



# EL VIDEO ARTÍCULO MULTIMEDIA INTERACTIVO, UN FORMATO INNOVADOR PARA LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

## INTERACTIVE MULTIMEDIA VIDEO ARTICLE, AN INNOVATIVE FORMAT FOR SCIENTIFIC COMMUNICATION

Juan Romero-Luis, Alejandro Carbonell-Alcocer, Manuel Gértrudix Barrio  
Universidad Rey Juan Carlos

<http://www.doi.org/10.5281/zenodo.7654680>

.....  
Recibido: 20 11 2019

Aceptado: 03 03 2020

Publicado: 01 07 2020  
.....

### Cómo citar este artículo

Romero-Luis, J., Carbonell-Alcocer, A., & Gértrudix Barrio, M. (2020) El video artículo multimedia interactivo, un formato innovador para la comunicación científica. *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de investigación en Arte y Humanismo Digital*. (18), 97-117  
Recuperado a partir de <http://revistaasri.com/article/view/4756>

### Resumen

La investigación describe el proceso de creación de un producto innovador para la comunicación científica: el Video Artículo Multimedia Interactivo. El resultado es un producto piloto basado en el formato IMRyD que supone una alternativa al artículo de investigación tradicional.

**Palabras clave:** comunicación científica, video artículo, IMRyD, educación a distancia, producción audiovisual

### Abstract

The study explains the creative process to compose an innovative scientific communication product: Interactive Multimedia Video Article.



The result is a pilot product based on the IMRaD research format and represents an alternative to the traditional research article.

**Keywords:** Scientific communication, video article, IMRaD, e-learning, audiovisual production.

## 1 Introducción

La digitalización de los medios y las nuevas tecnologías de la información y comunicación están dando lugar a nuevos mecanismos y canales de divulgación científica que afectan tanto a los canales como a los formatos que tradicionalmente han servido para la difusión del conocimiento en las Ciencias Sociales, ampliándose a través de las redes sociales (Arcila-Calderón, Calderín-Cruz, & Sánchez-Holgado, 2019), los repositorios (Ferrerías-Fernández & Merlo-Vega, 2015), el acceso abierto (Ramírez-Montoya, 2015) o la Open Innovation (European Commission, 2016). Estas propuestas plantean nuevas formas de diseminación, difusión y divulgación de la ciencia siguiendo los estándares de búsqueda, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización, del acrónimo FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) (European Commission, 2018) para lograr que el conocimiento científico alcance tanto a especialistas e investigadores como al gran público (García-Peñalvo, 2015).

Para Abraham (2020), la comunicación de los resultados de una investigación es tan importantes como el propio descubrimiento. En áreas como la investigación oncológica, por ejemplo, el doctor Christlieb recalca la necesidad de la comunicación científica, que debería ir más allá de la publicación de los resultados en revistas científicas (Christlieb & Wijayatunga, 2019). No obstante, la publicación en revistas científicas indexadas sigue siendo el medio más extendido, estandarizado e institucionalizado para diseminar, a la comunidad investigadora, los resultados y hallazgos científicos de una determinada rama del conocimiento (Castillo-Esparcia, 2012). En ciencias sociales es habitual encontrar el contenido de los artículos de las revistas científicas estructurado siguiendo un formato estandarizado compuesto por cuatro apartados clave: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. Este modelo se conoce como IMRyD (APA, 2010), que proviene del acrónimo inglés IMRaD (*Introduction, Methods, Results and Discussion*). Si bien este modelo no es universal y el orden de cada apartado puede alterarse, es el más extendido entre la comunidad científica, en concreto en el área de las Ciencias Sociales y las Humanidades (López-López, Tobón, & Juárez-Hezernández, 2019). No obstante, la revolución digital pone de manifiesto la existencia de nuevos soportes alternativos para divulgar el contenido científico por Internet.

Dentro de este nuevo ecosistema digital existen multitud de herramientas y formatos que ponen de manifiesto la pluralidad de los medios actuales para acercar la ciencia y el conocimiento a la ciudadanía. Las imágenes, el video o el multimedia son ejemplos de formatos habituales en internet y, aunque su contenido difiera en su mayoría del contexto académico-científico, pueden ser utilizados como canales de difusión científica (López-López, Tobón, & Juárez-Hezernández, 2019).

Entre los formatos actuales preferidos por la ciudadanía para conocer y profundizar sobre avances científicos se encuentran, según el último informe de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2018), las redes sociales (75,7%), los videos (61,9%) y los medios generalistas (58,9%). Estos resultados muestran la potencialidad de los medios digitales, para acceder y recuperar información a



través de internet. El uso de recursos audiovisuales, como los videos o las imágenes, resultan muy atractivos para representar contenido debido a su capacidad ilustrativa para simbolizar conceptos e ideas, lo que permite captar la atención del receptor (Herrlinger, Höffler, Opfermann, & Leutner, 2017).

Estos formatos se han extendido en el contexto educativo a modo de herramientas digitales debido a su relevancia como producto de aprendizaje en cualquier área del conocimiento. Los MOOCs (Massive Open Online Courses) son un claro ejemplo de entorno *e-Learning* (Torres-Mancera & Gago-Saldaña, 2014) donde el video ocupa un papel holístico como instrumento de aprendizaje y herramienta pedagógica para el desarrollo de los contenidos (Hansch et al., 2015). Estas plataformas se caracterizan por utilizar recursos audiovisuales para ilustrar el contenido. En concreto, las imágenes, ya sean a través de infografías o videos, fomentan la motivación de los discentes además de suponer un elemento que ayuda a la comprensión y al aprendizaje de los contenidos (Rigo, 2014).

El video se constituye como un elemento esencial de aprendizaje (Gértrudix-Barrio, Rajas-Fernández, & Álvarez-García, 2017); debido a sus características, es un producto dinámico y atractivo muy utilizado por los docentes, ya que permite optimizar el aprendizaje del alumno (Guo, Kim, & Rubin, 2014). En los últimos años este formato audiovisual ha ido evolucionando, aumentando notablemente las posibilidades de integración de elementos visuales en su contenido, gracias al desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación. Estos métodos permiten agregar elementos visuales como animaciones, gráficos, imágenes o texto para representar y apoyar el corpus a transmitir.

