

## Capítulo 4

### **Metodología de anotaciones multimedia en la formación inicial de docentes de matemáticas**

**Francisco José Ruiz Rey**

Universidad de Málaga

[fruizrey@uma.es](mailto:fruizrey@uma.es)

**Silvia Moral Sánchez**

Universidad de Málaga

[silviamoral@uma.es](mailto:silviamoral@uma.es)

**Violeta Cebrián Robles**

Universidad de Extremadura

[vcebrian@unex.es](mailto:vcebrian@unex.es)

**Ana Belén Pérez Torregrosa**

Universidad de Málaga

[anabpt@uma.es](mailto:anabpt@uma.es)

## **1. Introducción**

La utilización del vídeo para el análisis y la reflexión docente en la formación inicial y permanente de los profesionales de la educación de todas las áreas, y en especial de la enseñanza de las matemáticas, alberga una importante literatura (Borko, 2016; Llinares, 2007; Siry, 2014) que pretende principalmente capacitar en la observación de la propia aula mediante los vídeos (Star & Strickland, 2007). Los cambios producidos en las tecnologías del vídeo al convertirse en digital han acelerado nuevas opciones y metodologías dentro de este área temática de formación de la enseñanza en matemáticas, tanto en experiencias innovadoras como en investigaciones abiertas por las nuevas posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes de las anotaciones de vídeo para estas metodologías de formación inicial (Zaier et al., 2021) y permanente de docentes (Van Es, 2012), permitiendo ralentizar con el vídeo la práctica de enseñanza para analizar el objetivo que desean mejorar (Suh et al., 2021). Esto permite una estrategia de formación y desarrollo profesional dado que parte del principio de la colaboración entre los docentes, y la importancia de tomar decisiones en la práctica se basa en el análisis y aprendizaje de la misma. Este enfoque de formación ha sido incrementado con el uso de las tecnologías debido a la pandemia de la Covid19 fomentando el uso de aprendizaje permanente mediante redes de formación (Ruiz-Rey, 2021b; Tanu-Wijaya, 2021), la simulación para la argumentación matemática (Codreanu et al., 2019) ... entre otras recientes. Igualmente, también comienzan a aparecer experiencias para investigar tales prácticas formativas y mejorar las clases con metodologías conocidas con el intercambio de análisis y estudio sobre las propias clases, como así realiza la metodología de “Estudio de la lección” -*Lesson Study*- con anotaciones de vídeo (Huang et al., 2019).

### **1.1. Objetivos**

El presente trabajo pretende adentrarnos en los avances y tecnologías emergentes de las vídeo anotaciones para la formación inicial y permanente de los docentes en matemáticas de todos los niveles. Además de recoger una fundamentación sobre la utilización de los vídeos digitales y las anotaciones de vídeo en la formación inicial y permanente de dichos docentes, se exponen tanto las posibilidades y funciones como herramientas que pueden encontrarse actualmente en Internet. Termina el trabajo con diversos ejemplos de utilización de las vídeo anotaciones en la formación de docentes de matemáticas.

## **2. Anotaciones de vídeo**

Las anotaciones multimedia nos permiten realizar notas sobre un contenido con independencia del formato (texto, imagen, sonido o vídeo), pudiendo crear sobre él una apreciación o comentario, ampliar información, detectar un dato de interés, etc. Entre las posibilidades de las anotaciones multimedia, en este estudio nos hemos centrado en las anotaciones de vídeo. Estas nos permiten crear una anotación sobre un intervalo concreto dentro de un vídeo. Y, además, añadir una etiqueta a esa anotación que nos facilite posteriormente el estudio de los resultados según el etiquetado. De esta forma, podremos analizar y trabajar con el alumnado un contenido a través de un vídeo elaborando anotaciones que podrán ser visibles solo para el docente, o para todo el grupo clase, según sea una actividad individual o en equipo que requiera de la lectura y respuesta de anotaciones creadas por otros compañeros.

Las anotaciones de vídeo están siendo utilizadas en diversas estrategias en la formación inicial como la utilización para la reflexión de las prácticas, en las exposiciones del primer día de clase para explicar los objetivos programáticos con vídeo guías, para compartir interpretaciones y observaciones sobre situaciones reales, para analizar los modelos de enseñanza implícitos en las vídeo experiencias, etc. (Cebrián-de-la-Serna et al., 2021; Pérez-Torregrosa et al., 2017; Roller, 2016; Ruiz et al., 2021a).

