran ver que es posible hacer uso de ellos, no sólo para aprender los contenidos faltantes, sino que también para tener videos valorados disponibles para contrastar las posturas didácticas con los modos de enseñanza que van empezando a identificar. Sin embargo, no alcanzan a ver, en este momento, la utilidad de usarlos para proponer tareas a sus estudiantes, lo que nos sugiere que esto es producto de un proceso a largo plazo.

V.2.3. Sobre la tercera pregunta de investigación

¿De qué manera el contraste educativo de los videos permite a los profesores considerarlos para apoyar su clase?

Los profesores encuestados hacen un uso personal de los videos, y se orientan según sus necesidades inmediatas, de manera que no hacen una inspección para explotar esta alternativa. Sin embargo, cuando les propusimos contrastar los videos sobre el mismo tema, detectamos que esta actividad logra un cambio de *actitud* debido a que empiezan a considerar las posibilidades de uso de estos materiales, razón por la cual incluyen proyectos de cambio para el tratamiento de los contenidos y sobre los objetivos, considerando además la posibilidad de cubrir sus necesidades particulares, haciendo surgir la idea de la utilización adecuada de estos materiales en su clase.

Referencias

- Acuña, C. (en prensa). Valoración y preferencias de videos de internet por profesores de la enseñanza superior, los casos de Querétaro y San Luis Potosí. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*.
- Acuña, C. y Liern, V. (en prensa). Modos de enseñanza de videotutoriales de matemáticas: equilibrio entre eficacia puntual y utilidad formativa. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*.
- Arguedas, C. y Herrera, E. (2016). Implementación de un canal en YouTube para apoyar un curso Física. *Atenas*, 2(34), 55-67.
- Ball, D. L., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Beltrán-Pellicer, P., Giacomone, B. y Burgos, M. (2018). Online educational videos according to specific didactics: the case of mathematics / Los vídeos educativos en línea desde las didácticas específicas: el caso de las matemáticas. *Culture and Education*, 30(4), 633-662. <https://doi.org/10.1080/11356405.2018.1524651>
- Beswick, K. (2007). Teachers' beliefs that matter in secondary mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 95-120. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9035-3>
- Borko, H., Koellner, K., Jacobs, J. y Seago, N. (2011). Using video representations of teaching in practice-based professional development programs. *ZDM Mathematics Education*, 43(1), 175-187. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0302-5>
- Breda, A., Pino-Fan, L. y Font, V. (2017). Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice.

- EURASIA: Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(6), 1893-1918. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques, 1970-1990* (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland y V. Warfield, Trads.). Nueva York, EE.UU.: Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/0-306-47211-2>
- Brown, C. A. y Cooney, T. J. (1982). Research on teacher education: A philosophical orientation. *Journal of Research and Development in Education*, 15(4), 13-18.
- Cabero, J. (1989). *Tecnología Educativa: Utilización didáctica del video*. Barcelona, España: PPU.
- Cabero, J. (1995). Propuestas para la utilización del video en los centros. En J. Ballesta (Ed.), *Enseñar con los Medios de Comunicación* (pp. 89-121). Barcelona, España: PPU.
- Callejo, M. L y Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 173-194.
- Campbell, P. F., Nishio, M., Smith, T. M., Clark, L. M., Conant, D. L., Rust, A. H., ... Choi, Y. (2014). The relationship between teacher's mathematical content and pedagogical knowledge, teachers' perceptions, and student achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(4), 419-459. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.45.4.0419>
- Cárdenas, D., Murgado, V., Quispe, J. y Vargas, J. (2018). *Uso de videotutoriales en la construcción de aprendizaje significativo en las clases de los estudiantes del 6º ciclo del curso de "Edición de Audio", de la carrera de Ciencias de Comunicación de una universidad privada de Lima* (tesis de maestría). Recuperado desde Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica del Perú. (<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1769>)

- Carmona, J. (2002). Elaboración de tutoriales multimedia para el aprendizaje de conceptos estadísticos. *XXI: Revista de Educación*, 4, 291-297.
- Chacón, I. M. G. (2000). *Matemática Emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Chazan, D. y Herbst, P. (2012). Animations of classroom interaction: Expanding the boundaries of video records of practice. *Teachers College Record*, 114(3), 1-34.
- Colestock, A. y Sherin, M. G. (2009). Teachers' sense-making strategies while watching video of mathematics instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17(1), 7-29.
- Da Ponte, J. P. (1994). Mathematics teachers' professional knowledge. En J. P. Da Ponte y J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. I, pp. 195-210). Lisboa, Portugal: PME.
- Da Ponte, J. P. (1999). Teacher's beliefs and conceptions as a fundamental topic in teacher education. En K. Krainer y F. Goffree (Eds.), *On Research and Teacher Education: From a study of teaching practices to issues in teacher education* (pp. 43-50). Osnabrück, Alemania: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- Da Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (Ed.), *Teoría Crítica y Práctica de la Educación Matemática* (pp. 83-98). Barcelona, España: Graó.
- Da Ponte, J. P. y Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. En Á. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp. 461-494). Róterdam, Países Bajos: Sense Publishers.
- Fromm, L. (2013). *Políticas docentes en Centroamérica. Tendencias Nacionales: Honduras*. Recuperado desde

