

# Construcción de un instrumento sobre las competencias digitales del docente para utilizar YouTube como recurso didáctico: análisis de fiabilidad y validez

## Construction of an instrument on the digital competences of the teacher to use YouTube as a didactic resource: analysis of reliability and validity

Francisco D. Guillén-Gámez  
Universidad de Málaga. Málaga, España  
davidguillen@uma.es

Julio Ruiz-Palmero  
Universidad de Málaga. Málaga, España  
julio@uma.es

Ernesto Colomo-Magaña  
Universidad de Málaga. Málaga, España  
ecolomo@uma.es

Andrea Cívico-Ariza  
Universidad de Málaga. Málaga, España  
andreacivico@uma.es

### Resumen

El objetivo de este estudio fue la creación de un instrumento sobre la competencia digital del docente en la utilización de YouTube como herramienta de aprendizaje. Concretamente, se trazaron los siguientes objetivos específicos: validez de contenido, validez de comprensión, validez de constructo (análisis factorial exploratorio y confirmatorio), validez convergente y discriminante, invarianza por género (masculino-femenino) y tipo de centro (urbano-rural) y determinar la consistencia interna a través de diferentes coeficientes de fiabilidad. El instrumento contó con una versión inicial de 30 ítems clasificados en tres factores: DIM. CD-I - Información; DIM. CD-C - Comunicación; DIM. CD-CC - Creación de contenido. El instrumento fue aplicado a 2157 docentes procedentes de todo el territorio español, pertenecientes a diferentes etapas educativas: Educación Infantil, Primaria, Secundaria, Formación Profesional y Enseñanza de Personas Adultas. Los análisis de fiabilidad fueron satisfactorios. Con relación a la validez, los resultados encontraron un buen ajuste del modelo, tanto en la validez interna como en la invarianza factorial por género y tipo de centro, con una versión final del instrumento de 13 ítems. Estos resultados muestran que el instrumento que se presenta es válido y fiable para medir la competencia digital del docente sobre el uso que hacen de YouTube como recurso didáctico.

**Palabras clave:** competencia digital, docente, validez, fiabilidad, ecuaciones estructurales

### Abstract

The purpose of this study was the creation of an instrument on the digital competence of the teacher in the use of YouTube as a learning tool. Specifically, the following specific objectives were outlined: content validity, comprehension validity, construct validity (exploratory and confirmatory factor analysis), convergent and discriminant validity, invariance by gender (male-female) and type of center (urban-rural), and determine the internal consistency through different reliability coefficients. The instrument had an initial version of 30 items classified into three factors: DIM. DC-

I - Information; DIM. DC-C - Communication; DIM. DC-CC - Creation of content. The instrument was applied to 2157 teachers from all over the Spanish territory, belonging to different educational stages: Early Childhood, Primary and Secondary Education, Vocational Training and Adult Education. The reliability analyzes were satisfactory. Regarding validity, the results found a good adjustment of the model, both in internal validity and in factorial invariance by gender and type of center, with a final version of the instrument of 13 items. These results show that the instrument presented is valid and reliable to measure the digital competence of the teacher regarding the use they make of YouTube as a didactic resource.

**Key words:** digital competence, teacher, validity, reliability, structural equations

## 1. Introducción

En un contexto donde la digitalización social hace que estemos interconectados a nivel global, las plataformas en línea se han convertido en una de las principales fuentes de acceso a la información. YouTube es una plataforma web en la que se aloja contenidos audiovisuales que sirven como fuente de información (Khatri et al., 2020; Brito et al., 2012), existiendo un depósito de vídeos gratuitos superior a los 7 mil millones (Farag et al., 2020). Su relevancia a nivel mundial se refleja en sus cifras. Posee más de dos mil millones de usuarios activos mensuales, con casi 21 millones de usuarios en España y se prevé que esta cifra ascienda a casi los 23 para 2025 (KMI, 2022). El elevado número de consumidores se vehicula tanto a su capacidad de entretenimiento e información, como a la influencia que los *youtubers* e *influencers* pueden tener sobre los espectadores (Bérail & Bungener, 2022; Nandagiri & Philip, 2018). Para la organización del contenido, YouTube establece categorías temáticas, ocupando la educación el quinto lugar en cuanto a actividad, tanto en creación de canales como en vídeos, donde un 4% aproximadamente del total son etiquetados como educativos (Bärtil, 2018). Hablamos, por tanto, de un recurso global para el ámbito formativo, tanto en los procesos educativos formales como informales (Roque, 2020), destacando por la capacidad que los vídeos poseen para generar procesos cognitivos y emocionales diferentes en los discentes a los experimentados con otro tipo de materiales (Ríos-Vázquez y Romero-Tena, 2022).

Estos datos refuerzan la idea de que el uso de recursos digitales y plataformas de creación y distribución de contenidos pueden ser excelentes elementos de enseñanza para la transferencia de saberes académicos y/o el desarrollo de habilidades/destrezas (Ortega-Rodríguez et al., 2022). Así, YouTube ofrece oportunidades más dinámicas (Copper & Semich, 2019) para el proceso de enseñanza y aprendizaje, convirtiéndose en una alternativa actual a las metodologías más tradicionales (Alwehaibi, 2015; Sangermán et al., 2021; Castro et al., 2019), pudiendo erigirse en el elemento principal de instrucción en modalidades blended learning o e-learning (Gómez et al., 2022; Taufik et al., 2022; Zimba et al., 2021), o en un complemento que mejore la comprensión de lo explicado (Trabelsi et al., 2022). Debido a ello, un porcentaje elevado de estudiantes utiliza este recurso digital para la búsqueda y consulta de todo tipo de información (Marín-Díaz et al., 2022). A esto hay que sumar el impacto de los denominados *EduTubers* (Pattier, 2021), usuarios de YouTube vinculados al mundo educativo en cuyo canal suele depositarse y/o crearse contenido especializado de carácter académico, con un alto nivel de influencia entre sus suscriptores y consumidores de sus vídeos.

En el ámbito docente, el uso de YouTube ha despertado el interés en los últimos años (Guillén-Gámez & Ramos, 2021), debido al cambio en los procesos de aprendizaje del alumnado al incorporar las tecnologías educativas. Además, el consumo de vídeos en esta plataforma web se ha acentuado debido a la pandemia mundial provocada por la COVID-19 (Gil et al., 2020; Lozano et al., 2021), donde el confinamiento y el cambio repentino a modalidad online de los procesos formativos, conllevó la inclusión de recursos digitales que permitieran garantizar el desarrollo de una docencia eficaz y de calidad (Goian et al., 2021; Temban et al., 2021). Valorando su implementación, el docente tiene una doble opción respecto a YouTube: la creación de contenido propio o la selección de material existente. Respecto a la creación de contenido propio, el docente adquiere un rol activo en el diseño y producción de material audiovisual, siendo preciso contar con los medios e infraestructuras, así como con los conocimientos precisos para su realización. Cuidar los aspectos técnicos y formales de la producción (Lijo et al., 2022), la duración breve (6-9 minutos) de los vídeos (Gerhart & Anderton, 2020), y apostar por contenidos interesantes y una exposición motivadora (Dascalu et al., 2021), en lugar de simplemente replicar una clase magistral (Scagnoli et al., 2019), son elementos fundamentales a considerar. En cuanto a la selección de material, es importante saber filtrar entre el contenido académico de buena y baja calidad (Tadbier & Chaufa, 2021), debiendo escoger de forma rigurosa aquellos vídeos que mejor responden a los intereses del docente (Klobas et al., 2018). Se trata de encontrar material audiovisual como alternativa al libro de texto (Almobarraz, 2018), con contenidos creados por docentes especialistas en las respectivas materias, generando así la confianza necesaria para incluir los clips de vídeos en sus currículos (Jackman & Roberts, 2014), siendo clave el monitoreo de los docentes (Neumann & Herodotou, 2020). Los vídeos de contenido educativo pueden ser de múltiples temáticas, como la resolución de ejercicios matemáticos (Del Valle-Ramón et al., 2020), educación quirúrgica (Frag et al., 2020), enseñanza de instrumentos musicales (Smith & Secoy, 2019), o aprendizaje de lenguas extranjeras (Carrillo-García et al., 2018; Syafiq et al., 2021), entre otras posibilidades.