### **2.1. Etiquetas sociales**

Cuando realizamos anotaciones en un vídeo tenemos la oportunidad de añadir información, seleccionar o reflexionar sobre el contenido de un fragmento concreto del vídeo que posibilita consultar y recuperar la información disponible en el vídeo fácilmente. Las anotaciones realizadas en un vídeo pueden contar con una serie de etiquetas sociales que mejoren su eficacia. Las etiquetas permiten clasificar el contenido por categorías añadiendo palabras o conceptos clave a un vídeo y compartirlo con el resto de participantes (estudiantes, docentes) que interactúan con el vídeo. Los estudiantes o docentes pueden crear sus propias etiquetas o utilizar etiquetas disponibles que hayan sido creadas por el docente. Entre las ventajas de las etiquetas se pueden señalar el uso de la misma etiqueta muchas veces en un mismo vídeo, así como, utilizar varias etiquetas. Concretamente, en el contexto educativo las etiquetas pueden tener varias funciones y usarse con diferentes estrategias para el aprendizaje significativo y creativo (Caamaño & González-Sanmamed, 2015):

- La categorización como estrategia de organización de contenido: es importante para el estudiante ser capaz de organizar el contenido de un vídeo, pero también debe practicar clasificar

la información que recibe del vídeo según sus propias categorías. Esto implica que el propio estudiante vaya desde conceptos simples a categorías más generales creando y aplicando las categorías en la información que obtiene del vídeo.

- Establecer palabras clave sobre el vídeo: cuando los estudiantes destacan los conceptos clave de un vídeo deben realizar un análisis detenido de sus elementos y comprender su contenido para sintetizar los aspectos más importantes. Además, señalar las palabras clave puede exigir a los estudiantes un proceso reflexivo sobre los conceptos relevantes del vídeo que no se encuentran explícitamente y son fruto de un visionado consciente de búsqueda de significado entre los distintos elementos del vídeo, por una parte, y el esquema mental previo en el que deben integrar los nuevos hallazgos de significado, por otra.

- Anotaciones para la expresión de la creatividad: cuando los estudiantes anotan lo que el vídeo les sugiere al escribir la etiqueta. Esto nos puede permitir conocer contenidos emocionales que serán muestra de las reacciones del grupo de estudiantes ante un mismo vídeo, se pueden incluir en las etiquetas palabras referidas a la creatividad de los estudiantes.

Las funciones de las etiquetas pueden ser muy distintas y su uso para el aprendizaje muy concreto, por lo que deben adaptarse al contexto donde se integren y objetivos didácticos que se pretendan.

Las anotaciones de vídeo y uso de etiquetas no sólo pueden utilizarse con un propósito educativo, también pueden ofrecer diferentes funciones en la investigación cuantitativa y cualitativa como muestran recientes estudios centrados en la formación docente. En recientes estudios se analizan varias metodologías que muestran nuevas posibilidades que ofrecen las anotaciones multimedia, como el estudio de Zaier et al. (2021), que examina la calidad de la auto-retroalimentación y la retroalimentación entre pares de futuros docentes de secundaria utilizando anotaciones de vídeo. Concretamente, los futuros docentes compartían su grabación de vídeo impartiendo docencia en la herramienta Teachscape. Los vídeos eran evaluados por sus compañeros y autoevaluados por ellos, ambos disponían de una rúbrica para evaluar e identificar los indicadores en el vídeo con etiquetas y justificar su elección en la anotación. Los autores analizaron cualitativamente el resultado de las anotaciones y etiquetas permitiéndoles concluir que, tanto en las autoevaluaciones como en las evaluaciones entre pares, no aportaron pruebas de los vídeos utilizando las anotaciones para apoyar sus afirmaciones. Las únicas pruebas aportadas eran de carácter descriptivo, superficiales y no vinculadas directamente a las prácticas y actividades observadas en el vídeo.

Otro estudio en la formación docente inicial centrado en la metodología de vídeo anotaciones es el de Cebrián-Robles et al. (2021), que describe el análisis y la discusión de un vídeo sobre el activismo. Los futuros docentes de educación primaria después de visualizar el vídeo realizan anotaciones mediante la herramienta CoAnnotation y utilizan tres etiquetas: “problema”, “solución” y “mejoras en el vídeo” para reflexionar en las anotaciones sobre dichos contenidos del vídeo. Los autores analizan cuantitativamente (por ejemplo, frecuencia de anotaciones y etiquetas o concentración de anotaciones) y cualitativamente (análisis de contenido) las anotaciones mediante un sistema de categorías. Los autores concluyen que realizar anotaciones ayuda a los futuros docentes a analizar y reflexionar más detenidamente sobre los aspectos abordados en el vídeo, así como a los docentes a proporcionarles un mejor conocimiento de la visión del alumnado sobre los contenidos del vídeo.