Igualmente, han surgido plataformas online que permiten la edición y el desarrollo de contenido audiovisual multimedia interactivo como *Klynt*, *Wirewax* o *Raptmedia* (Klynt, 2019; Raptmedia, 2019; Wirewax, 2019). Estas aplicaciones incluyen elementos que posibilitan la navegación a través del contenido en formato video. Los mecanismos de interacción adheridos al producto hipermedia digital dotan de control al usuario generando una relación dual espectador-producto (Salinas, 1996). La combinación del video con mecanismos interactivos origina un producto hipermedia o multimedia interactivo que supone un cambio de rol en el espectador, produciéndose una transformación de sujeto pasivo a sujeto activo. El espectador puede intervenir en el desarrollo de la trama a través de la toma de decisiones llegando a determinar el orden de la narración. Las narrativas hipermedia (Moreno, I., 2012) ofrecen nuevas estructuras y posibilidades de creación de contenido audiovisual.

El uso del multimedia interactivo para transmitir contenido permite generar entornos de aprendizaje multimodales (Walsh, 2009), en los que el receptor capta el contenido gracias a la percepción e interacción con los elementos visuales, auditivos y escritos (Sankey, Birch, & Gardiner, 2010). Los entornos de aprendizaje más efectivos son aquellos que combinan el lenguaje verbal y no verbal con elementos interactivos. Moreno y Mayer (2007) distinguen cinco tipos de interactividad a través del diálogo, la navegación, el control, la manipulación y la búsqueda, dentro de entornos multimodales de aprendizaje.

A pesar de los beneficios del video como herramienta audiovisual y su alta demanda por los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, existe una carencia en el empleo de este tipo de recursos debido su complejidad en el proceso de producción ya que requieren un gran número de recursos materiales y humanos (Kaltura, 2019). El empleo del video multimedia-interactivo puede

suponer una gran ayuda para explicar el contenido de los artículos científicos que, por su naturaleza, requieren una especialización y conocimientos avanzados en el tema. Este formato complementaría al artículo científico ya que permitiría acercar la ciencia y el conocimiento no solo a especialistas, sino a investigadores de otras áreas y al gran público. Además, si existiese un proceso de producción eficiente este formato sería fácilmente reproducible en distintas investigaciones.

### 1.1 Objetivos de la investigación

La investigación plantea como objetivos principales: (O.1.) crear un producto piloto de comunicación científica que contenga la misma información que un artículo científico en un formato video multimedia interactivo, y (O.2.) proponer un proceso de producción eficiente para la creación de este producto.

Para la consecución del O.1. se abordan los siguientes objetivos específicos: (O.E.1.1) seleccionar una herramienta que permita la creación de video multimedia interactivo siguiendo criterios de conveniencia, pertinencia y exhaustividad, valorando el coste y la durabilidad del contenido, (O.E.1.2.) proponer una estructura de información rigurosa a nivel científico mediante el estudio de la jerarquía de información de un artículo científico y (O.E.1.3) evaluar dos modelos de navegación, mediante un Test A/B, que sirvan como propuestas de representación de la información en función de criterios de usabilidad.

El O.2. se desarrolla a través del siguiente objetivo específico: (O.E.2.1.) registrar el proceso de creación del producto piloto.

## 2 Metodología

### 2.1 Planteamiento

La creación de un producto multimedia eficiente requiere, antes de comenzar el proceso de producción, determinar aspectos formales que deben ser decididos considerando la limitación de presupuesto disponible para el desarrollo de la investigación. Estos aspectos afectan, en este caso, a la herramienta que se utilice para crear el producto, la estructura de la información y el modelo para representarla.

#### 2.1.1 Selección de la herramienta de creación de video multimedia

La selección de una herramienta adecuada determina el aspecto de estilo y la usabilidad del producto final. Debido a esto, se han establecido las características mínimas que debe tener la herramienta antes de comenzar la búsqueda: (1) que permita elaborar un producto utilizable a través de navegadores que sigan los estándares web actuales; (2) que posibilite crear contenido adaptativo, para facilitar su reproducción en dispositivos móviles; y (3) que admita incorporar interactividad en un video, siendo este el elemento principal de acceso a la información.

Teniendo en cuenta estas características se han seleccionado tres herramientas de creación de video interactivo: *RalptMedia*, *Wirewax* y *Klynt*. Siguiendo criterios de conveniencia, pertinencia y exhaustividad para el desarrollo de la investigación, se han tenido en cuenta las variables de coste y garantía de permanencia del contenido para la selección final de la herramienta. Se ha seleccionado la aplicación *Klynt*, por ser la más asequible a nivel económico y la que permite crear un contenido permanente a lo largo del tiempo.

## 2.1.2 Estructura de la información

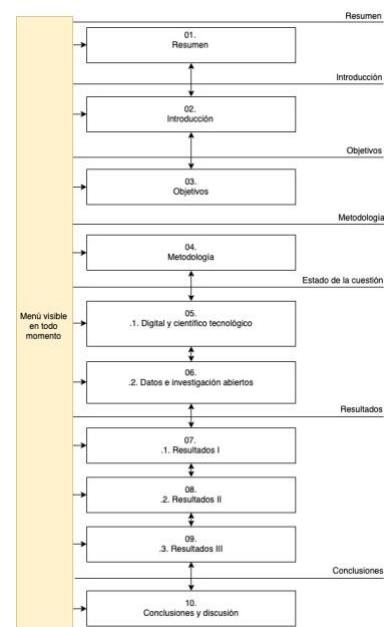
En segundo lugar, se ha analizado el contenido del artículo seleccionado para la elaboración del producto piloto con el fin de establecer la arquitectura de la información de video artículo multimedia interactivo. En función de la jerarquía de la información identificada en el artículo se determina que la estructura que debe contener el producto sea IMRyD.