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Políticas-Docentes-Centroamerica-Honduras.pdf>

- García, A. (2014). *El uso del libro de texto de matemáticas en el aula. Revisión del estado actual de la cuestión.* Recuperado desde <https://digibug.ugr.es/handle/10481/36188>
- García, L., Azcárate, C. y Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(1), 85-116.
- Gil, F. y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 27-47.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8(11), 111-132.
- Godino, J. D. (2014). Síntesis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos: motivación, supuestos y herramientas teóricas. Recuperado desde http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/sintesis_EOS_2abril2016.pdf
- Godino, J. D., Aké, L., Gonzato, M. y Wilhelmi, M. R. (2014). Niveles de algebrización de la actividad matemática escolar. Implicaciones para la formación de maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 199-219.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 39(1), 127-135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>

- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2019). The Onto-Semiotic Approach: implications for the prescriptive character of didactics. *For the Learning of Mathematics*, 39(1), 38-43.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- González-Concepción, C. (2017). La grabación de videos cortos por estudiantes universitarios: motivación y evaluación en la docencia de las matemáticas. *Anales de ASEPUMA*, 25, 1-11.
- Guitert, M. y Giménez, F. (2000). Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje. En J. M. Duart y A. Sangrà (Eds.), *Aprender en la Virtualidad* (pp. 113-134). Barcelona, España: Gedisa.
- Herbst, P. y Kosko, K. (2014). Using representations of practice to elicit mathematics teachers' tacit knowledge of practice: A comparison of responses to animations and videos. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(6), 515-537. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9267-y>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). Ciudad de México: McGraw Hill Education.
- Lafuente-Lechuga, M. y Faura-Martínez, Ú. (2019). Evaluation of videos of mathematical concepts made by students / Evaluación de vídeos de conceptos matemáticos elaborados por los estudiantes. *Culture and Education*, 31(4), 845-864. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1656488>
- Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En Á. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp. 429-459). Róterdam, Países Bajos: Sense Publishers.

- Martínez, F. (1991). Configuración de los videos didácticos. *Apuntes de Educación, Nuevas Tecnologías*, 41, 13-15.
- Martínez, J. y Rodríguez, J. (2010). El currículum y el libro de texto. Una dialéctica siempre abierta. En J. Gimeno (Ed.), *Saberes e Incertidumbres sobre el Currículum* (pp. 246-268). Madrid, España: Morata.
- Martos, S., Fera, A., Duarte, A. M., Cabero, J., Márquez, D., Morales-Lozano, J. A. y Barroso, J. (1997). La introducción del video como instrumento de conocimiento en la enseñanza universitaria. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 49(3), 263-274.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: new views of affect in mathematics education. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective* (pp. 245-258). Nueva York, EE.UU.: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_17
- Meirink, J. A., Meijer, P. C. y Verloop, N. (2007). A closer look at teachers' individual learning in collaborative settings. *Teachers and Teaching*, 13(2), 145-164. <https://doi.org/10.1080/13540600601152496>
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Monereo, C. (2010). ¡Saquen el libro de texto! Resistencia, obstáculos y alternativas en la formación de los docentes para el cambio educativo. *Revista de Educación*, 352, 583-897.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317-328. <https://doi.org/10.1080/0022027870190403>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>