También encontramos experiencias en la formación permanente, por ejemplo, Suh et al. (2021) llevan a cabo una novedosa metodología de “Estudio de la lección” con anotaciones de vídeo. El objetivo de este estudio fue examinar el proceso de enseñanza de docentes de matemáticas, así como los patrones de interacción entre los docentes y sus compañeros cuando participan en el estudio de lecciones basado en vídeo. Cada docente subió el vídeo de una lección a la herramienta de anotaciones de vídeo GoReact, que permitió a los compañeros realizar anotaciones en el vídeo. En este estudio los autores utilizaron un diseño cualitativo para examinar los comentarios de los docentes sobre sus propios vídeos, así como los comentarios de sus compañeros. En el estudio se concluye que los profesores reflexionaban en las anotaciones sobre la aplicación de su propia práctica con comentarios positivos y autocríticos, tuvieron la oportunidad de verse a sí mismos y ver cómo otros colegas experimentaron retos similares con estudiantes, y esta coincidencia parece propiciar una red de apoyo entre docentes.

Estos estudios aportan estrategias de formación de docentes con vídeo anotaciones usando diversas herramientas que tienen como nexo común la posibilidad de subir y anotar videos fácilmente. Los tres estudios muestran experiencias innovadoras y animan a los docentes e investigadores a continuar indagando en las metodologías utilizadas dado los resultados obtenidos.

## **2.2. Herramientas de anotaciones de vídeo**

Desde un punto de vista técnico, utilizar vídeo anotaciones en la formación inicial y permanente significa dotar de mayor flexibilidad, rapidez, facilidad, interactividad... para el análisis,

documentación y registro de las metodologías de formación como de investigación de los docentes e investigadores sobre las prácticas de aula. El aumento del número de herramientas para anotar sobre el vídeo analizado ha sido exponencial, en crecimiento con el auge de las plataformas LMS, en algunos casos incorporando estas herramientas dentro como fuera de dichas plataformas o campus virtuales de las instituciones. En el segundo caso, herramientas externas a los campus virtuales, las plataformas de anotaciones de vídeo son más específicas y ambiciosas, ofreciendo multitud de funciones para el análisis de los vídeos, como el compartir y volcar los resultados de dichos análisis para su estudio estadístico con SPSS y otras herramientas de investigación cualitativa como, por ejemplo, Atlas.ti, Nvivo o MaxQDA.

En la Tabla 1 presentamos las herramientas de vídeo más conocidas y utilizadas en la literatura especializada en educación, una vez realizado un estudio de revisión sistemática de literatura usando el Método Prisma (Page et al., 2020) se obtienen 42 artículos encontrados entre 2018-2022 y en las bases de datos de Wos, Eric y Scopus. En este cuadro, listamos las herramientas de dicho estudio con su dirección, aplicando a dicho listado las funciones siguientes: Posibilidad de anotar sobre el mismo vídeo o segmento de vídeo, creación de etiquetas, posibilidad o no de integrarse en plataformas virtuales institucionales tipo LMS (Moodle, Sakay, etc.), elaborada por equipos de investigación y desarrollo de docentes, orientada y experimentada en la formación de docentes y, sobre todo, la posibilidad de exportar dichos datos para su estudio estadístico y cualitativo. Una vez aplicadas dichas funciones hemos creado una nube de palabras en la Figura 1 donde podemos ver las herramientas de más a menos interesantes para la formación inicial y permanente de docentes.

Tabla 1. Herramientas de vídeo más conocidas.

Herramientas	Url
360º	<a href="http://online360video.education/">http://online360video.education/</a>
GoReact	<a href="https://get.goreact.com/">https://get.goreact.com/</a>
Annoto	<a href="https://www.annoto.net/">https://www.annoto.net/</a>
Ivídeo	<a href="http://www.ivideo.education">www.ivideo.education</a>
Ed Puzzle	<a href="https://edpuzzle.com/">https://edpuzzle.com/</a>

<b>Herramientas</b>	<b>Url</b>
CoAnnotation	<a href="https://CoAnnotation.com/">https://CoAnnotation.com/</a>
Anvil	<a href="https://www.anvil-software.org/">https://www.anvil-software.org/</a>
Cirrus	<a href="https://cirrus.austlit.edu.au/">https://cirrus.austlit.edu.au/</a>
Collaborative Lecture Annotation System (CLAS)	<a href="https://clas.ubc.ca/">https://clas.ubc.ca/</a> <a href="https://acortar.link/3aw5jt">https://acortar.link/3aw5jt</a>
YouTube	YouTube.com
Coh-Metrix	<a href="http://cohmetrix.com/">http://cohmetrix.com/</a>
VídeoAnt	<a href="https://ant.umn.edu/">https://ant.umn.edu/</a>
SWITCHcast	<a href="https://www.switch.ch/services/cast/">https://www.switch.ch/services/cast/</a>
Viddler	<a href="https://www.viddler.com/">https://www.viddler.com/</a>
H5P	<a href="https://h5p.org/">https://h5p.org/</a>



Figura 1. Nube de palabras de las herramientas más a menos interesantes para la formación de docentes. Elaborado con Nubedepalabras.com