## 2.1.3 Modelo de representación de la información

Antes de comenzar con el proceso de producción se ha considerado necesario determinar cuál es el modelo que mejor sirve para representar la información en el video artículo multimedia interactivo. Para ello se construyen dos modelos de navegación, vertical y horizontal, con contenido vacío o falso, con el fin de que una selección de 22 usuarios evalúe los modelos mediante un test A/B (Siroker & Koomen, 2013) a fin de recabar información para escoger la opción más adecuada.

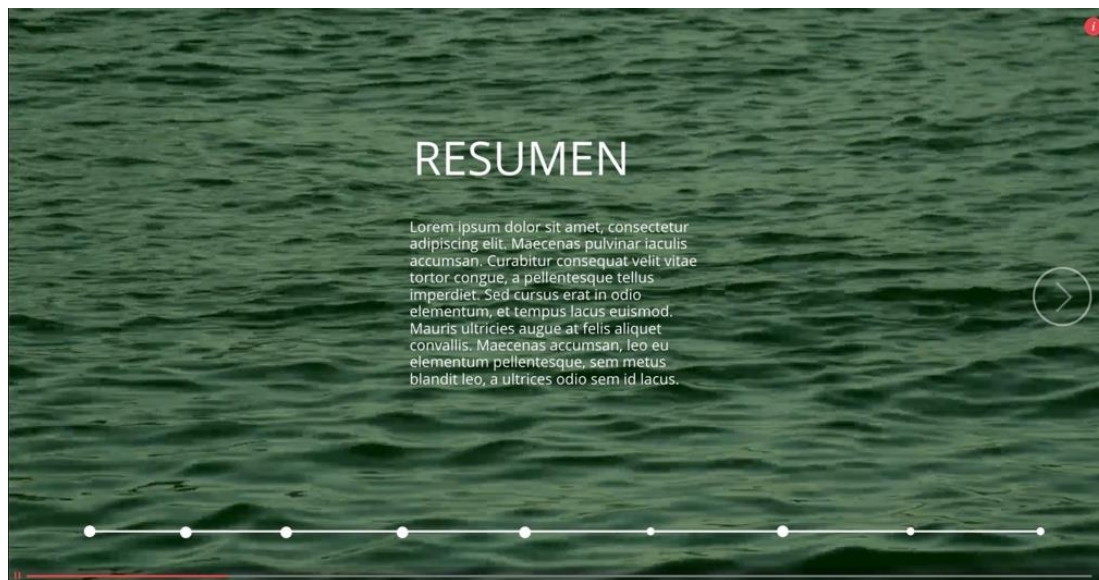
Se seleccionan las variables: (1) grado de ubicación, es decir, en qué medida el usuario tiene la noción de conocer dónde se encuentra dentro de la estructura informativa; (2) grado de percepción de la totalidad del volumen de información, con qué nivel el usuario cree que ha realizado una lectura completa de todos los apartados; (3) grado de intuición, en qué medida considera el usuario que es intuitiva la navegación entre los apartados.

En el **modelo A** (figuras 2 y 3) se representa la navegación a través de un menú, situado a la izquierda de color blanco, a través del cual se pueden acceder a las diferentes secciones. En este modelo, el usuario tiene la posibilidad de navegar por medio del *scroll* del ratón entre los diferentes bloques. Además, se le dará la opción de pasar a las secciones contiguas a través de botones situados en la parte superior y en la parte inferior de la pantalla.

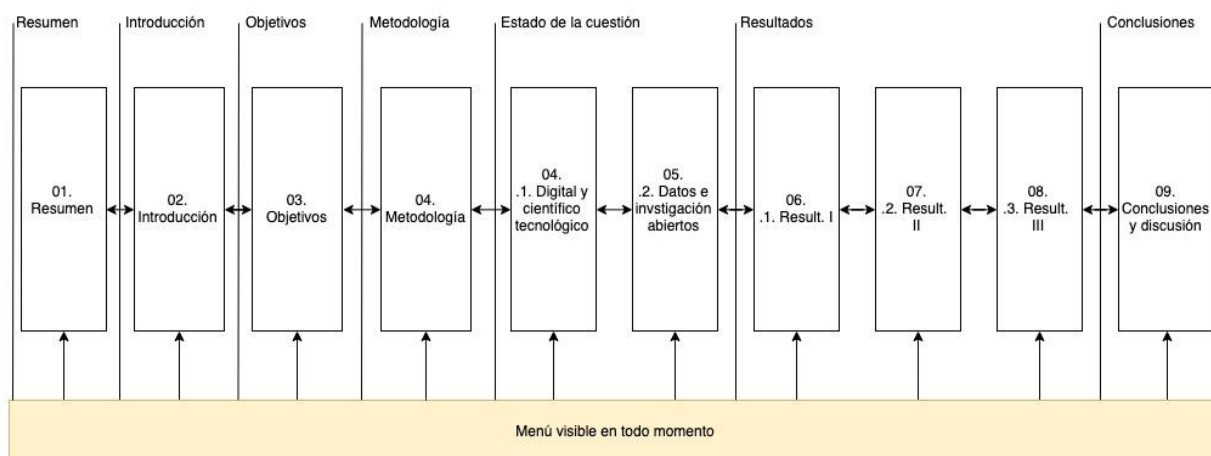


**Figuras 2 y 3.** A la izquierda: modelo A de representación del contenido de forma vertical, con un menú de navegación a la izquierda, con botones de navegación abajo y arriba y con la línea de tiempo del video en la parte inferior de la pantalla. A la derecha: estructura del contenido del modelo A de representación del contenido de forma vertical.

Por otro lado, en el **modelo B** (figuras 4 y 5) se representa horizontalmente el acceso al contenido, gracias al menú de navegación que se muestra con la misma estética que en el modelo A, pero situado de forma vertical en la parte inferior de la pantalla (sobre la línea de tiempo del video). Para navegar entre las secciones contiguas, el usuario no puede hacer scroll con el ratón (puesto que se trata de una navegación horizontal) pero tiene acceso a través de los botones que se encuentran a la izquierda y a la derecha.