En este contexto, los docentes deben tener una adecuada formación digital para utilizar cualquier recurso digital de manera más eficiente en todos los aspectos del proceso educativo (Guillén-Gámez et al., 2021; Instefjord & Munthe, 2017; Tomczyk & Fedeli, 2022), pero también en centros rurales donde a veces la formación del profesorado no es la más indicada (Reyes, 2019). El que los docentes logren una alta competencia digital no solo mejorará las habilidades digitales de los estudiantes, sino también influirá positivamente en su rendimiento académico (Cabero et al., 2022), y favorecerá un aprendizaje más motivador, rápido y agradable (Caena & Redecker, 2019). Por lo tanto, al ritmo que las tecnologías van avanzando y se integran en las aulas, es preciso que el profesorado desarrolle sus habilidades digitales en todas las subáreas que conforman y estructuran la competencia digital docente (Tomczyk, 2019), requiriendo de instrumentos válidos y fiables que permitan conocer su nivel de alfabetización.

Sin embargo, la literatura científica sigue siendo bastante escasa (Chintalapati, & Daruri, 2017) respecto a la existencia de instrumentos que permitan analizar el nivel de formación digital del profesorado para utilizar YouTube como recurso educativo. La mayoría de los estudios científicos se han centrado en conocer las percepciones del alumnado (Ogirima et al., 2021), de los profesores (Fyfield, 2022; Szeto et al., 2016), o cómo el uso de YouTube mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje (Baharudin et al., 2019), encontrando escasos estudios que examinen las propiedades psicométricas de los

instrumentos de medida. Por ello, el objetivo de este estudio ha sido diseñar un instrumento, con el suficiente rigor metodológico, para evaluar la competencia digital docente con respecto al uso de YouTube como recurso para el aprendizaje. De forma específica, el instrumento se estructura en tres dimensiones centradas en habilidades digitales que permitan: (1) buscar y seleccionar información a través de vídeos de YouTube; (2) compartir información e interactuar con otros usuarios de la plataforma web; y (3) crear material educativo, en formato audiovisual, orientado a la transferencia de los saberes académicos del currículum que los docentes imparten en sus asignaturas.

## 2. Método

*Diseño y muestra.* Para alcanzar los objetivos, se utilizó un diseño no experimental (ex post facto) para comprobar las propiedades psicométricas de la construcción de un instrumento (fiabilidad y validez). El tipo de muestreo fue no probabilístico e intencionado. Los participantes fueron maestros en servicio de todo el territorio español de diferentes etapas educativas: Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria, Enseñanza de Personas Adultas y Formación Profesional. Para la recolección de los datos y al ser un muestreo intencionado, los autores contactaron con el profesorado a través de email proporcionándoles un link para realizar una encuesta, garantizando la confidencialidad y privacidad de los datos. Este proceso fue llevado a cabo en septiembre de 2022. En la tabla 1 aparece la distribución del profesorado con relación a diferentes variables demográficas:

Tabla 1.

*Distribución de la muestra*

Demográficos (porcentajes y muestra)			
<b>Género</b>	Femenino (70.80%, n=1527)	<b>Etapas Educativas</b>	Infantil (10.50%, n= 226)
	Masculino (29.20%, n= 630)		Primaria (41.10%, n= 887)
<b>Edad</b>	Femenino (42.69 ± 10.26)		Secundaria (30.50%, n= 657)
	Masculino (44.94 ± 10.64)		Enseñanza de Personas Adultas (9.30%, n= 201)
<b>Territorio</b>	Urbano (66.60%, n= 1437)		Formación profesional (8.60%, n= 186)
	Rural (33.40%, n= 720)		

*Instrumento.* La creación del instrumento se realizó desde una perspectiva amplia, considerando la literatura sobre YouTube y sus hallazgos, así como la forma en que el profesorado pudiera utilizar los recursos disponibles de esta plataforma. En primer lugar, los autores llevaron a cabo reuniones durante varias semanas para justificar la creación del instrumento y definir qué se iba a evaluar, de qué forma y quiénes formarían parte de la potencial muestra. Tras ello, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre los instrumentos de medida enfocados en las competencias digitales de los docentes para utilizar YouTube como recurso didáctico en el aula, observándose una escasez de instrumentos enfocados en este recurso digital, sin contar además con las correctas propiedades psicométricas. A partir de ello, se llevó a cabo el proceso de creación y validación del instrumento siguiendo algunas de las pautas propuestas por Pérez y Carretero-Dios (2005). Para la creación de los ítems, se utilizó una escala Likert de 7 puntos donde cada valor de la escala estaba asociado a una habilidad digital en concreto. El procedimiento seguido se muestra en la Figura 1. El instrumento, con la versión final de medida y las especificaciones en forma de etiquetas cualitativas, se presenta en el

Anexo 1 y 2. Por igual, se incluye la versión en inglés y castellano con el fin de que la comunidad internacional pueda tener un mejor acceso al cuestionario.

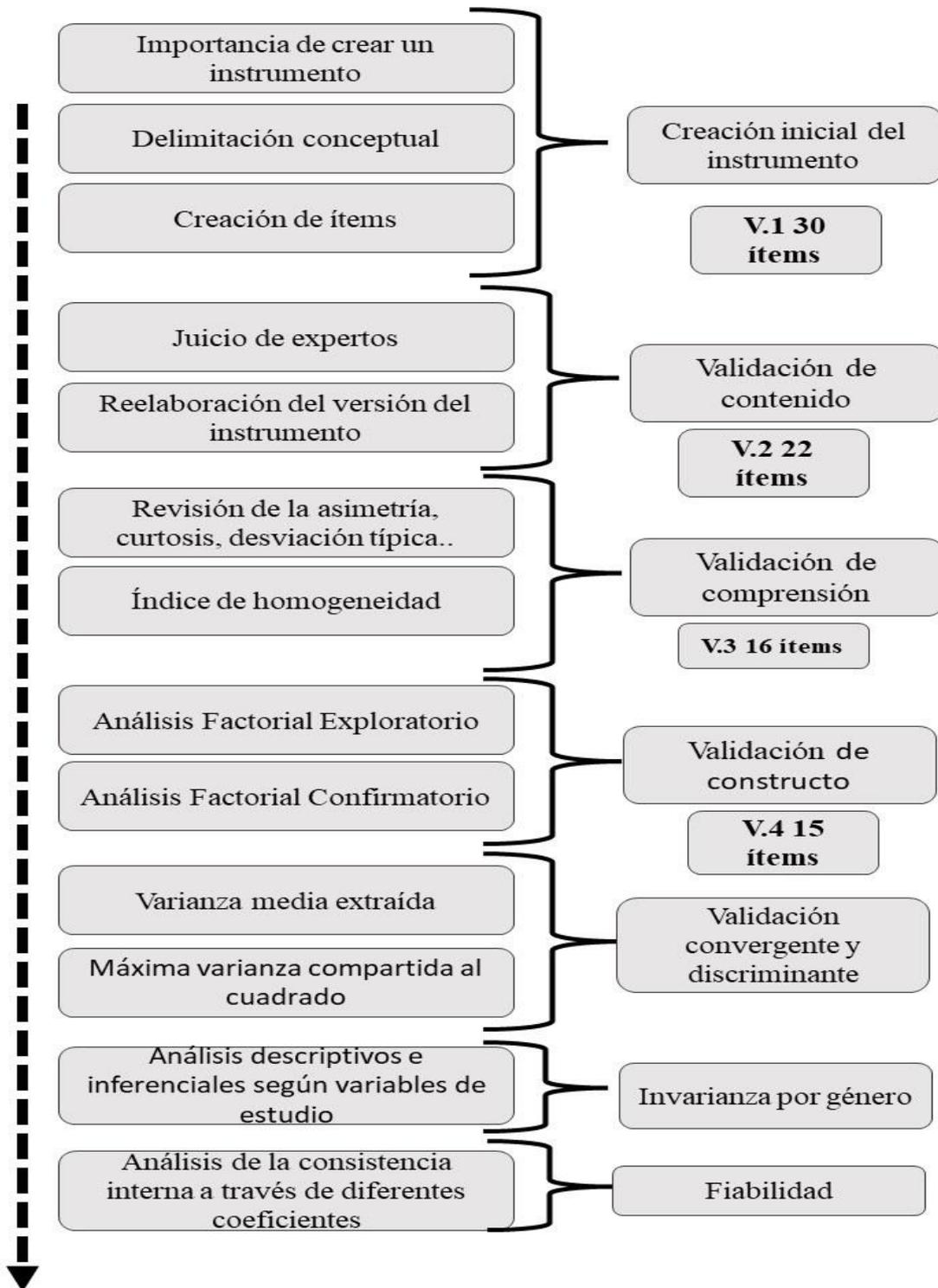


Figura 1. Representación del proceso de validación y fiabilidad del instrumento

Una vez revisada la literatura y creado una batería de ítems (30 ítems), se realizó una ronda de revisiones por varios expertos en tecnología educativa (validez de contenido). Se evaluó la adecuación y pertinencia de los ítems a sus respectivos factores latentes (tres

en este caso: información, comunicación y creación de contenido), así como la adecuada redacción de los ítems. Se eliminaron aquellos ítems con valoraciones inferiores al 50% de acuerdo entre los expertos. Se consiguió una versión refinada de 22 ítems. Posteriormente, se siguieron los consejos de Hair et al. (2009) y Hinkin et al. (1997) para comprobar la validez de un instrumento de medida. Por una parte, la muestra de participantes debe ser al menos diez veces mayor que el número de ítems que contiene el instrumento. En nuestro caso, la ratio fue de 54.5, muy por encima de las recomendaciones. Por otra parte, la muestra de participantes ha de ser dividida aleatoriamente en dos en la validez de constructo: una submuestra para el análisis factorial exploratorio (AFE, n=1174), usando para ello el software SPSS. V24 de IBM; y otra submuestra para el análisis factorial confirmatorio (AFC, n= 983), con el software AMOS V.24.