Entre las herramientas utilizadas para la formación docente inicial y permanente destacamos CoAnnotation.com dada sus posibilidades funcionales:

- Como podemos ver en la Figura 2, CoAnnotation dispone de herramientas para el análisis cuantitativo y estadístico como valores cualitativos en formato de nubes de palabras sobre todas las etiquetas, anotaciones y palabras en el texto que pueden o no compartirse en clase para su análisis.
- Igualmente, estos datos pueden ser exportados para un estudio posterior de mayor profundidad de forma global o previa selección de palabras en el texto, etiquetas o anotaciones, etc.
- Las etiquetas pueden ser libres (a crear por el alumnado), o previamente fijadas para que al crear la anotación tan solo deban seleccionar la que corresponda. Esta elección dependerá del análisis de resultados que queramos realizar posteriormente.
- La herramienta, con tan solo hacer clic sobre el icono de gráficos, nos representa sobre el vídeo los puntos o intervalos en los que hay mayor concentración de anotaciones (cúspides), así como aquellos en los que es menor (valles).

- La herramienta permite responder preguntas planteadas en las anotaciones realizadas por los participantes en el vídeo. Esto permite establecer un diálogo con los docentes o el resto de participantes.



Figura 2. Pantalla principal de CoAnnotation y sus funciones principales.

### 3. Buenas prácticas de metodología de anotaciones multimedia en la formación docente inicial en matemáticas

#### 3.1. Experiencia de anotaciones interactivas en vídeos con H5P en didáctica de la geometría en el Grado de Educación Primaria

H5P es una herramienta versátil para la creación de contenidos interactivos basados en HTML5, gratuita, abierta e integrable en entornos Moodle. Esta herramienta permite la integración de contenido interactivo sobre vídeos en forma de anotación con los que el estudiante puede interactuar. Estas anotaciones pueden ser en forma de acordeón, agamotto, tipo verdadero o falso, opciones múltiples, crucigramas, dictados, preguntas cualitativas entre otras, incluso se pueden crear vídeo 360º con aplicaciones de imágenes 3D como muestra la Figura 3.