**Figura 4.** modelo B de representación del contenido de forma horizontal, con un menú de navegación abajo (sobre la línea de tiempo del video), con botones de navegación a izquierda y derecha y con la línea de tiempo del video abajo (debajo del menú de navegación).



**Figura 5.** Estructura del contenido del modelo B de representación del contenido de forma horizontal.

Ambos modelos parten de la sección Resumen. A pesar de que el usuario no puede acceder al contenido en ninguno de los dos modelos (ya que se trata de un contenido vacío o falso) los dos tienen una línea de tiempo de color rojo en la parte inferior de la pantalla a través de la cual pueden desplazarse libremente por la línea temporal de reproducción del video.

Para seleccionar el modelo más adecuado para representar la información se ha distribuido a los 22 participantes en dos grupos. A cada uno de ellos se les ha pedido que navegasen en uno de los productos y, posteriormente, que respondiesen a un cuestionario (anexo 1) compuesto por 3 preguntas -una por cada variable objeto de análisis-, con cinco opciones de respuesta siguiendo una escala de Likert. Finalmente se considera que el modelo vertical es el más adecuado para la creación de un producto multimedia interactivo con estas características.

## 2.2 Procedimiento de producción del video artículo multimedia interactivo

El proceso de producción del producto se ha dividido en cinco fases: (1) proceso de guionización multimedia, (2) desglose de producción, (3) creación del contenido audiovisual, (4) creación del material gráfico y (5) ensamblaje del producto.

### 2.2.1 Fase 1: proceso de guionización multimedia

Para realizar el guion se ha seleccionado un artículo de investigación. El contenido de este ha sido adaptado para pasarlo de un lenguaje escrito a uno hablado y se ha estructurado en el formato IMRyD. En algunos apartados ha sido necesaria la reducción del contenido para poder encajar los textos en tiempo, tomando como referencia que entre 120 y 130 palabras equivalen a un minuto.

Al final de esta fase se ha obtenido un guion-escaleta con el texto, con descripciones de la imagen y con referencias temporales de lo que dura cada sección (anexo 2). Este documento ha servido como referencia para las posteriores fases, donde sufrió ligeros cambios.

### 2.2.2 Fase 2: Desglose de producción

En la siguiente fase se ha elaborado un documento denominado “Desglose de producción” integrado por: (1) el número de videos que hay que realizar y en qué formatos deben ser editados; (2) una lista de “material interactivo” que servirá para incluir posteriormente en el producto final; y (3) una lista del material gráfico necesario para la elaboración de los videos y del producto multimedia interactivo.

Este documento ha sido imprescindible para la grabación y montaje del contenido audiovisual, así como para la elaboración de los recursos gráficos, lo que, a su vez, ha facilitado el trabajo en la fase del ensamblaje del producto interactivo.

### 2.2.3 Fase 3: Creación del contenido audiovisual

Esta fase se ha dividido en: (1) la grabación del contenido audiovisual y (2) en el montaje o edición del contenido audiovisual.

La grabación se ha realizado en una jornada de trabajo y ha requerido la presencia, además del equipo técnico, del autor principal del artículo de investigación. Se ha utilizado un *teleprompter*, que ha facilitado la lectura a cámara del guion, reduciendo así el número de tomas repetidas, y ahorrando esfuerzo de memorización al investigador.

Gracias a las tomas realizadas en la jornada, se ha podido proceder al montaje de los videos. Para dicho montaje se han utilizado imágenes recurso obtenidas en la grabación del documental (Manuel Gértrudix,

2018) que registró la intervención que ha dado lugar al artículo de investigación. Además, se han incluido imágenes obtenidas de bancos gratuitos de video.

#### 2.2.4 Fase 4: Creación del material gráfico

Ha sido necesario contar con un rol de diseñador gráfico puesto que la herramienta *Klynt* permite incluir diseños personalizados. Dado que la aplicación no dispone de un banco de recursos propios como los que pueden encontrarse en herramientas de creación de contenido multimedia como *Genially* o *Piktochart*, se han tenido que crear los diferentes elementos gráficos que se han incorporado finalmente al producto final (figura 6). Además, se han seleccionado los aspectos de la identidad gráfica como la tipografía o los colores a utilizar en el video artículo multimedia interactivo.

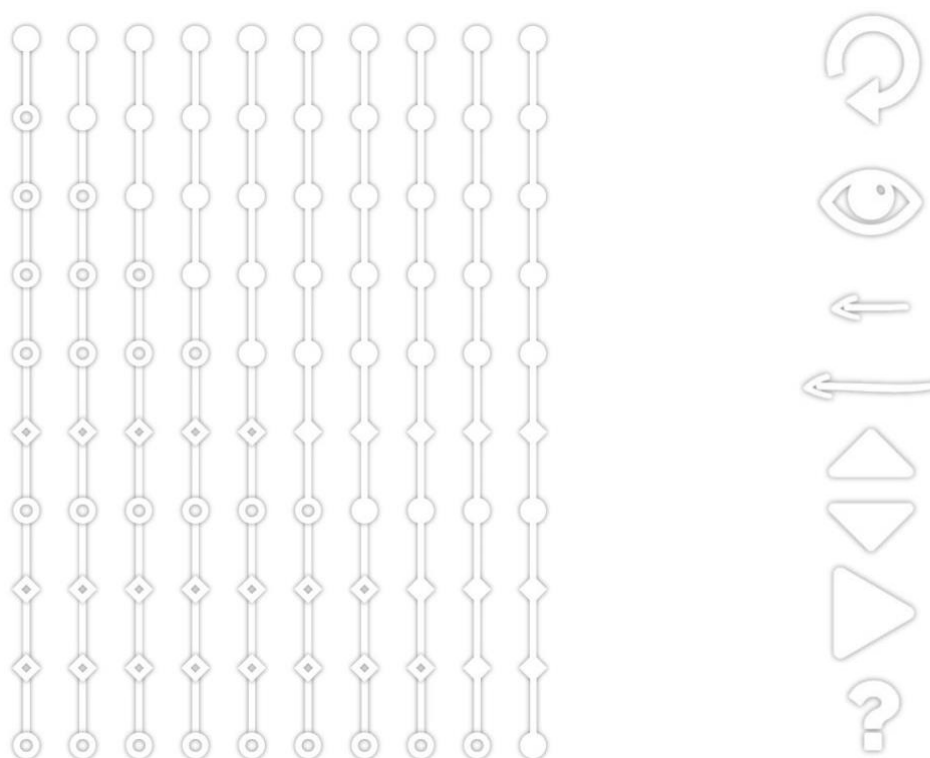


Figura 6. El menú de navegación en sus diferentes versiones (a la izquierda) y los diferentes iconos empleados en el producto final (a la derecha).