### 3. Resultados

#### 3.1 Validez de comprensión

Pérez y Medrano (2010) consideran que para que exista una adecuada validez de comprensión, los ítems han de poseer unos valores de asimetría y curtosis en el rango de  $\pm 1,5$ . Además, Meroño et al. (2018) llegaron a la conclusión de que, para poder proseguir con los posteriores análisis, los ítems han de poseer una desviación típica mayor a uno. En la tabla 2 se observan todos los ítems del instrumento, agrupados en cada uno de sus factores. Cada ítem se acompaña de su correspondiente desviación típica (DT), asimetría (A) y curtosis (K). Tras estas consideraciones, para poder conseguir una adecuada validez de comprensión, fueron eliminados de los posteriores análisis los siguientes ítems: CD-I1 y CD-CC10.

Tabla 2.

*Estadísticos de medida de tendencia central y de dispersión*

	DT	A	K
<b>DIM. CD-I - Información</b>			
CD-I1 - Sé navegar y buscar vídeos en YouTube sobre el contenido que necesito	1.06	-2.24	5.43
CD-I2 - Sé utilizar los filtros de búsqueda para buscar información más precisa	1.38	-1.10	1.24
CD-I3 - Sé manejar la función “explorar” para encontrar vídeos destacados dentro de las categorías propuestas en YouTube	1.68	-0.81	-0.06
CD-I4 - Sé evaluar si el contenido de los vídeos es adecuado en función de la actividad educativa a realizar	1.34	-1.30	1.43
CD-I5 - Sé consultar el historial de los vídeos que he reproducido en YouTube	1.74	-1.12	0.25
CD-I6 - Sé poner vídeos de YouTube en cola para reproducirlos al finalizar el que estoy viendo	2.12	-0.49	-1.15
<b>DIM. CD-C - Comunicación</b>			
CD-C1 - Sé interactuar con otros usuarios de YouTube a través de los comentarios de los vídeos	2.15	-0.43	-1.21
CD-C2 - Sé suscribirme a un canal de YouTube para recibir alertas cuando el creador del canal carga un nuevo vídeo	1.85	-1.34	0.58
CD-C3 - Sé comentar los vídeos de YouTube	1.91	-1.16	0.06
CD-C4 - Sé mostrar mi reacción a un vídeo de YouTube (like/dislike)	1.63	-1.19	1.04

CD-C5 - Sé participar en un chat en directo de YouTube.	2.14	-0.65	-0.99
CD-C6 - Sé compartir un vídeo en YouTube			
<b>DIM. CD-CC - Creación de contenido</b>			
CD-CC1 - Sé crear un canal educativo nuevo a partir de la cuenta de Google	2.25	-0.20	-1.41
CD-CC2 - Sé subir vídeos educativos a mi canal de YouTube, configurando inicialmente si es público-privado, añadiendo título, descripción y etiquetas	2.30	-0.26	-1.27
CD-CC3 - Sé crear listas de reproducción de mis vídeos	2.25	-0.27	-1.36
CD-CC4 - Sé subir varios vídeos y combinarlos para crear un vídeo más completo	2.07	0.32	-1.23
CD-CC5 - Sé recortar fragmentos del vídeo y añadir transiciones y texto	2.19	0.09	-1.33
CD-CC6 - Sé insertar anotaciones y enlaces web dentro de mis vídeos para hacerlos más interactivos	2.11	0.32	-1.30
CD-CC7 - Sé añadir subtítulos a mis vídeos	2.17	0.20	-1.41
CD-CC8 - Sé marcar mis vídeos con una licencia CC BY de Creative Commons	2.22	0.69	-0.90
CD-CC9 - Sé añadir música a mis vídeos desde la biblioteca de YouTube	2.13	2.34	-1.98
CD-CC10 - Sé analizar los datos de visualización de mis vídeos para comprobar el objetivo de aprendizaje que busco en mis alumnos.	2.67	2.45	-1.76

Nota: Elaboración propia

Una vez verificados los valores de dispersión de cada ítem, se comprobó si la fiabilidad de cada ítem del instrumento aumenta o disminuye respecto al coeficiente global de Alfa de Cronbach al eliminar dicho ítem. También fue examinado el índice de homogeneidad de cada uno de los ítems (correlación elemento-total corregida), con el propósito de descartar aquellos ítems con coeficiente inferiores a 0.4, siguiendo las recomendaciones de Shaffer et al. (2010). En la tabla 3, concretamente en la tercera columna (Correlación total de ítems corregida), se observa que solo un ítem tiene un coeficiente inferior a 0.4 (ítem CD-CC9), por lo que fue suprimido para los siguientes análisis.

*Tabla 3.*  
*Análisis del índice de discriminación de la escala*

Ítems	Media de escala si el ítem se ha suprimido	Varianza de escala si el ítem se ha suprimido	Correlación total de ítems corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se ha suprimido
CD-I2	87.8374	785.798	.657	.953
CD-I3	88.4718	772.075	.683	.952
CD-I4	87.8438	790.629	.606	.953
CD-I5	88.0628	769.117	.689	.952
CD-I6	88.8647	748.556	.743	.951
CD-C1	88.9871	740.158	.806	.950
CD-C2	87.9726	761.120	.716	.952
CD-C3	88.0805	755.926	.744	.951
CD-C4	87.7021	776.161	.653	.952
CD-C5	88.6876	751.389	.711	.952
CD-C6	87.8180	768.772	.689	.952
CD-CC1	89.3108	736.863	.796	.950
CD-CC2	89.2093	735.875	.784	.950

CD-CC3	89.1868	734.165	.820	.950
CD-CC4	90.1417	744.002	.803	.950
CD-CC5	89.8003	743.086	.765	.951
CD-CC6	90.1433	743.323	.795	.950
CD-CC7	89.9501	744.793	.753	.951
CD-CC8	90.5765	758.961	.655	.952
CD-CC9	89.4589	829.271	.267	.960

Nota: Elaboración propia

Posteriormente, y dentro de este tipo de validez, Asencio et al. (2017) aconsejan comprobar la unidimensionalidad del instrumento (grado de varianza común compartida que tienen los ítems que componen un test) a través de la correlación entre las distintas dimensiones del instrumento. En la matriz correlacional factorial de la tabla 4, se observa que existen correlaciones positivas y moderadas entre las diferentes dimensiones. La mayor correlación está entre la dimensión Comunicación y la dimensión Información ( $r = .628$ ), seguida de la relación entre la dimensión Comunicación y dimensión Creación de contenido ( $r = .569$ ), quedando en último lugar la relación entre la dimensión Información y Creación de contenido ( $r = .455$ ).

Tabla 4.

Matriz de correlaciones factorial

Factor	Comunicación	Creación de contenido	Información
<b>Comunicación</b>	1.000	.569	.628
<b>Creación de contenido</b>	.569	1.000	.455
<b>Información</b>	.628	.455	1.000

Nota: Elaboración propia

### 3.2 Validez de constructo: Análisis factorial exploratorio

Una vez comprobada las relaciones entre pares de dimensiones, se analizó la unidimensionalidad del instrumento a través del Análisis Factorial Exploratorio (AFE). Para ello, se utilizó el método de rotación Oblimin y el método de factorización de Ejes Principales, siendo un método bastante robusto, en tanto que parte de las comunalidades entre los ítems, los cuales están basados en las correlaciones (Hefetz, & Liberman, 2017). Como recomiendan Gümüş y Kukul (2022), se realizó la prueba de idoneidad de esfericidad de Kaiser Meyer Olkin ( $KMO = .950$ ), así como el test de Bartlett para comprobar si los ítems eran adecuados a sus correspondientes factores latentes y la idoneidad del tamaño de la muestra ( $\chi^2 = 33.379.971$ ;  $df = 136$ ;  $sig. < .05$ ). Un valor de  $KMO$  superior a  $.8$  es una indicación de la idoneidad del muestreo (Field, 2013; Worthington, & Whittaker, 2006). Respecto a Bartlett, esta prueba ha de ser significativa (Kalaycı, 2010). En nuestro estudio, estos valores fueron adecuados según la literatura para la fase de análisis factorial.