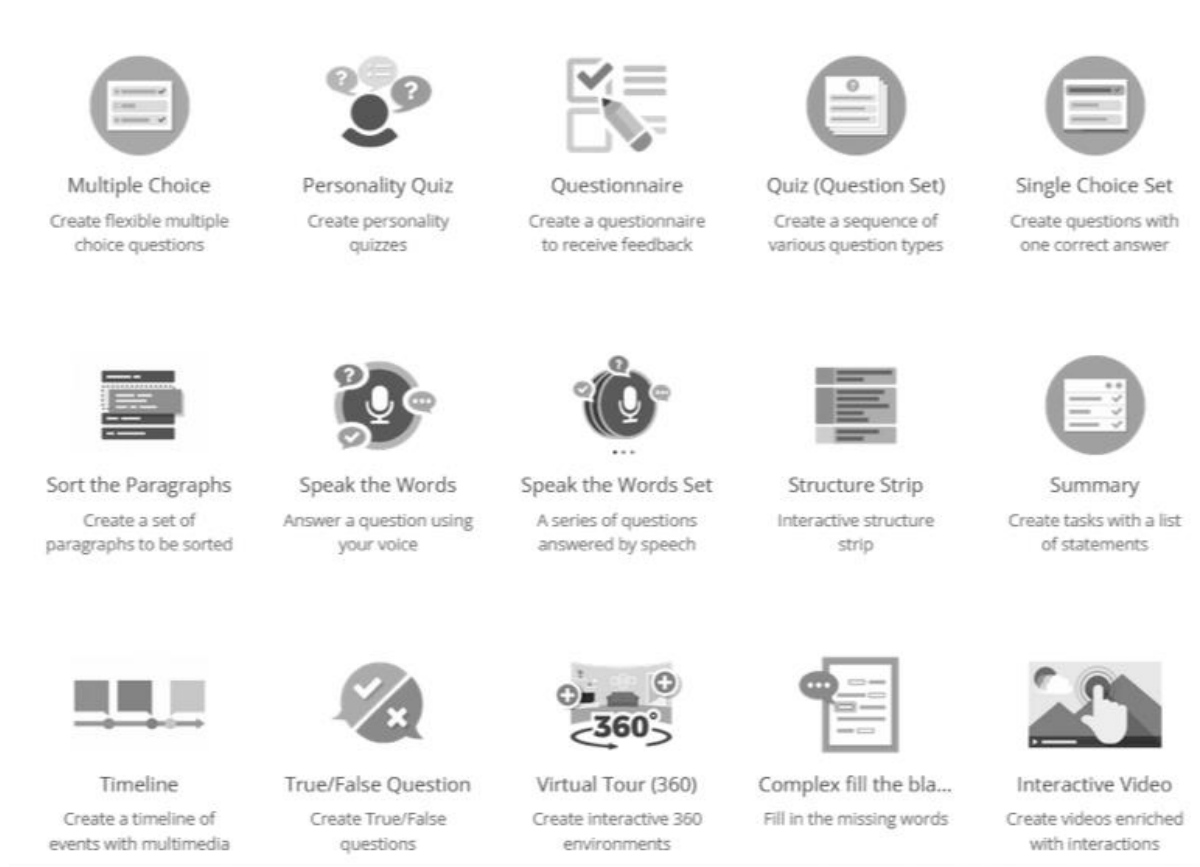


Figura 3. Algunos ejemplos del tipo de contenido interactivo integrable como anotaciones de vídeo.

Fuente <https://h5p.org/>

El último año, el campus virtual de la Universidad de Málaga ha integrado la herramienta H5P como una de las opciones accesibles desde la interfaz a alto nivel de usuario para usarla a la hora de crear, reutilizar o compartir actividades o tareas.

Entre todas las posibilidades de formato que ofrece la herramienta, desde la página web oficial gratuita de H5P, ya que hay otra página de pago con otro tipo de plantillas y contenidos, existen multitud de plantillas gratuitas, entre ellas formato de vídeo para poder realizar anotaciones, de forma que se puede embeber sobre la plantilla del vídeo original vídeos sobre contenido matemático y configurarlo con las diferentes opciones que permite.

La experiencia con este tipo de anotaciones de vídeo se ha llevado a cabo en la asignatura de didáctica de la geometría en el tercer curso del Grado de Educación Primaria. En ella han participado 50 estudiantes que han interactuado con las anotaciones predeterminadas creadas a lo largo de vídeos de elaboración propia sobre algunos de los contenidos de la asignatura. Aunque los vídeos pueden ser editados por cualquier usuario, necesitan un soporte de entorno Moodle

para poder interactuar con sus anotaciones, por lo que se requiere permisos de integración en dicho entorno como los que tienen los docentes en el campus virtual de la Universidad de Málaga. El objetivo de esta experiencia, por tanto, es potenciar el uso de H5P para favorecer el aprendizaje interactivo del alumnado a través de vídeos y a su vez actuar como soporte para la docencia y el desarrollo de la competencia digital del profesorado.

La interacción con los vídeos estuvo orientada a la preparación del cuestionario final de la asignatura, de forma que el vídeo se refería al contenido concreto de diferentes cuestiones de la geometría plana y tridimensional como se puede observar en la Figura 4.

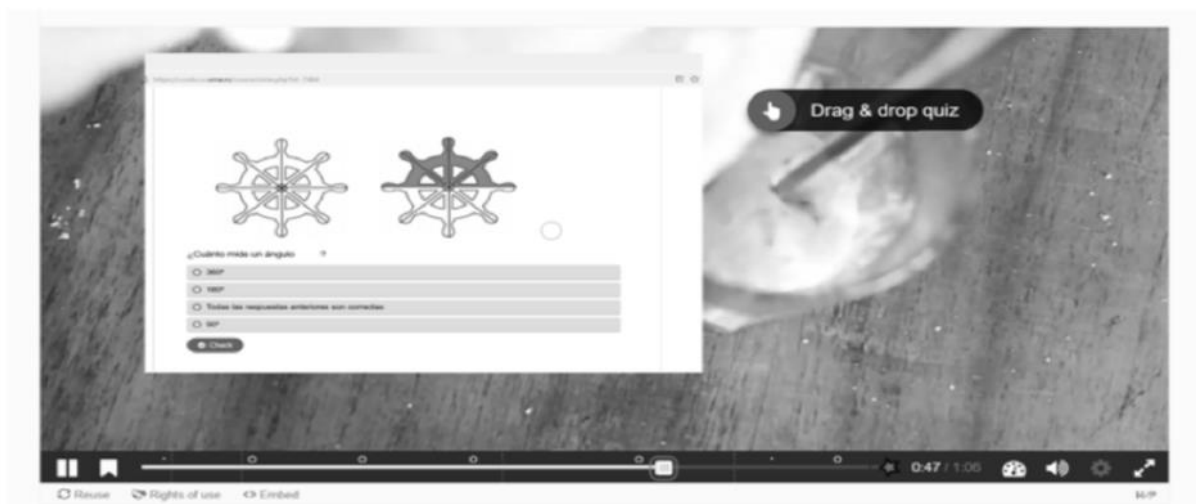


Figura 4. Ejemplo de vídeo con anotaciones interactivas con la herramienta H5P.

Al ir visualizando el vídeo se van mostrando las preguntas en formatos de opción múltiple o de pregunta cualitativa, aunque podrían ser otros formatos, en los que los estudiantes podían responder y obtener una retroalimentación de la respuesta de forma automática, ejerciendo a su vez de preguntas de control de la visualización de los vídeos por parte del profesorado.