#### 2.2.5 Fase 5: Ensamblaje del producto interactivo en *Klynt*

En la última fase del proceso de producción se trabajó exclusivamente con la herramienta *Klynt*. Esta tarea ha consistido en la agrupación de todos los elementos generados en las fases anteriores para crear el artículo interactivo. Para ello, ha sido necesario (1) incorporar los elementos e identidad gráfica, (2) generar la estructura de la información, e (3) incluir los videos y los elementos interactivos.

Se han aprovechado las funcionalidades de *Klynt* para incorporar la identidad y elementos con el fin de aprovechar el máximo potencial de la herramienta. A pesar de que el programa permite incorporar de forma exclusiva elementos gráficos personalizados, resulta beneficioso para el proceso de producción utilizar el panel de propiedades de diseño (figura 7) puesto que automatiza procesos y reduce el tiempo de ejecución de ciertas tareas.



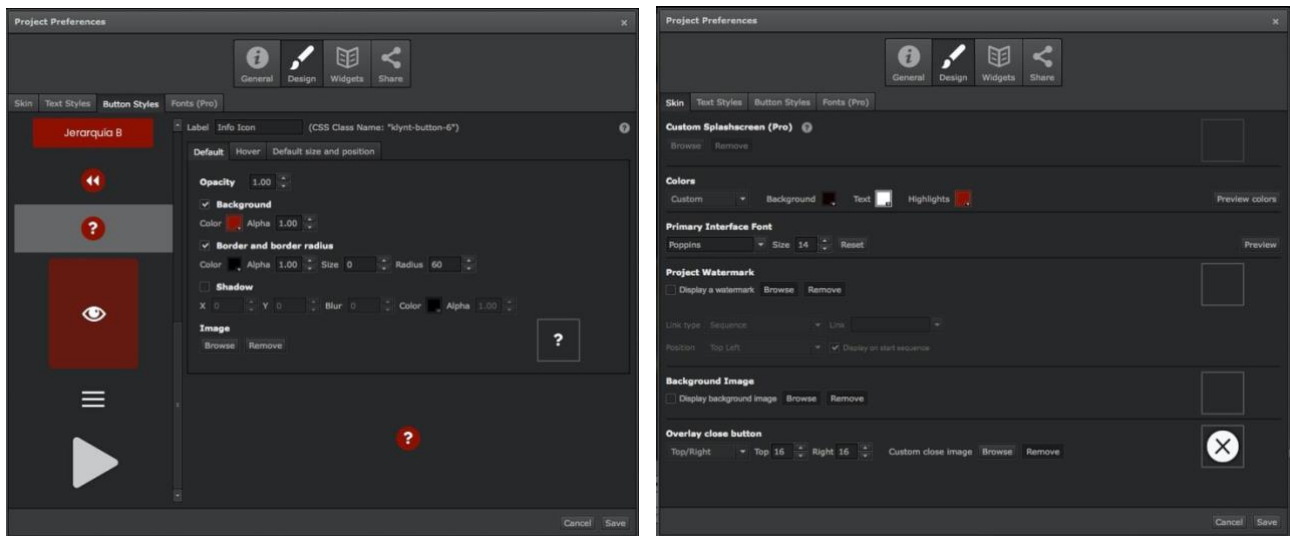


Figura 7. Panel de propiedades de diseño de la herramienta Klynt.

Al final de esta última fase se obtiene el producto multimedia interactivo exportado en una estructura de carpetas con archivos en HTML, CSS y JavaScript listos para subir al servidor para su publicación.

### 3 Resultados

#### 3.1 Herramienta para el desarrollo de video interactivo

Las herramientas analizadas para desarrollar la investigación son *RaptMedia*, *Wirewax* y *Klynt*.

La variable coste de las herramientas seleccionadas se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Comparativa de precios de *RaptMedia*, *Wirewax* y *Klynt*.

RaptMedia	Wirewax	Klynt
Desde <b>7.200</b> dólares al año.	Desde <b>708</b> dólares al año (pago mensual).	Pago único de <b>249</b> dólares con el plan educativo.

La variable garantía permanencia es un factor determinante para el acceso al contenido. La aplicación *Klynt* ofrece la posibilidad de exportar el contenido (en formato HTML, CSS y JS) y, por tanto, la libertad de alojarlo en un servidor propio. Esto garantiza que la permanencia en el tiempo va a depender del propio creador del producto y no de la empresa a la que se contrata el servicio. Las aplicaciones *RaptMedia* y *Wirewax* ofrecen un servicio de tipo *Software as a Service* (SaaS), con lo que el contenido queda alojado en sus servidores haciendo responsable a la empresa que ofrece el servicio de la perdurabilidad del acceso al contenido.

### 3.2 Estructura de la información

La jerarquía de la información viene establecida por el formato IMRyD, muy utilizado en el ámbito académico de las Ciencias Sociales. En la figura 8 se representan los apartados que contiene el artículo titulado “Método científico y datos abiertos en educación - Videoartículo interactivo sobre el proyecto Escuelas Comciencia” (Gertrudix-Barrio, Romero-Luis, & Barrera-Muro, 2018) que fue seleccionado antes de su publicación en el segundo número de la *Revista Cine, Imagen, Ciencia*.



Figura 8. Estructura del artículo de investigación seleccionado para la realización del producto piloto.

### 3.3 Modelo representación de la información

#### 3.3.1 Respuestas del modelo A (vertical)

Los resultados obtenidos tras la realización del cuestionario en el modelo vertical se representan en la figura 9.