El AFE tiene como objetivo revelar las estructuras de los factores latentes mediante la clasificación de los factores, de acuerdo con los coeficientes de correlación y saturación de los ítems (Büyüköztürk, 2002; Şencan, 2005). Para encontrar el mejor modelo, los ítems con cargas factoriales inferiores a  $.40$  se eliminaron de la escala y se repitieron los análisis, ocurriendo igual con aquellos ítems que no saturaron correctamente en su factor

(Gümüş, & Kuku, 2022; Lloret-Segura et al., 2014). Los resultados evidenciaron tres factores latentes (los ítems eliminados fueron CD-I5 y CD-I6). Según Cattell (1966), se han de extraer únicamente los factores que presenten un autovalor por encima de 1 (criterio de Kaiser). Como se puede ver en la tabla 5, solo las tres primeras dimensiones tienen un autovalor por encima de 1, ya que el valor del siguiente factor disminuye por debajo de 1. Por lo tanto, se puede afirmar que el número de factores de la escala es tres. Los autovalores, la varianza explicada y la varianza acumulada se observan en la tabla 4. Según el análisis, se encontró que el valor de la varianza total para estos tres factores era del 75.41%. Según Carmines y Zeller (1979), si el primer factor explica más del 40% de la varianza, ello podría servir también como criterio para determinar la unidimensionalidad del instrumento.

*Tabla 5.*  
*Autovalores y varianza explicada*

	<b>Autovalores</b>	<b>% de varianza</b>	<b>% Acumulado</b>
1	9.822	57.776	57.776
2	2.002	11.775	69.551
3	1.016	5.858	75.408
4	.607	3.573	78.982

Nota: Elaboración propia

El factor latente que representa un mayor porcentaje de puntuación verdadera (57.78%) es el factor Comunicación (DIM. CD-C), con los ítems CD-C3, CD-C2, CD-C4, CD-C5, CD-C1 y CD-C6. El segundo factor latente con mayor porcentaje de varianza (11.78%) fue Creación de contenido (DIM. CD-CC), con los ítems CD-CC6, CD-CC5, CD-CC7, CD-CC4, CD-CC8, CD-CC2, CD-CC1, y CD-CC3. Para esta dimensión, tres ítems saturaron también en otro factor, aunque con coeficientes inferiores (CD-CC2, CD-CC1, CD-CC3). En ese momento, se decidió mantener los ítems para los siguientes análisis, ya que cumplían el criterio de poseer una saturación mayor a .4. El último factor, el cual obtuvo menor porcentaje de varianza (5.86%), fue Información (DIM. CD-I) con los ítems CD-I2, CD-I3 y CD-I4. Se observó que el cuarto factor no alcanzó un autovalor mayor que 1. Por lo tanto, solo se incluyeron en la tabla 6 estos tres factores latentes descritos previamente. El proceso fue llevado a cabo con un total de 10 iteraciones.

*Tabla 6.*  
*Cargas factoriales rotadas*

<b>Ítems</b>	<b>Factores</b>		
	<b>1 (Comunicación)</b>	<b>2 (Creación de contenido)</b>	<b>3 (Información)</b>
CD-C3	.882		
CD-C2	.808		
CD-C4	.732		
CD-C5	.605		
CD-C6	.598		
CD-C1	.585		
CD-CC6		.944	
CD-CC5		.884	
CD-CC7		.878	

CD-CC4		.846	
CD-CC8		.771	
CD-CC2	-.413	.600	
CD-CC1	-.402	.591	
CD-CC3	-.421	.563	
CD-I2			.858
CD-I3			.680
CD-I4			.630

---

Nota: Elaboración propia

### 3.3 Validez de constructo: análisis factorial confirmatorio

A continuación, fue comprobado si la estructura interna obtenida en el AFE corresponde con los que cabría esperar a la luz de las teorías previas explicadas en el marco teórico de este estudio (Thompson, 2004). Para llevar a cabo el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), fueron considerados índices recomendados por Hu & Bentler (1999), y que se detallan a continuación:

- CMIN/df (discrepancia dividida por el grado de libertad) analiza si los datos de la muestra y el modelo hipotético se ajustan aceptablemente al análisis. Un valor inferior a 5 es aceptable tal y como recomienda Bentler (1989).
- CFI (Índice de ajuste comparativo) y NFI (Índice de ajuste normalizado) indican cómo el modelo se ajusta. Valores iguales o mayores a .95 se consideran como un ajuste excelente (West et al., 2012).
- Los índices IFI (Índice de ajuste incremental) y TLI (Coeficiente de Tucker-Lewis) son índice de ajuste incremental. Los valores cercanos a 1 indican un ajuste muy bueno (Lomax, & Schumacker, 2012).
- RMSEA (Error cuadrático medio de aproximación) mide la diferencia entre la matriz de covarianza observada por grado de libertad y la matriz de covarianza pronosticada. Los valores que oscilan entre .05 y .08 se consideran aceptables y los valores  $\leq .05$  se consideran excelentes (MacCallum et al, 1996).
- RMR (Residual cuadrático medio) es un índice de error del modelo factorial del instrumento. Ello es aceptable con valores inferiores a .08 (Diamantopoulos, & Siguaw, 2000).

El primer modelo analizado fue con la estructura latente final proporcionado en el AFE. Este modelo no cumplió todos los índices de ajuste recomendados, por lo que fue llevado a cabo un segundo modelo, eliminando de la dimensión Comunicación el ítem con menor saturación-peso (ítem CD-C1). Aunque este segundo modelo mejoró los coeficientes de los índices analizados, aún existían varios índices no satisfactorios, por lo que se decidió hacer un tercer modelo. En este último modelo, se eliminaron aquellos ítems de la dimensión Creación de contenido que habían saturado también en la dimensión Comunicación (ítems CD-CC1, CD-CC2 y CD-CC3). Este modelo sí fue significativo, cumpliendo todos los requisitos que han sido detallados previamente y aparecen en la tabla 7. En cuanto a la normalidad multivariante, el Coeficiente de Mardia es considerado como aceptable cuando su valor es menor al resultado de la fórmula  $p(p+2)$  (Bollen, 1989), donde  $p$  es el número de variables. En el tercer modelo se obtuvo un valor de

85.348, lo que indicó la normalidad de la matriz. En la figura 2 pueden verse los pesos de regresión estandarizados de los ítems y dimensiones latentes de dicho modelo.

Tabla 7.

Indicadores de bondad de ajuste del modelo

Modelos	$\chi^2$	C.M./df	CFI	IFI	TLI	NFI	RMSEA	90% CI	SRMR
1º	1555.383	13.644	.904	.904	.886	.898	.113	.108-.119	.0701
2º	1309.412	13.226	.914	.914	.895	.907	.112	.106-.117	.0644
3º	272.017	4.534	.979	.979	.973	.974	.060	.053-.067	.0385