- Paternina, A. y Quessep, D. C. (2017). Creencias y concepciones: una mirada a la evaluación matemática en la educación superior. *Revista Boletín REDIPE*, 6(4), 150-159.
- Polo, E. y Galindo, J. (2018). *Uso de tutoriales audiovisuales en aprendizajes de diseño con estudiantes de Comunicaciones* (tesis de maestría). Recuperado desde Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica del Perú. (<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1191>)
- Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5-39.
- Ramos, L. (2018). *La enseñanza del Álgebra en la Educación Secundaria en Honduras: evaluación y concepciones docentes* (tesis doctoral). Recuperado desde Repositorio Institucional Universidad de Extremadura. (<http://hdl.handle.net/10662/7795>)
- Ramos, L. y Casas, L. (2018). Concepciones y creencias de los profesores de Honduras sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas. *RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 21(3), 275-299. <https://doi.org/10.12802/relime.18.2132>
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. En J. Sikula (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (2da ed.) (pp. 102-119). Nueva York, EE.UU.: Macmillan.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, attitudes, and values: A theory of organization and change*. San Francisco, EE.UU.: Jossey-Bass.
- Romero, R., Ríos, A. y Román, P. (2017). YouTube: evaluación de un catálogo social de vídeos didácticos de matemáticas de calidad. *Prisma Social: Revista de Ciencias Sociales*, 18, 515-539.
- Roselli, N. D. (2016). El aprendizaje colaborativo: bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones: Revista de Psicología Educativa*, 4(1), 219-280. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>

- Ruiz-Reyes, K., Contreras, J. M., Arteaga, P. y Oviedo, K. (2017). Análisis semiótico de videos tutoriales para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico* (pp. 1-11). Granada, España: Universidad de Granada.
- Santos, J. A. y Acuña, C. M. (2017). Adaptación de los criterios de Idoneidad Didáctica para la valoración de videos educativos de matemáticas disponibles en internet. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico* (pp. 1-9). Granada, España: Universidad de Granada.
- Secretaría de Educación. (2017). *Informe Nacional de Desempeño Académico: Español y Matemáticas. 1ero a 9no grado, 2016*. Tegucigalpa, Honduras: SE-Proyecto MIDEH.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: foundations of a new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Solís, C. A. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: revisión de algunos estudios. *Propósitos y Representaciones: Revista de Psicología Educativa*, 3(2), 227-260. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2015.v3n2.83>
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching*

- and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 127-146). Nueva York, EE.UU.: Macmillan.
- Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (2010). *Estado de la Educación en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras: Autor.
- Van Es, E. A. y Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- Van Es, E. A. y Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244-276. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.005>
- Vásquez, C. (2018). *Aplicación de videos tutoriales en el aprendizaje de experimentos del curso de química desarrollados en el laboratorio por los estudiantes universitarios de primer ciclo en Lima Norte, año 2016* (tesis de maestría). Recuperado desde Repositorio de la Universidad César Vallejo. (<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/14197>)
- Velasco, A., Montiel, S. y Ramírez, S. (2018). Los videos educativos como herramienta disruptiva para apoyar el proceso de aprendizaje de algoritmos de resta y multiplicación en estudiantes de segundo grado de primaria. *Revista Educación*, 42(2), 149-169. <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.24236>
- Vicente, L. (1995). *Palabras y Creencias*. Murcia, España: Universidad de Murcia.

Anexos

Anexo 1: Cuestionario aplicado a los profesores de SLP y QUE

Opiniones de profesores

Nombre: _____

Sexo: Hombre Mujer

Edad: Menos de 30 años Entre 31 y 40 Entre 41 y 50 Más de 51

Años de docencia: Menos de 5 Entre 5 y 10 Entre 11 y 15 Más de 15

Cursos impartidos en los últimos dos periodos académicos:

1. Valore los siguientes temas matemáticos **según su preferencia personal**, donde 7 es su tema favorito y 1 el que más le disgusta:

Temas	Preferencia
Geometría Euclidiana o Descriptiva	
Álgebra	
Geometría Analítica	
Aritmética	
Cálculo	
Trigonometría	

2. Marque según su opinión del 1 al 7 **la posibilidad de apoyo con videos a las materias que imparte**, siendo 1 "Imposible" y 7 "Muy posible":

1	2	3	4	5	6	7

En caso afirmativo, ¿cuáles son estas materias?

- _____

3. Marque según su opinión ¿Qué **porcentaje de materias pueden ser apoyadas con videos**?

(0%, 15%]	(15%, 30%]	(30%, 45%]	(45%, 60%]	(60%, 75%]	(75%, 90%]	(90%, 100%]

4. Valore de 1 a 7, donde 1 es “Inútil” y 7 “Muy útil”, la **utilidad** de los videos en los siguientes aspectos de la enseñanza de las matemáticas:

	1	2	3	4	5	6	7
Resolver problemas							
Crear curiosidad							
Repasar operaciones							
Afirmar conocimientos							

5. ¿Usa videos para **apoyar** su clase? Valore su opinión desde 1 “Nunca”, hasta 7 “Siempre”:

1	2	3	4	5	6	7

6. Si usa videos como apoyo para la clase de matemáticas, ¿Cuál es el objetivo más importante por cubrir? Valore las propuestas en orden de **importancia**, siendo 1 “No urgente” y 7 “Muy urgente”