Figura 9. Porcentaje de respuestas de los encuestados con el modelo A.

Consultados sobre el grado de ubicación hay un altísimo grado de consenso puesto que un 73% están “totalmente de acuerdo” y un 27% “de acuerdo”.

En cuanto al grado de percepción de la totalidad de información, los resultados muestran igualmente un importante nivel de acuerdo ya que el 36% están “totalmente de acuerdo” y el 36% “de acuerdo”, siendo un 18% los que indican que “ni acuerdo, ni en desacuerdo” y un 9% están “en desacuerdo”. Además, en la respuesta negativa (en desacuerdo) se incluye el siguiente comentario:

“En lo que respecta a dónde empezaba y dónde terminaba la información, me ha quedado claro. Sin embargo, en lo referente al volumen, no he entendido bien si se trata de la importancia de la información o a la cantidad/espacio que debe ocupar la misma”.

Por último, no se ha obtenido ninguna respuesta negativa en relación con el grado de intuición. Las respuestas muestran que un 55% están “totalmente de acuerdo”, un 36% “de acuerdo” y un 9% “ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

### 3.3.2 Respuestas del modelo B - horizontal

Los resultados obtenidos tras la realización del cuestionario en el modelo horizontal se representan en la figura 10.



Figura 10. Porcentaje de respuestas de los encuestados con el modelo B.

El grado de ubicación muestra resultados positivos ya que un 46% está “totalmente de acuerdo”, un 27% “de acuerdo” y un 27% indican que no están “ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

Respecto a la variable percepción de la totalidad de información, los resultados muestran un alto grado de desacuerdo con un 64% de las respuestas. Las respuestas positivas se corresponden con un 18% “de acuerdo” y un 18% “ni de acuerdo ni en desacuerdo”. Además, en los comentarios se indican cuestiones como: “falta de estructura en el itinerario”, “confusión con la amplitud de la longitud del contenido” y se incluyen sugerencias para mejorar el modelo como: “menú destacado arriba”, “Breadcrumbs”.

Con respecto al grado de intuición, un 18% de los encuestados se mostraron “en desacuerdo” indicando en los comentarios la falta de “visión de conjunto para elegir el momento de lectura”, y la ausencia de

un “home que indique qué vas a encontrar y cuál es la estructura”. Un 27% de los usuarios indicaron que no estaban “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, y el resto se distribuyeron entre los que estaban “de acuerdo” (un 9%) y “totalmente de acuerdo” (un 49%).

### 3.4 Resultado proceso de producción

Una vez realizado el registro de las fases del proceso de producción se obtienen como resultado la siguiente propuesta de modelo de producción.

El equipo de trabajo se compone por el equipo técnico y los participantes en la investigación. En el primero se incluyen: un guionista multimedia, una figura de técnico operador de cámara, una de técnico de sonido, una de diseñador gráfico y otra de diseñador web y multimedia. Por otro lado, en la parte de investigación, ha sido necesaria la presencia del investigador principal del artículo, Manuel Gértrudix Barrio, que, además, ha sido el personaje protagonista del producto, aportando continuidad a las secciones del contenido.

En la figura 11 se observa el proceso completo de creación del producto multimedia interactivo: (1) proceso de guionización multimedia, (2) desglose de producción, (3) creación del contenido audiovisual, (4) creación del material gráfico y (5) ensamblaje del producto. Al final de cada una de estas fases se obtiene un entregable que es imprescindible para continuar el proceso. Las únicas dos fases que pueden realizarse de forma simultánea son la creación del contenido audiovisual y del material gráfico. Si se realizasen de forma simultánea se reduciría el tiempo de ejecución y de entrega del producto final.

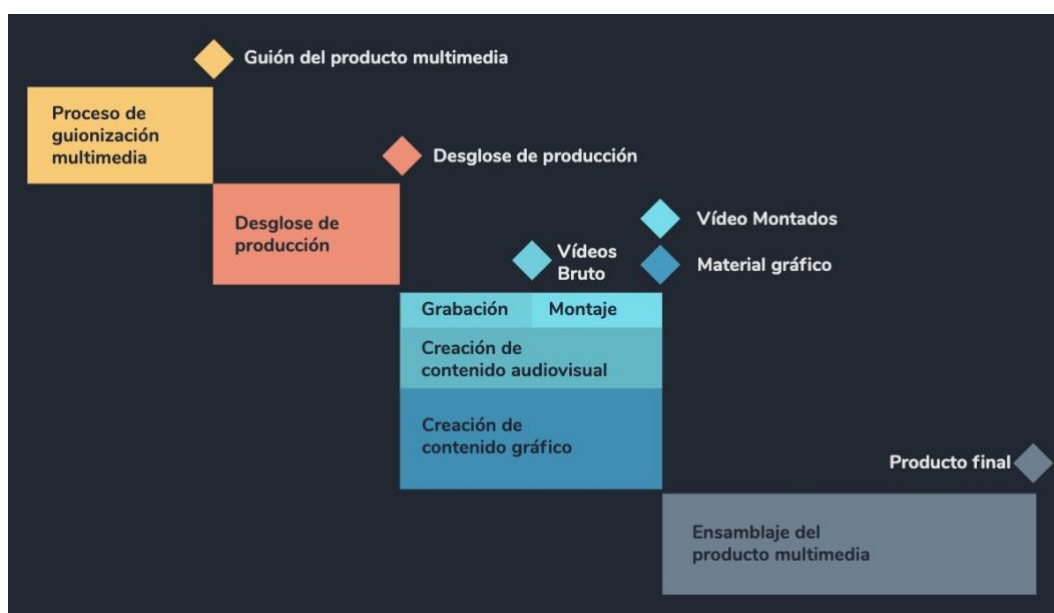


Figura 11. Diagrama temporal del proceso de producción.

### El video artículo multimedia interactivo

El producto final se encuentra en el siguiente enlace: <https://bit.ly/IMVpaper>. La duración del contenido en video es de 11 minutos y 04 segundos, aunque la visualización completa del video artículo multimedia

interactivo puede ser mayor ya que cuenta con información adicional accesible a través de los botones de información (figura 13 e).