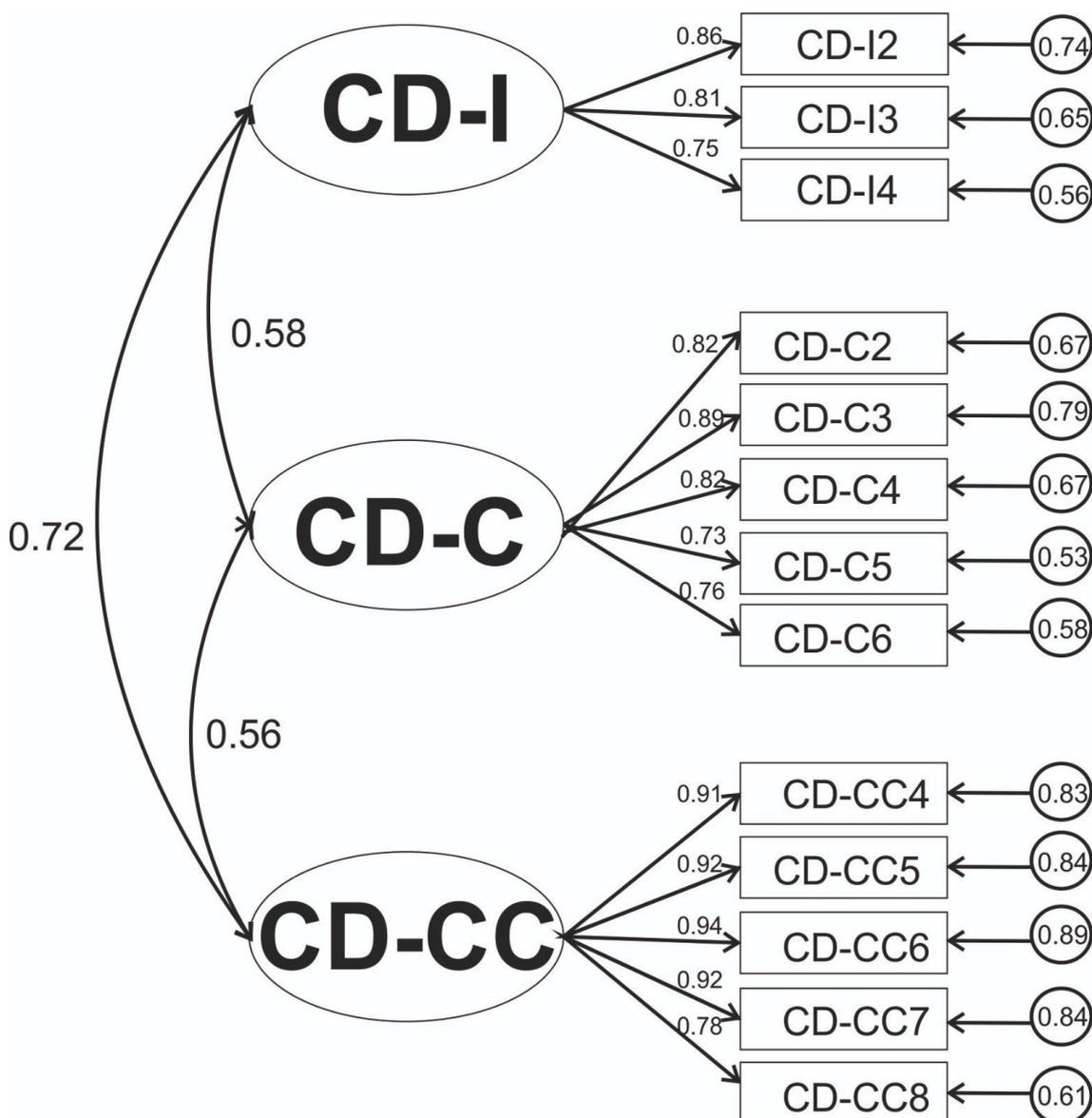


Figura 2. Versión definitiva del modelo de ecuaciones estructurales

### 3.4 Validez convergente y discriminante

La validez convergente hace referencia al grado de certeza que se tiene respecto a que los ítems propuestos miden una misma variable latente (Cheung & Wang, 2017). Esto se estimó mediante la varianza media extraída (AVE), donde un buen ajuste se obtiene con valores superiores a .50. Además, el valor de la diagonal de la raíz cuadrada de AVE ha de ser superior a las correlaciones entre los factores (Hair et al., 2010). En la tabla 8 se observan los valores AVE superiores a .5, y, a su vez, como las raíces cuadradas de los AVE (diagonal) fueron superiores a las correlaciones entre los factores latentes. Para la validez discriminante se consideró el índice MSV (máxima varianza compartida al cuadrado), cuyo valor debe ser menor que la AVE de cada uno de los factores (Fornell & Larcker, 1981). Observando estos resultados, se puede afirmar que existe una validez discriminante entre los factores, si bien, ambos están bastante relacionados.

*Tabla 8.*  
*Coefficientes validez convergente y discriminante*

Factores	AVE	MSV	Raíz cuadrada de AVE (diagonal) y Correlaciones entre factores		
			Factor 1 (Comunicación)	Factor 2 (Creación de contenido)	Factor 3 (Información)
1	.646	.514	<b>.804</b>		
2	.798	.333	.563	<b>.894</b>	
3	.649	.514	.717	.577	<b>.806</b>

### 3.5 Análisis de la consistencia interna del instrumento (fiabilidad)

Para comprobar la consistencia interna del instrumento, se utilizaron diferentes coeficientes de fiabilidad (tabla 9). El coeficiente Alfa de Cronbach es el índice más utilizado para medir la consistencia interna (Zeller & Carmines, 1980) y debe arrojar un resultado mayor que .7 (Esteban & Fernández, 2017). Cabe subrayar que este criterio se cumple en todos los factores, así como en el total del instrumento. Para conseguir una adecuada fiabilidad compuesta (Composite Reliability, CR), el coeficiente debe estar por encima de .7 para todos los factores (Heinzl et al., 2011). Hay que destacar que este criterio también se cumplió. Nunally (1978) considera que el valor mínimo aceptable del coeficiente de fiabilidad ha de estar en torno a .7, sobre todo en un contexto de investigación básica. En cambio, en un contexto aplicado, como el escolar, es necesario que la fiabilidad sea más elevada, situándose por encima de .8 o .9. En este sentido, los Coeficientes de Spearman-Brown, Dos mitades de Guttman y Omega McDonald alcanzaron los umbrales recomendados, por lo que la fiabilidad del instrumento fue muy satisfactoria en cada factor latente y su total.

Tabla 9.  
 Coeficientes de fiabilidad

Dimensión	Creación			TOTAL
	Comunicación	Contenidos	Información	
Alfa de Cronbach	.896	.946	.845	.932
Coefficiente de Spearman-Brown	.886	.937	.820	.821
Dos mitades de Guttman	.852	.893	.804	.815
Omega McDonald	.941	.971	.827	.988
Fiabilidad compuesta	.901	.952	.847	-

### 3.6 Análisis de invarianza por género

Para saber si la estructura factorial del modelo se muestra invariante respecto al género (masculino-femenino) y tipo de centro (urbano-rural), se realizó un análisis multigrupo. Si entre el modelo 1 (unconstrained-sin restricciones) y el modelo 2 (measurement weights-peso de medición) no hay diferencias significativas, se puede afirmar que hay invarianza por género. Además, Cheung y Rensvold (2002) afirmaron que la invarianza puede ser comprobada también a través del coeficiente CFI, donde debe una diferencia igual o menor a .01 en la comparación del modelo 1 (unconstrained) y del modelo 2 (measurement weights). En este sentido, en la tabla 10 se refleja que la diferencia entre CFIs obtenida permitió aceptar el modelo de invarianza métrica para ambos casos (género y tipo de centro). Se puede concluir que las cargas factoriales fueron equivalentes en las dos muestras, y, por lo tanto, el instrumento es igual de válido para ambos tipos de profesores.

Tabla 10.  
 Análisis Multigrupo de Invarianza factorial por género y tipo de centro

Invarianza por Género									
Modelos	$\chi^2$	gl	$\chi^2/gl$	$\Delta\chi^2$	$\Delta gl$	CFI	IFI	SRMR	RMSEA (IC 90%)
Sin restricciones	638.16	136	4.69	-	-	.951	.951	.0612	.061 (.057 - .066)
Invarianza métrica	643.19	142	4.53	5.04	6	.951	.951	.0603	.060 (.055 - .065)
Covarianzas estructurales	650.83	145	4.49	12.68	9	.951	.951	.0646	.062 (.057 - .066)
Residuos de medición	720.69	153	4.71	82.54	17*	.945	.945	.0603	.062 (.057 - .066)
Invarianza por tipo de centro (urbano/rural)									
Modelos	$\chi^2$	gl	$\chi^2/gl$	$\Delta\chi^2$	$\Delta gl$	CFI	IFI	SRMR	RMSEA (IC 90%)
Sin restricciones	594.96	136	4.38	-	-	.956	.956	.0437	.059 (.054 - .064)
Invarianza métrica	605.64	142	4.27	10.67	6	.955	.955	.0436	.058 (.053 - .062)
Covarianzas estructurales	609.41	145	4.20	14.44	9	.955	.955	.0437	.057 (.052 - .062)
Residuos de medición	662.90	153	4.33	67.94	17*	.951	.951	.0447	.058 (.054 - .063)

Nota: \* $p < .001$

## 4. Discusión

Este estudio ha analizado las propiedades psicométricas de un instrumento ad hoc para evaluar el nivel de competencia digital docente con relación al uso de YouTube como

recurso educativo. Respecto al análisis psicométrico desarrollado y comparado con los instrumentos de medida utilizados por otros autores para medir las percepciones del alumnado o profesorado sobre el uso de YouTube, se ha evidenciado en la introducción que la mayor parte de estos estudios utilizan encuestas ad hoc sin comprobar ningún tipo de propiedad psicométrica, por lo que este estudio posee un valor añadido respecto a la literatura relacionada. Para la elaboración del instrumento, fue utilizada una escala Likert de siete puntos conformado por tres factores latentes, con un total de 30 ítems iniciales. El primer factor creado se denominó “Información” y constaba de un total de 9 ítems, el segundo factor también constó de 9 ítems denominado “Comunicación”, y el tercer factor fue “Creación de contenido” con un total de 12 ítems. Con respecto al proceso de validación psicométrica, la muestra fue adecuada, superando ampliamente la recomendación de Hair et al. (2009), con un número de participantes 10 veces mayor que el número de ítems (ratio de 54.5).