	1	2	3	4	5	6	7
Repasar los temas de la clase							
Memorizar el tema							
Aplicar conocimientos							
Resolver problemas							

Valore del 1 al 7 su nivel de recomendación de videos conocidos, donde 1 es “Nada” y 7 es “Mucho”:

	1	2	3	4	5	6	7
Los que realizo yo mismo							
YouTube							

Otras: _____

8. ¿Qué cambio sugeriría a los videos conocidos? Valore de 1 a 7, donde 1 es “Nada” y 7 es “Mucho”:

	1	2	3	4	5	6	7
Más reflexión							
Más aplicaciones							
Más problemas en contexto							
Más profundidad							

Otros: _____

9. Si no usa videos como apoyo de clase, indique las razones de su decisión. Valore del 1 al 7, donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 7 "Totalmente de acuerdo":

	1	2	3	4	5	6	7
Sólo operan mecánicamente							
El contenido tiene errores							
La didáctica no es adecuada							
Los estudiantes se confunden							

Otras: _____

Anexo 2: Cuestionario aplicado a los profesores de la República de Honduras

Cuestionario sobre preferencias y usos de videotutoriales de matemáticas de internet

Estimados profesores, el objetivo de este cuestionario es indagar sobre sus preferencias y usos de los videotutoriales de matemáticas que se encuentran en internet. Para ello, este instrumento se estructura en cinco secciones temáticas, cada una referida a un criterio específico del tema de nuestro interés.

Desde ya le agradecemos el tiempo que se tome para responderlo, pues su participación es muy valiosa para nuestra investigación.

Sección 1: Perfil del profesor

En esta sección se le pide completar sus datos personales:

Nombre completo				
Edad				
Nivel de estudios				
Institución educativa				
Años de docencia	Menor a 5 años	Entre 5 y 10 años	Entre 10 y 15 años	Mayor a 15 años

Sección 2: Opinión del profesor sobre los videotutoriales

En esta sección, se pretenden conocer las opiniones que tienen sobre los videotutoriales, cómo los utiliza de manera personal, y qué aporte considera que éstos pueden realizar.

1	¿Utiliza usted videotutoriales de matemáticas de internet de manera personal?	Sí		No
2	¿Con qué fin utiliza usted estos videotutoriales de	Para actualizar sus conocimientos y	Para utilizarlo en clase	Para recomendar a sus estudiantes

	internet? (puede seleccionar más de una opción)	aclarar dudas puntuales				
3	¿Con qué frecuencia utiliza los videotutoriales de internet?	Casi nunca (1 o 2 veces al mes)	Ocasionalmente (3 o 4 veces al mes)	A menudo (5 a 7 veces al mes)	Normalmente (8 a 10 veces al mes)	Siempre (más de 10 veces al mes)
4	En general, ¿confía en los videotutoriales de matemáticas de internet?	Nada	Poco	Suficiente	Bastante	Totalmente
5	Cuando busca un videotutorial, ¿tiene algún(os) sitio(s) de internet preferido(s)?	Sí			No	
6	Si su respuesta anterior fue SÍ, mencione cuál(es):					
7	Valore el apoyo que le puede prestar un videotutorial para preparar un tema nuevo pasa su clase:	Nada	Poco	Suficiente	Bastante	Totalmente
8	¿Qué contenidos considera usted que debería contener un videotutorial para ser utilizado en su clase? (puede seleccionar más de una opción)	Que contenga definiciones y conceptos generales	Que aclare dudas puntuales	Que resuelva ejemplos y operaciones	Que despierte el interés en sus estudiantes	
9	De los videotutoriales de matemáticas que conoce, ¿ha utilizado alguno en su clase?	Ninguno	Pocos (1 o 2)	Algunos (3 o 4)	Bastantes (5 o 6)	Todos
10	¿Con qué fin los utiliza en su clase?	Para que repasen los contenidos	Para hacer la tarea	Para que memoricen	Para que se ejerciten	Otra
11	Si su respuesta anterior fue OTRA, mencione con qué fin lo utiliza en su clase					

Sección 3: Uso pretendido de los videotutoriales

En esta sección, se pretende conocer los usos que usted da a los videotutoriales en su clase, y sus intereses asociados.