El video artículo multimedia interactivo cuenta con una pantalla de inicio (figura 12) que no se contemplaba en el guion inicial. Se ha incorporado en la última fase de creación. Esta permite situar al usuario mostrándole el título y los autores, antes de acceder al contenido. Si se presiona el botón “Comenzar” se accede al contenido del video artículo.



Figura 12. Pantalla inicial del video artículo multimedia interactivo.

Cuando el usuario accede al contenido se reproduce automáticamente la sección “Resumen”. Este apartado cuenta con elementos gráficos (aparecen a medida que el investigador nombra las diferentes secciones del video artículo) que incitan al usuario a utilizar menú (figura 13 a).

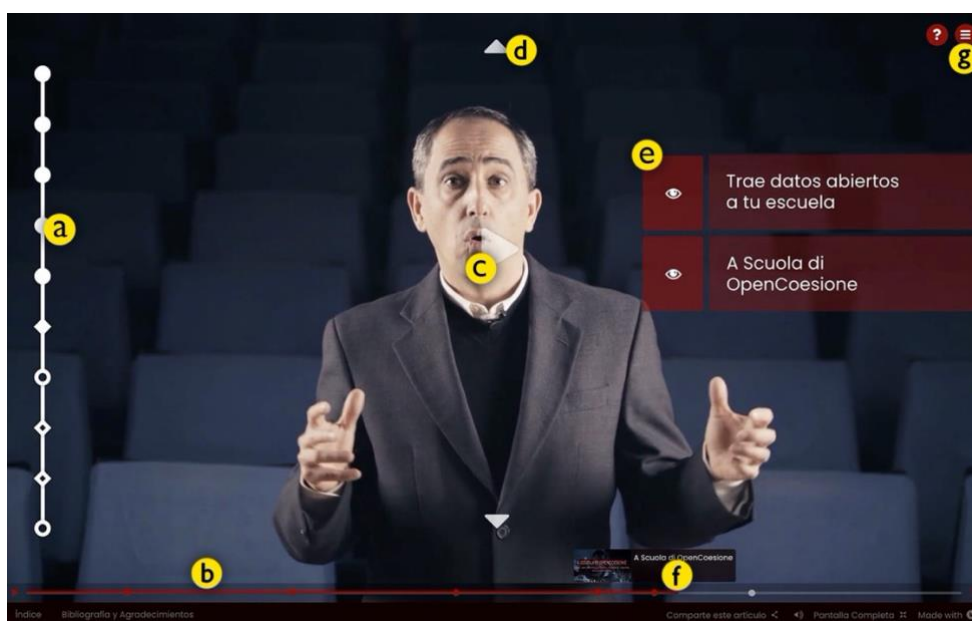


Figura 13. Elementos del video artículo multimedia interactivo.

Se pueden observar los diferentes elementos que aportan interactividad al producto. Gracias a ellos el usuario puede navegar entre las secciones o acceder a contenido adicional. Estos elementos se pueden clasificar en (1) elementos de navegación entre secciones (figura 13 a, d, g), (2) de navegación lineal (figura 13 b, c) y (3) de acceso a información adicional (figura 13 e, f).

El menú de navegación (figura 13 a), que está siempre visible, permite navegar entre las diferentes secciones. Cuando se pasa el ratón por encima (si se visualiza desde un navegador convencional de un ordenador) se puede conocer el nombre de la sección antes de presionar. Además, las flechas de navegación (figura 13 d) permiten acceder a las secciones contiguas facilitando una navegación ordenada a aquellos usuarios que lo deseen.

El usuario tiene la posibilidad de parar la explicación presionando en cualquier superficie del video. Cuando se encuentre en pausa, aparecerá un botón *play* (figura 13 c) a través del cual se podrá reanudar. Se puede, además, navegar a lo largo la línea de tiempo (figura 13 b) situada en la parte inferior del video.

Sobre la línea de tiempo pueden aparecer lo que *Klynt* llama “anotaciones” (puntos de navegación) (Figura 13 f). Se visualizan en forma de puntos sobre la línea de tiempo e indican hitos importantes a lo largo del video. Uno de estos hitos puede ser la aparición de botones de información (figura 13 e) que permiten acceder a información adicional a través de un pop up (figura 14) pausando la reproducción del video.



Figura 14. Pop up que aparece cuando se presiona el botón de información.

El botón menú de hamburguesa (figura 13 g) se incluye como elemento de navegación puesto que solo muestra las secciones del menú. Se ha incorporado para facilitar el acceso a la información de las secciones del menú a los usuarios que acceden a través de dispositivos móviles. El botón que se encuentra a su izquierda (con una interrogación) lanza un video con información sobre el proyecto de investigación y el propio video artículo multimedia interactivo.

Por último, el video multimedia interactivo cuenta con un enlace al índice, y sendos apartados de bibliografía y agradecimientos situados en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Estos botones se encuentran en la barra inferior de navegación, donde también se ubica, en su parte derecha, un conjunto de botones de utilidad que permiten compartir el artículo, quitar el sonido o lanzar a pantalla completa el video artículo.

#### 4 Discusión

Las revistas científicas son el medio estandarizado para difundir contenido científico. En el contexto del movimiento Open Science (Duart & Mengual-Andrés, 2014), las herramientas digitales ofrecen a las revistas científicas la oportunidad de ampliar sus formatos de divulgación científica utilizando estas para difundir y promover la accesibilidad a las investigaciones científicas. Además, las tecnologías de la información y comunicación (TIC), sus aplicaciones y recursos audiovisuales, permiten extender el alcance de los productos de comunicación científica al facilitar su integración también en entornos de aprendizaje, adaptándose a las características de la sociedad (García, Portillo, Romo, & Benito, 2007). Un ejemplo de esta extensibilidad son los videos desarrollados para los MOOCs (Rajas Fernández & Gertrudix Barrio, 2016) que, en su aplicación educativa, representan un producto de gran potencial narrativo.