En la asignatura se lleva a cabo una metodología con procesos gamificados utilizando en ocasiones estrategias de flipped learning, con lo cual las anotaciones interactivas en estos vídeos cumplen una doble función, por un lado, permiten obtener las puntuaciones en los procesos gamificados y, por otro, obtener la interacción del estudiante con el vídeo y las preguntas propuestas. También es importante ver el grado de adaptación, aceptación y motivación del alumnado frente a este tipo de anotaciones interactivas para observar si influyen en los procesos cognitivos de manera favorable e independiente. Los resultados preliminares muestran una buena aceptación por parte

del alumnado al formato y al hecho de que el vídeo muestre anotaciones interactivas y dinámicas para el aprendizaje de la didáctica de la geometría.

### **3.2. Experiencia en la formación inicial de docentes de secundaria**

Planteamos aquí una experiencia que utilizó la herramienta de anotaciones de vídeo en la asignatura “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas” del Máster de Secundaria en la disciplina de Matemáticas en el curso académico 2017-18 (Ruiz & Cebrián, 2018). Se planteó a los estudiantes una tarea cuyo objetivo era la mejora de la competencia tecnológica junto con la creación de una comunidad profesional de aprendizaje alrededor de los vídeos. La tarea propuesta tenía 4 fases de desarrollo (hemos de reseñar que esta tarea se ha seguido implementado en cursos posteriores hasta este último curso en 2021-22, aunque aquí mencionamos la tarea original del curso mencionado):

- a) Edición, grabación y subida a YouTube de un vídeo motivador con contenido matemático de carácter curricular para Secundaria o Bachillerato.
- b) Creación, por parte del profesor de la asignatura, de un grupo denominado “Máster de Secundaria de Matemáticas” en el espacio <https://CoAnnotation.com> y envío de la pertinente invitación a participar en el grupo creado al alumnado.
- c) Subida de los vídeos creados por el estudiantado a la plataforma CoAnnotation.
- d) Generación de anotaciones de vídeo por parte del estudiantado.

Esta tarea se implementó en la asignatura en el curso mencionado con un grupo de 38 estudiantes que se dividieron en grupos de forma que se crearon los vídeos de forma colaborativa. La evaluación de la tarea consistía en la valoración de la calidad del vídeo, junto con la calidad de los comentarios realizados. La tarea tenía también como objetivo generar debate de carácter matemático alrededor de los diferentes vídeos para, posteriormente, analizar de forma cualitativa toda la información proporcionada en el debate. Previamente a la realización de la tarea, el profesor realizó un taller de dos horas sobre edición y creación de vídeo, además de explicar el acceso y uso de la herramienta CoAnnotation.

Algunos ejemplos de vídeos de los grupos de alumnos son los siguientes (hemos elegido ejemplos de varios cursos académicos):

- <https://bit.ly/3dONxiH>. Vídeo sobre figuras semejantes.
- <https://bit.ly/3dOq1lR>. Vídeo sobre vectores.

- <https://bit.ly/3Sx28yx>. Vídeo sobre integral definida.
- <https://bit.ly/3SfgweD>. Vídeo de Estadística, funciones y toma de decisiones.
- <https://bit.ly/3BNRUmb>. Vídeo de trigonometría.

En la Figura 5, se observa uno de estos vídeos en CoAnnotation con los comentarios de los estudiantes:

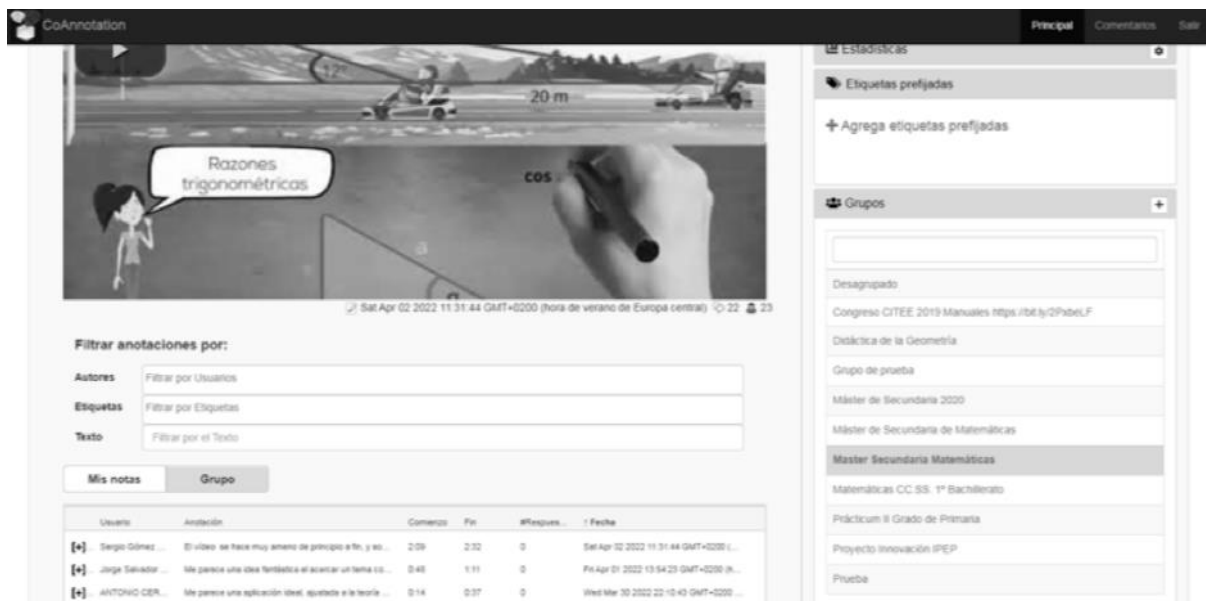


Figura 5. Vídeo de trigonometría de estudiantes del Máster en CoAnnotation.

La experiencia didáctica descrita pone en valor el uso de la herramienta CoAnnotation en contextos educativos universitarios, pudiendo ser extendida a otras asignaturas y situaciones de carácter didáctico. Los vídeos creados por los grupos de estudiantes son de alta calidad (muchos de ellos han sido creados con la herramienta libre Powtoon) y pueden ser utilizados para introducir contenidos de matemáticas de forma motivadora. Por otra parte, mediante la herramienta de anotaciones se fomenta el debate de forma colaborativa alrededor de los vídeos y se generan espacios de investigación tanto cualitativa como cuantitativa, usando las posibilidades que proporciona la herramienta con los gráficos de resultados. Tampoco podemos olvidar que los estudiantes ven mejorada su competencia digital en todo el desarrollo de la tarea.

La metodología basada en el uso de las anotaciones de vídeos en entornos de la enseñanza de las matemáticas proporciona a estudiantes, profesores e investigadores un soporte interactivo adecuado que fomenta la colaboración y el debate. Se recomienda que se editen y creen vídeos de forma cuidadosa y rigurosa con los conceptos matemáticos que se quieren transmitir, pudiendo generarse vídeos de diferentes tipos como cognoscitivos, motivadores, modelizadores y lúdicos o

instructivos. Todo dependerá del estilo de enseñanza y del estilo de aprendizaje del creador del vídeo. En la Tabla 2, se recogen los diferentes tipos de vídeos y los relacionamos con los estilos de enseñanza y de aprendizaje:

Tabla 2. Tipos de vídeo y estilos de enseñanza y aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

<b>Tipo de vídeo educativo</b>	<b>Estilo de enseñanza que dominante en su creación y edición</b>	<b>Estilo de aprendizaje dominante en su creación y edición</b>
Instructivo	Formal y estructurado	Reflexivo y teórico
Cognoscitivo	Funcional	Pragmático
Motivador	Abierto	Activo
Modelizador	Estructurado	Teórico
Lúdico o expresivo	Abierto	Activo

Para una mejor comprensión de la tabla recordemos las definiciones de estilos de aprendizaje y estilos de enseñanza según algunos autores:

Según Keefe (1988), los Estilos de Aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. En esta definición se indica la importancia de las preferencias de carácter sensorial y los rasgos fisiológicos como elementos que influyen en el estilo de aprender de cada individuo. Según Honey y Mumford (1986) hay cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

Respecto a los estilos de enseñanza, podemos definirlos como:

“categorías de preferencias y comportamientos de enseñanza que el docente exhibe habitualmente en cada fase o momento de la actividad de enseñanza que se fundamentan en actitudes personales que le son inherentes, en que han sido abstraídos de su experiencia

académica y profesional y en que tienen como referente los Estilos de Aprendizaje”. (Martínez, 2007).

El mismo autor nos indica que hay cuatro estilos de enseñanza: a) abierto, relacionado en el estilo de aprendizaje activo; b) formal, relacionado con el estilo de aprendizaje reflexivo; c) estructurado, relacionado con el estilo de aprendizaje teórico y d) funcional, relacionado con el estilo de aprendizaje pragmático. La herramienta Coannotation, gracias a su versatilidad y facilidad de manejo, permite integrar vídeos generados previamente con otras herramientas en los que se presenta la información de forma abierta (potenciando así el estilo activo), de manera formal y más reflexiva, con contenidos más teóricos, o bien, desde un enfoque funcional del contenido. La idea es generar vídeos con diferentes perspectivas y enfoques para presentar la información según diferentes estilos de enseñanza.