En lo que respecta a la validez de comprensión (Meroño et al., 2018; Pérez, y Medrano, 2010), se eliminaron aquellos ítems que se situaron fuera de los rangos establecidos, tanto por los coeficientes de asimetría y curtosis, como por lo establecido por el índice de discriminación de la escala. En cuanto a la validez del constructo, en el proceso del AFE, se eliminaron aquellos ítems que no cumplieron las recomendaciones de Cattell (1966), Gümüş y Kuku (2022) y Lloret-Segura et al. (2014) sobre la saturación de cargas inferiores a .40. Este proceso dio origen a tres factores latentes (Información, Comunicación y Creación de Contenido), explicando el 75.41% de la varianza total, donde el factor Creación de Contenido fue quien arrojó un mayor porcentaje de varianza total verdadera respecto a las puntuaciones de los docentes, cumpliendo las recomendaciones de Carmines y Zeller (1979). En el proceso de AFC, fueron desarrollados varios modelos tras encontrar el ajuste idóneo que cumpliera los criterios establecidos por Hu y Bentler (1999). Tras desarrollar tres modelos de ecuaciones estructurales, se escogió el tercer modelo por su significatividad. En este modelo, considerando la bondad de ajuste de índices como CFI, NFI, IFI, TLI, RMSEA y SRMR, se conformó un instrumento final de 13 ítems (Factor Información, 3 ítems; factor Comunicación, 5 ítems; y Factor Creación de contenido, 5 ítems). Junto a ello, hay que destacar que esta versión final también reportó validez convergente y discriminante, reforzando la estructura hallada en AFE y AFC. Sumado a ello, el análisis de invarianza confirmó su validez para ser administrado con independencia del sexo del profesorado y del tipo de centro educativo donde imparta su docencia (rural-urbano), al cumplir los criterios recomendados por Cheung y Rensvold (2002).

Atendiendo a la consistencia interna del instrumento, se hallaron propiedades psicométricas excelentes de fiabilidad tanto en las tres dimensiones como en el total (Alpha de Cronbach = .93). El resto de estadísticos comprobados (Coeficientes de Spearman-Brown, Dos mitades de Guttman, Omega McDonald y Fiabilidad Compuesta) secundaron la fiabilidad de los factores latentes y del total. Los coeficientes encontrados se encuentran en los rangos adecuados según las recomendaciones de Esteban y Fernández (2017), Heinzl et al. (2011), Nunally (1978) y Zeller y Carmines (1980).

Tras los resultados obtenidos, se puede afirmar que el instrumento diseñado es válido y fiable para evaluar las habilidades digitales de los docentes sobre la búsqueda y selección de información a través de YouTube, el compartir información e interactuar con otros usuarios de esta plataforma, así como el diseño y creación de material de carácter

educativo. Por lo tanto, este cuestionario puede considerarse una herramienta potente y sólida para la realización de futuras investigaciones en esta área de interés.

## 5. Conclusiones

La sociedad digital y los avances tecnológicos son parte fundamental de la realidad actual en todas sus esferas, incluida la educativa. En un contexto formativo donde las TIC ofrecen medios y herramientas para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje de mayor calidad, eficiencia y eficacia, el uso de recursos digitales como YouTube por los docentes puede suponer un factor diferencial en su labor educativa (Copper & Semich, 2019; Gómez et al., 2022; Sangermán et al., 2021; Taufik et al., 2022). Para poder utilizarlo de forma positiva en el aula, el desarrollo de la competencia digital del profesorado supone un requisito imprescindible (Fyfield, 2022). Por todo ello, se hace precisa la existencia de instrumentos válidos y fiables que permitan evaluar el nivel de competencia digital docente con relación a la implementación de YouTube como recurso didáctico. Este hecho se vio reforzado tras una revisión teórica en la que se evidenció la ausencia de instrumentos de medición con propiedades psicométricas válidas.

Mantener actualizada la formación de los docentes con relación a sus competencias digitales ya no solo es una recomendación, sino que se convierte en una obligatoriedad para poder seguir enseñando con calidad y eficacia en una sociedad cada vez más digitalizada, donde el ámbito educativo no se queda al margen de dichos avances. En este sentido, los recursos digitales como YouTube cobran una gran relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo nuestras estrategias a considerar en la labor docente, requiriendo por su parte de una adecuada formación digital y permanente para responder a las necesidades formativas que pueda presentar el alumnado del siglo XXI. Por lo tanto, es necesario contar con instrumentos válidos y fiables que permitan saber en qué nivel se encuentran las habilidades de los docentes para posteriormente poder actuar con planes formativos adaptados a las carencias que puedan poseer. Por ello, la versión final del instrumento para evaluar la competencia digital de los docentes en el uso de YouTube como recurso para el aprendizaje, se perfila como un posible instrumento a utilizar para medir dichas habilidades digitales.

Entendemos que las conclusiones propuestas en este estudio deben interpretarse con cautela. El diseño no experimental y la naturaleza del muestreo no probabilístico empleado se asocian con algunas limitaciones en cuanto a la generalización y aplicación de los resultados. En futuras validaciones, deberían considerarse tanto el uso de una muestra mayor, diferenciada por área de conocimiento, como la regresión de los datos desde una distribución probabilística. Respecto a la delimitación conceptual de los ítems, si bien en la dimensión de creación de contenidos, el diseño instruccional está implícito en la redacción de los ítems que la conforman, para futuras propuestas de mejora sería interesante tanto subrayar el valor tecno-pedagógico de dicho aspecto, como la incidencia del diseño instruccional sobre el resto de factores del instrumento.

Presentación del artículo: 28 de noviembre de 2022

Fecha de aprobación: 5 de junio de 2023

Fecha de publicación: 31 de julio de 2023

Guillén-Gámez, F. D., Palmero-Ruiz, J., Colomo-Magaña, E., & Cívico-Ariza, A. (2023). Construcción de un instrumento sobre las competencias digitales del docente para utilizar YouTube como recurso didáctico: análisis de fiabilidad y validez. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 23(76). <http://dx.doi.org/10.6018/red.549501>

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención específica de los organismos de financiación en los sectores públicos, comerciales o sin fines de lucro.

## Referencias

- Almobarraz, A. (2018). Utilization of YouTube as an information resource to support university courses. *The Electronic Library*, 36(1), 71-81. <https://doi.org/10.1108/EL-04-2016-0087>
- Alwehaibi, H. O. (2015). The impact of using Youtube in EFL classroom on enhancing EFL students' content learning. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 12(2), 121-126. <https://doi.org/10.19030/tlc.v12i2.9182>
- Asencio, E. N., García, E. J., Redondo, S. R., & Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Unir Editorial.
- Baharudin, H., Ghazali, R. M., & Halias, N. (2019). YouTube application in supporting students' Arabic listening skills. *Religión: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(22), 104-109.
- Bärthel, M. (2018). Youtube channels, uploads and views: A statistical analysis of the past 10 years. *Convergence*, 24(1), 16–32. <https://doi.org/10.1177/1354856517736979>
- Bentler, P. M. (1989). *EQS structural equations program manual*. BMDP Statistical Software
- Bérail, P., & Bungener, C. (2022). Parasocial relationships and YouTube addiction: The role of viewer and YouTuber video characteristics. *Psychology of Language and Communication*, 26(1) 169-206. <https://doi.org/10.2478/plc-2022-0009>
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables* (Vol. 210). John Wiley & Sons.
- Brito, J. G., Laaser, W., & Toloza, E. A. (2012). El uso de redes sociales por parte de las universidades a nivel institucional. Un estudio comparativo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (32), 1-38.
- Büyükoztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 32(32), 470-483.
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Guillén-Gámez, F. D., & Gaete-Bravo, A. F. (2022). Digital Competence of Higher Education Students as a Predictor of