12	De manera general, ¿cuál(es) es(son)	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica	Otras
----	---	----------------------	---------	---------	------------	---------------------	-------

	el(los) contenido(s) que imparte en su clase? (puede seleccionar más de una opción)					
13	¿En qué contenido(s) se apoyaría con videotutoriales? (puede seleccionar más de una opción)	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica
14	Si pudiera contar con una lista de videos de internet revisados y valorados para apoyar su labor, ¿para quién(es) irían destinados estos materiales? Valore de 1 a 5	Mi persona	Mis estudiantes	Para compartir con mis colegas	Para preparar exámenes y cursos	
15	Si le interesan videos para usted, ¿cuáles serían los temas que considera más urgentes? Valore de 1 a 5	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica
16	Si le interesan videos para sus estudiantes, ¿cuáles serían las actividades para las que serían buenos? Valore de 1 a 5	Para hacer tareas	Para repasar la clase / los contenidos	Para investigar	Para memorizar	Para complementar la clase o introducir un contenido
17	Si le interesan videos para sus estudiantes, ¿cuáles serían los contenidos que considera más urgentes? Valore de 1 a 5	Geometría euclidiana	Álgebra	Cálculo	Aritmética	Geometría analítica
18	Mencione algún(os) tema(s) sobre los videos que desea para su uso personal:					
19	¿Ha utilizado los ejercicios/ejemplos que se presentan en un video adecuado para su clase?	Sí			No	

20	Si su respuesta anterior fue SÍ, ¿qué tan útiles han sido?	Nada de útiles	Un poco útiles	Utilidad regular	Bastante útiles	Muy útiles

Sección 4: Preferencias sobre los contenidos de los videotutoriales

Queremos conocer su opinión sobre algunos temas que deberían ser apoyados urgentemente con videotutoriales. Para ello, valore la importancia de apoyar las materias y los contenidos sugeridos, según su opinión, en una escala de 1 a 5, donde 1 es para el que considera menos relevante, y 5 es para el que considere más relevante.

21	¿Qué aspectos del álgebra deben ser apoyados con videos?	Resolución de problemas	Factorización	Ecuaciones e inecuaciones	Sistemas de ecuaciones lineales	Números complejos	Modelación
22	¿Qué aspectos del cálculo deben ser apoyados con videos?	Derivadas	Límites	Integrales	Continuidad de funciones	Aplicaciones	
23	¿Qué aspectos de la aritmética deben ser apoyados con videos?	Proporcionalidad	Fracciones	Descomposición en números primos	Números reales	Problemas de aplicación	
24	¿Qué aspectos de la geometría euclidiana deben ser apoyados con videos?	Cálculo de áreas	Polígonos regulares	Semejanza de triángulos	Congruencia de triángulos	Teorema de Pitágoras	
25	¿Qué aspectos de la geometría analítica debe ser	Ecuaciones de cónicas	Distancia de un punto a una recta	Traslaciones	Recta tangente a la circunferencia	Asíntotas de la hipérbola	

apoyada con videos?					
---------------------	--	--	--	--	--

Sección 5: Selección y justificación de un videotutorial

Se pretende indagar las preferencias del videotutorial por parte del profesor.

26	¿Qué video proporcionó buenas ideas para su clase?	Video 1	Video 2	Video 3	Ninguno	
27	Si le gustó alguno, ¿qué es lo que más le gustó del video que escogió en comparación con los demás?					
28	Si alguno le llamó positivamente la atención, ¿cómo utilizaría el video que prefirió para su clase?	Para repasar el contenido	Para introducir el contenido	Para aplicar a los estudiantes que faltaron a clases o no comprendieron el tema	Para resolver una tarea	Usaría el contenido de otra manera
29	En el caso de que no le hayan aportado nada, ninguno de los videos propuestos, ¿cuál sería la razón?					
30	¿Cómo modificaría los videos para que fuesen útiles para su clase?					
31	¿Cómo serían los videos útiles para su clase?	Matemáticamente correctos	Más llamativos	Con explicaciones claras	Con aplicaciones	Más didácticos

Anexo 3: Entrevista aplicada a dos profesoras de Honduras

Entrevista semiestructurada

Entrevistador: _____

Nombre de la profesora: _____

Edad: _____

Fecha: _____

1. De los videos presentados, ¿qué video te gustó más y por qué?
2. ¿Cómo utilizarías este video, para tu uso personal o para tus estudiantes?
3. ¿Tienes sitios preferidos para observar videos?
4. ¿Te has apoyado en la forma de enseñanza de los contenidos que presentan los autores de los videos?
5. ¿Qué tipo de videos te gustan? 1) procedimentales, 2) conceptuales, 3) un intermedio de los dos mencionados.
6. ¿Con qué frecuencia usas los videos?
7. ¿En qué contenidos te gustaría apoyarte de videotutoriales?
8. Si tuvieses videos valorados en una memoria, ¿harías uso de ellos con tus estudiantes?
9. ¿Has encontrado videos que no estén en contexto para el aprendizaje del estudiante?