#### 4. Referencias

- Borko, H. (2016). Methodological contributions to vídeo-based studies of classroom teaching and learning: a commentary. *ZDM Mathematics Education*, 48, 213-218, <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0776-x>
- Cebrián-de-la-Serna, M., Gallego-Arrufat, M. J., & Cebrián-Robles, V. (2021). Multimedia Annotations for Practical Collaborative Reasoning. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(2), 264–278. <https://doi.org/10.7821/naer.2021.7.664>
- Cebrián-Robles, D., España-Ramos, E., & Reis, P. (2021). Introducing preservice primary teachers to socioscientific activism through the analysis and discussion of vídeos. *International journal of science education*, 43(15), 2457-2478. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1969060>
- Codreanu, E., Huber, S., Sommerhoff, D., Ufer, S., & Seidel, T. (2019, 18–20 de febrero). *Developing a vídeo-based simulation for pre-service teachers’ diagnostic skills concerning mathematical argumentation* [presentación]. REASON Winter School, Munich. <https://www.researchgate.net/publication/334204749>
- Honey, P., & Mumford, A. (ed.). (1986). *Using our Learning Styles*. Berkshire. Peter Honey.
- Huang, R., Takahashi, A., & da Ponte, J.P. (2019). Theory and practice of lesson study in mathematics around the world. In R. Huang, , A. Takahashi, and J. da Ponte (Eds), *Theory and Practice of Lesson Study in Mathematics. Advances in Mathematics Education* (pp. 3-12). Springer. [https://doi: 10.1007/978-3-030-04031-4\\_1](https://doi: 10.1007/978-3-030-04031-4_1)

- Jacobs, V.R., Lamb, L.L.C., & Philipp, R.A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Keefe, J. W. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style*. NASSP.
- Llinares, S., & Valls, J. (2007). The building of pre-service primary teachers' knowledge of mathematics teaching: interaction and online video case studies. *Instructional Science*, 37(3), 247-271. <https://doi.org/10.1007/s11251-007-9043-4>
- Martínez, P. (2007). *Aprender y enseñar. Los estilos de aprendizaje y enseñanza desde la práctica de aula*. Mensajero.
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 71, 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pérez-Torregrosa, A. B., Díaz-Martín, C., & Ibáñez-Cubillas, P. (2017). The Use of Video Annotation Tools in Teacher Training. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 458-464. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.090>
- Roller, S. A. (2016). What they notice in video: a study of prospective secondary mathematics teachers learning to teach. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(5), 477-498. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9307-x>
- Ruiz-Rey, F. J., & Cebrián-Robles, D. (2018). Anotaciones de video y estilos de aprendizaje en el Máster de Secundaria de Matemáticas. *VIII Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje* (pp. 678-692). Universidad del Atlántico. <https://cutt.ly/krPIpNt>
- Ruiz-Rey, F., Cebrián-Robles, V., & Cebrián-de-la-Serna, M. (2021a). Análisis de las video guías con anotaciones multimedia. *Campus Virtuales*, 10(2), 97-109. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/19/6.pdf>
- Ruiz-Rey, F. J., Cebrián-Robles, V., & Cebrián-de-la-Serna. (2021b). Redes profesionales en tiempo de Covid19: compartiendo buenas prácticas para el uso de TIC en el prácticum. *Revista Practicum*, 6(1), 7-25. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v6i1.12283>
- Santos-Caamaño, F. J., & González-Sanmamed, M. (2015). Una experiencia de aprendizaje con etiquetado social. *Revista De Estudios E Investigación En Psicología Y Educación*, 2(2), 95-100.

- Star, J. R., & Strickland, S. K. (2007). Learning to observe: using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107–125. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9063-7>
- Siry, C. (2014). Facilitating Reflexivity in Preservice Science Teacher Education Using Video Analysis and Cogenerative Dialogue in Field-Based Methods Courses. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 481–508. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1201a>
- Suh, J., Gallagher, M. A., Capen, L., & Birkhead, S. (2021). Enhancing teachers' noticing around mathematics teaching practices through video-based lesson study with peer coaching. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, 10(2), 150–167. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-09-2020-0073>
- Tan, S., Wiebrands, M., O'Halloran, K., & Wignell, P. (2020). Analysing student engagement with 360-degree videos through multimodal data analytics and user annotations. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(5), 593–612. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1835708>
- Tanu-Wijaya, T. (2021). How chinese students learn mathematics during the coronavirus pandemic. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 15, 1–16. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4950>
- Van Es, E. (2012). Using Video to Collaborate around Problems of Practice. *Teacher Education Quarterly*, 103-116. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ989786.pdf>
- Zaier, A., Arslan-Ari, I., & Maina, F. (2021). The Use of Video Annotation Tools and Informal Online Discussions to Explore Preservice Teachers' Self- and Peer-Evaluation of Academic Feedback. *Journal of Education*, 201(1), 19–27. <https://doi.org/10.1177/0022057420903269>