- Academic Success. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09624-8>
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54(3), 356-369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Carrillo-García, M. E., Cascales-Martínez, A., & Valero, A. L. (2018). Apps para el aprendizaje de idiomas en la Universidad de Murcia. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (58), 1-18. <http://dx.doi.org/10.6018/red/58/13>
- Carmine, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*. Sage.
- Castro Rodríguez, M. M., Suelves, D. M., & Fernández, H. S. (2019). Digital competence and inclusive education. Visions of teachers, students and families. *Revista de Educación a Distancia*, 61, 1-37. <http://dx.doi.org/10.6018/red/61/06>
- Cattell, R. B. (1966). The screen test for the number of factors. *Multivariate behavioral research*, 1(2), 245-276. [https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102\\_10](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102_10)
- Cheung, G.W. & Rensvold, R.B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9, 233-255. [https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902\\_5](https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5)
- Cheung, G. W., & Wang, C. (2017). Current approaches for assessing convergent and discriminant validity with SEM: issues and solutions. *Academy of Management Proceedings*, 2017(1), 12706. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2017.12706abstract>
- Chintalapati, N., & Daruri, V. S. K. (2017). Examining the use of YouTube as a Learning Resource in higher education: Scale development and validation of TAM model. *Telematics and Informatics*, 34(6), 853-860. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.08.008>
- Copper, J. M., & Semich, G. W. (2019). Professional Development in the Twenty-First Century: YouTube Teacher Training and Professional Development. In M. Habib (Ed.), *Advanced Online Education and Training Technologies* (pp. 185-199). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7010-3.ch011>
- Dascalu, C.G., Antohe, M.E., Zegan, G., Burlea, S.L., Carausu, E.M., Ciubara, A., & Purcarea, V.L. (2021). Blended Learning - The Efficiency of Video Resources and YouTube in the Modern Dental Education. *Revista de Cercetare si Interventie Sociala*, 72, 288-310. <https://doi.org/10.33788/rcis.72.18>
- Del Valle-Ramón, D., Muñoz-Repiso, A. G. V., & Gómez-Pablos, V. B. (2020). Aprendizaje basado en proyectos por medio de la plataforma YouTube para la enseñanza de matemáticas en Educación Primaria. *Education in the knowledge society (EKS)*, (21), 1-16. <https://doi.org/10.14201/eks.20272>
- Diamantopoulos, A., & Sigauw, J. A., (2000). *Introduction to LISREL: A guide for the uninitiated*. Sage.
- Esteban, I. G., & Fernández, E. A. (2017). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. Esic Editorial.

- Farag, M., Bolton, D., & Lawrentschuk, N. (2020). Use of youtube as a resource for surgical education—clarity or confusion. *European urology focus*, 6(3), 445-449. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2019.09.017>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Fyfield, M. (2022). YouTube in the secondary classroom: how teachers use instructional videos in mainstream classrooms. *Technology, Pedagogy and Education*, 31(2), 185-197. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1980429>
- Gerhart, L. M., & Anderton, B. N. (2021). Engaging students through online video homework assignments: A case study in a large-enrollment ecology and evolution course. *Ecology and Evolution*, 11(11), 5777-5789. <https://doi.org/10.1002/ece3.7547>
- Gil, M., Gómez, R., & Almansa, A. (2020). YouTube y coronavirus: análisis del consumo de vídeos sobre la pandemia COVID-19. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 121–153. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1471>
- Goian, V., Goian, O., & Biletska, T. (2021). Management Priorities of Audiovisual Student Projects During the COVID-Crisis. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(10), 35–53. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i10.19679>
- Gómez, C.J., Hinojo-Lucena, F.J., Moreno-Vera, J.R., & Alonso-Garcia, S. (2022). Analysis of a forced blended-learning program in social sciences higher education during the COVID-19 post-pandemic. *Education + Training*. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2022-0246>
- Guillén-Gámez, F. D., & Ramos, M. (2021). Competency profile on the use of ICT resources by Spanish music teachers: Descriptive and inferential analyses with logistic regression to detect significant predictors. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(4), 511-523. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1927164>
- Guillén-Gamez, F.D., Mayorga-Fernández, M. J., & Contreras-Rosado, J. A. (2021). Validity and reliability of an instrument to evaluate the digital competence of teachers in relation to online tutorials in the stages of Early Childhood Education and Primary Education. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(67) 1-20. <https://doi.org/10.6018/red.474981>
- Gümüş, M. M., & Kukul, V. (2022). Developing a digital competence scale for teachers: validity and reliability study. *Education and Information Technologies*, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11213-2>
- Hair, J., Anderson, R., Tathan, R., y Black, W. (2009). *Análisis multivariante*. Pearson.
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate data analysis. In J.F. Hair Jr., W.C. Black, B.J. babin, & R.E. Anderson (Eds.), *Multivariate data analysis: a global perspective* (pp. 785-785). Prentice Hall.
- Hefetz, A., & Liberman, G. (2017). The factor analysis procedure for exploration: a short guide with examples/El análisis factorial exploratorio: una guía breve con ejemplos. *Cultura y Educación*, 29(3), 526-562. <https://doi.org/10.1080/11356405.2017.1365425>

- Heinzl, A., Buxmann, P., Wendt, O., & Weitzel, T. (Eds.). (2011). *Theory-Guided Modeling and Empiricism in Information Systems Research*. Springer Science & Business Media.
- Hinkin, T. R., Tracey, J. B., & Enz, C. A. (1997). Scale construction: Developing reliable and valid measurement instruments. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 21(1), 100-120. <https://doi.org/10.1177%2F109634809702100108>
- Hu, L., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure 17 analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation 18 Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and teacher education*, 67, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- Jackman, W. M., & Roberts, P. (2014). Students' perspectives on YouTube video usage as an e-resource in the university classroom. *Journal of Educational Technology Systems*, 42(3), 273-296. <https://doi.org/10.2190/ET.42.3.f>
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (Vol. 5, p. 359). Asil Yayın Dağıtım.
- Khatri, P., Singh, S. R., Belani, N. K., Yeong, Y. L., Lohan, R., Lim, Y. W., & Teo, W. Z. (2020). YouTube as source of information on 2019 novel coronavirus outbreak: a cross sectional study of English and Mandarin content. *Travel medicine and infectious disease*, 35, 101636. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101636>
- Klobas, J. E., McGill, T. J., Moghavvemi, S., & Paramanathan, T. (2018). Compulsive youtube usage: A comparison of use motivation and personality effects. *Computers in Human Behavior*, 87, 129–139. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.038>
- KMI (Statista's Key Market Indicators). (2022). *Forecast of the number of Youtube users in Spain from 2017 to 2025*. <https://www.statista.com/forecasts/1146700/youtube-users-in-spain>
- Lijo, R., Quevedo, E., Castro, J. J., & Horta, R. (2022). Assessing users' perception on the current and potential Educational value of an Electrical Engineering YouTube channel. *IEEE*, 10, 8948-8959. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3139305>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de psicología/annals of psychology*, 30(3), 1151-1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Lomax, R.G., & Schumacker, R.E. (2012). *A beginner's guide to structural equation 17 modeling*. Routledge Academic.
- Lozano, R., Quilez, A., Delgado, D., & Latorre, M.P. (2021). YouTube's growth in use among children 0-5 during COVID19: The Occidental European case. *Technology in Society*, 66, 101648. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101648>
- MacCallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure modeling. *Psychological methods*, 1(2), 130-149. <https://doi.org/10.1037/1082-989x.1.2.130>

- Marín-Díaz, V., Sampedro, B. E., & Vega Gea, E. (2022). Promoviendo el aprendizaje a través del uso de videos en 360°. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(2), 138-151. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.15120>
- Meroño, L., Calderón Luquin, A., Arias Estero, J. L., & Méndez Giménez, A. (2018). Diseño y validación del cuestionario de percepción del profesorado de Educación Primaria sobre el aprendizaje del alumnado basado en competencias (#ICOMPri2). *Revista Complutense de Educación*, 29(1), 215-235. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.52200>
- Nandagiri, V., & Philip, L. (2018). Impact of influencers from Instagram and YouTube on their followers. *International Journal of Multidisciplinary Research and Modern Education*, 4(1), 61-65.
- Neumann, M. M., & Herodotou, C. (2020). Evaluating YouTube videos for young children. *Education and Information Technologies*, 25, 4459-4475. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10183-7>
- Nunally, J. C. (1978). *Psychometric Theory* (2° ed.). McGraw-Hill.
- Ogirima, O. A., Tolulope, J. J., & Temitope, S. J. (2021). Future teachers' perception towards the use of YouTube for teaching-learning activities in Nigerian basic schools. *Mimbar Sekolah Dasar*, 8(1), 81-95. <http://www.doi.org/10.53400/mimbar-sd.v8i1.31378>
- Ortega-Rodríguez, P. J., Gómez-García, M., Boumadan, M., & Soto-Varela, R. (2022). La competencia mediática del alumnado universitario para crear contenidos digitales. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(2), 69-82. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.14169>
- Pattier, D. (2021). The Gender Gap Among EduTubers and the Factors Significantly Influencing It. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(2), 313-329. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2021.7.732>
- Pérez, C., & Carretero-Dios, H. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. *International Journal of clinical and health psychology*, 5(3), 521-551.
- Pérez, E. R., & Medrano, L. A. (2010). Análisis factorial exploratorio: bases conceptuales y metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 2(1), 58-66.
- Reyes, J. S. (2019). La brecha digital en las escuelas rurales: un estudio de caso. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(2), 189-196. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i2.4995>
- Ríos Vázquez, A., & Romero Tena, R. (2022). YouTube y el aprendizaje formal de matemáticas. Percepciones de los estudiantes en tiempos de COVID-19. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(2), 27-42. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.14516>
- Roque, E. (2020). Tutoriales de Youtube como estrategia de aprendizaje no formal en estudiantes universitarios. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.797>

- Sangermán, M.A., Ponce, P., & VázquezCano, E. (2021). YouTube Videos in the Virtual Flipped Classroom Model Using Brain Signals and Facial Expressions. *Future Internet*, 13(9), e224. <https://doi.org/10.3390/fi13090224>
- Scagnoli, N. I., Choo, J., & Tian, J. (2019). Students' insights on the use of video lectures in online classes. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 399-414. <https://doi.org/10.1111/bjet.12572>
- Sencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranissal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Gecerlilik [Validity and reliability in social and behavioral measures]*. Seçkin Yayınları.
- Shaffer, B. T., Cohen, M. S., Bigelow, D. C., & Ruckenstein, M. J. (2010). Validation of a disease-specific quality-of-life instrument for acoustic neuroma: the Penn Acoustic Neuroma Quality-of-Life scale. *The Laryngoscope*, 120(8), 1646-1654. <https://doi.org/10.1002/lary.20988>
- Smith, R., & Secoy, J. (2019). Exploring the music identity development of elementary education majors using ukulele and YouTube. *Journal of Music Teacher Education*, 29(1), 71-85. <https://doi.org/10.1177/1057083719871026>
- Syafiq, A. N., Rahmawati, A., Anwari, A., & Oktaviana, T. (2021). Increasing speaking skill through YouTube video as English learning material during online learning in pandemic covid-19. *Elsya: Journal of English Language Studies*, 3(1), 50-55. <https://doi.org/10.31849/elsya.v3i1.6206>
- Szeto, E., Cheng, A. Y. N., & Hong, J. C. (2016). Learning with social media: How do preservice teachers integrate YouTube and social media in teaching? *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(1), 35-44. <https://doi.org/10.1007/s40299-015-0230-9>
- Tadbier, A. W., & Shoufan, A. (2021). Ranking educational channels on YouTube: Aspects and issues. *Education and Information Technologies*, 26(3), 3077-3096. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10414-x>
- Taufik, M.S., Ridlo, A., Solahuddin, S., Iskandar, T., & Taroreh, B.S. (2022). Application of YouTube-Based Virtual Blended Learning as a Learning Media for Fundamental Movement Skills in Elementary Schools during the Covid Pandemic 19. *Annals of Applied Sport Sciences*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.52547/aassjournal.1020>
- Temban, M.M., Hua, T. K., & Mohd Said, N.E. (2021). Exploring Informal Learning Opportunities via YouTube Kids among Children During COVID-19. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 272. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0083>
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. American Psychological Association
- Tomczyk, Ł. (2019). Skills in the area of digital safety as a key component of digital literacy among teachers. *Education and Information Technologies*, 25(1), 471-486. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09980-6>
- Tomczyk, Ł., & Fedeli, L. (Eds.). (2022). *Digital Literacy for Teachers*. Springer (Collection: Lecture Notes in Educational Technology). <https://doi.org/10.1007/978-981-19-1738-7>
- Trabelsi, A., Abdelkader, M., Scharenberg, S., Mrayeh, M., & Gharbi, A. (2022). YouTube as a complementary learning tool in times of COVID-19: Self-reports from

sports science students. *Trends in Neuroscience and Education*, 29, e100186.  
<https://doi.org/10.1016/j.tine.2022.100186>

West, R. F., Meserve, R. J., & Stanovich, K. E. (2012). Cognitive sophistication does not attenuate the bias blind spot. *Journal of personality and social psychology*, 103(3), 506-519. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0028857>

Worthington, R. L., & Whittaker, T. A. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *The counseling psychologist*, 34(6), 806-838. <https://doi.org/10.1177/0011000006288127>

Zeller, R. A., & Carmines, E. G. (1980). *Measurement in the social sciences: The link between theory and data*. Cambridge University Press.

Zimba, Z. F., Khosa, P., & Pillay, R. (2021). Using blended learning in South African social work education to facilitate student engagement. *Social Work Education*, 40(2), 263-278. <https://doi.org/10.1080/02615479.2020.1746261>

## **Anexos**

### **Anexo 1 - English final version**

Self-perception questionnaire regarding digital skills to use YouTube as a teaching resource by teachers. For each of the following items, indicate their degree of skills. This is a 7-point Likert scale, where each value indicates the following:

- 1- I am unable to do it
- 2- I can't do it without help
- 3- I can do it by myself with great difficulty
- 4- I can do it by myself but with a little difficulty
- 5- I can do it by myself easily
- 6- I can do it by myself very easily
- 7- I know how to teach it to other teachers

### **- ÍTEMS -**

#### **Information Dimension (DC-I)**

DC-I2 - I know how to use search filters to find more precise information

DC-I3 - I know how to use the "explore" function to find featured videos within the proposed categories on YouTube

DC-I4 - I know how to assess whether the content of the videos is appropriate based on the educational activity to be carried out

#### **Communication Dimension (DC-C)**

DC-C2 - I know how to subscribe to a YouTube channel to receive alerts when the channel creator uploads a new video

DC-C3 - I know how to comment on YouTube videos

DC-C4 - I know how to show my reaction to a YouTube video (like/dislike)

DC-C5 - I know how to participate in a YouTube live chat.

DC-C6 - I know how to share a video on YouTube

#### **Content Creation Dimension (DC-CC)**

DC-CC4 - I know how to upload several videos and combine them to create a more complete video

DC-CC5 - I know how to cut fragments of the video and add transitions and text

DC-CC6 - I know how to insert annotations and web links within my videos to make them more interactive

DC-CC7 - I know how to add subtitles to my videos

DC-CC8 - I know how to mark my videos with a Creative Commons CC BY license

#### **Anexo 2 - Spanish final version**

Cuestionario de autopercepción de competencias digitales para el uso de YouTube como recurso didáctico por parte de los docentes. Para cada uno de los siguientes ítems, indique su grado de competencia. Esta es una escala Likert de 7 puntos, donde cada valor indica lo siguiente:

- 1- Soy incapaz de hacerlo
- 2- No puedo hacerlo sin ayuda
- 3- Puedo hacerlo solo con mucha dificultad
- 4- Puedo hacerlo solo con dificultad
- 5- Puedo hacerlo solo con facilidad
- 6- Puedo hacerlo solo con mucha facilidad
- 7- Sé enseñárselo a otros

#### **- ÍTEMS -**

##### **Dimensión Información (CD-I)**

CD-I2 - Sé utilizar los filtros de búsqueda para buscar información más precisa

CD-I3 - Sé manejar la función “explorar” para encontrar vídeos destacados dentro de las categorías propuestas en YouTube

CD-I4 - Sé evaluar si el contenido de los vídeos es adecuado en función de la actividad educativa a realizar

##### **Dimensión Comunicación (CD-C)**

CD-C2 - Sé suscribirme a un canal de YouTube para recibir alertas cuando el creador del canal carga un nuevo vídeo

CD-C3 - Sé comentar los vídeos de YouTube

CD-C4 - Sé mostrar mi reacción a un vídeo de YouTube (like/dislike)

CD-C5 - Sé participar en un chat en directo de YouTube.

CD-C6 - Sé compartir un vídeo en YouTube

##### **Dimensión Creación de Contenidos (CD-CC)**

CD-CC4 - Sé subir varios vídeos y combinarlos para crear un vídeo más completo

CD-CC5 - Sé recortar fragmentos del vídeo y añadir transiciones y texto

CD-CC6 - Sé insertar anotaciones y enlaces web dentro de mis vídeos para hacerlos más interactivos

CD-CC7 - Sé añadir subtítulos a mis vídeos

CD-CC8 - Sé marcar mis vídeos con una licencia CC BY de Creative Commons