Como se reclama en la investigación de Vázquez-Cano (Vázquez-Cano, 2013) las revistas científicas tienen la oportunidad de extender sus fronteras de conocimiento beneficiándose de los nuevos soportes audiovisuales y las plataformas digitales para alcanzar a un mayor público. Pero estas innovaciones se están incorporando lentamente en el ámbito científico. A pesar de la preferencia de los espectadores por el video, su utilización en el área de la comunicación científica es aún baja y son aún escasas las editoriales que están aprovechando la capacidad del audiovisual como elemento para transmitir ciencia apoyándose en el video y la imagen como elementos que forman parte de la investigación (Elsevier, 2019). El uso actual de estos recursos por parte las revistas científicas se limitan **fundamentalmente al video abstract** destacando las que pertenecen a las Ciencias de la Salud (*VideoGIE*, *Urology Video Journal*, *The Journal of Minimally Invasive Gynecology*) debido a su potencial para registrar el desarrollo de sus procedimientos en imágenes.

La investigación propone el video artículo multimedia como un producto piloto de comunicación científica. En base al proceso establecido para llegar al resultado final, se ha desarrollado un proceso de producción ordenado teniendo en cuenta aspectos de narrativa audiovisual y arquitectura de la información.

El uso del video puede extenderse, además, con formatos innovadores como el video multimedia interactivo. La elaboración de productos en este formato requiere disponer de herramientas que permitan crear contenido adaptativo hipermedia, una fácil integración en entornos web y gran potencial interactivo, como es el caso de *Klynt*. Estas características han sido señaladas por Reyes & Tretin (2019) para elaborar productos hipermedia en entornos virtuales de aprendizaje, o Gyori & Charles (2018) que además de indicar estas características utilizan este software para enseñar a estudiantes de periodismo a construir narrativas no lineales. A pesar de su precio accesible, su complejidad de uso hace que la curva de aprendizaje sea acentuada lo que condiciona su aplicabilidad en producciones sencillas.

El formato de video artículo multimedia interactivo permite aplicar la estructura de información del modelo IMRyD, que es el más extendido de difusión científica de las revistas científicas en Ciencias Sociales (López-López et al., 2019).

Para la representación de la información, los resultados de la variable grado de ubicación muestran que tanto el modelo vertical como el horizontal poseen una estructura de navegación adecuada para el usuario. Ambas estructuras consiguen un grado de ubicuidad positivo y son idóneas para estructurar la información en el ecosistema digital, lo que señala la importancia precisada por Rosenfeld & Morville (2002) de estructurar el contenido siguiendo unos criterios que respeten el diseño de la arquitectura de la información.

Con respecto a la variable percepción de la totalidad del volumen de información, se obtienen resultados distintos en diferentes modelos. En el modelo vertical la mayoría de los usuarios son conscientes de la cantidad de información mientras que, en el modelo horizontal, la mitad de los encuestados tienen dudas al respecto. Esta cuestión es importante tenerla en cuenta debido a que, tal y como señala la investigación de Flanagan y Metzger (2013), el volumen de información puede influir en la credibilidad que otorga el usuario con respecto al contenido.

Los resultados de la variable intuición muestran que los usuarios consideran la navegación en el modelo vertical favorable frente al modelo horizontal donde hay una mayor dispersión en los resultados. El desplazamiento durante la interacción es fundamental para que el usuario interactúe con las representaciones visuales que le permiten manipular e interactuar con el producto (Plass, Homer, & Hayward, 2009) y se familiarice con el entorno, a partir de elementos visuales adecuados, tal y como se señala en la investigación de Cook (2006).

El desarrollo y registro del proceso de producción se desarrolla en cinco fases. Las etapas registradas encuentran mucha similitud a las que se utilizan en el proceso de producción audiovisual de MOOCs de para la plataforma URJCx (Gértrudix-Barrio et al., 2017).

## 5 Conclusiones

A partir del análisis de los resultados obtenidos se concluye:

[O.] El video artículo interactivo multimedia con estructura IMRyD es un formato innovador que abre la puerta hacia nuevos modelos de difusión del conocimiento generado en una investigación. A pesar del potencial de este producto, supone un reto para las revistas que apuesten por este formato como medio para ampliar el impacto de las publicaciones científicas.

[O.E.1.1] Aunque la herramienta *Klynt* permite desarrollar adecuadamente el producto final, su utilización requiere una alta curva de aprendizaje para el diseñador. Ello supone que tanto el tiempo de elaboración del producto como el coste de producción sean elevados, lo que condiciona que el modelo sea fácilmente reproducible con esta aplicación.



[O.E.1.2] El formato de video artículo interactivo permite ofrecer la misma información que un artículo escrito utilizando el modelo IMRyD.

[O.E.1.3] El modelo vertical del video artículo multimedia interactivo permite representar la información de una manera adecuada para el usuario.

[O.2] El proceso de producción por fases aplicado al diseño del video artículo multimedia interactivo ha sido adecuado para desarrollar el producto final. Sin embargo, es necesario replicar este modelo de producción para poder validar y comprobar la eficiencia real de cada una de las fases en diferentes contextos y tipos de producción.

[O.E.2] El proceso de producción se registra para su futuro desarrollo en otras investigaciones.

## 6 Líneas de investigación futuras

El video artículo multimedia interactivo amplía el horizonte hacia nuevos modelos de diseminación, difusión y divulgación. Esto permite realizar aplicaciones diversas de los resultados de investigación tanto en plano puramente comunicativo como en su utilización en otros contextos como el educativo, lo que supone ampliar la eficacia de la diseminación y ampliar las fronteras que la propia educación tradicional ofrece. A pesar de la efectividad de este producto para difundir el conocimiento científico la investigación presenta una serie de limitaciones que deben ser mencionadas para garantizar la futura replicabilidad del estudio. En primer lugar, la herramienta *Klynt* condiciona notablemente el desarrollo del producto final debido a sus restricciones en materia de expansividad, velocidad de carga y accesibilidad contenido. En segundo lugar, la selección del modelo de representación de la información se ha realizado con una muestra pequeña lo que provoca que los resultados no sean extrapolables al resto de la población.

Este nuevo producto se encuentra en una fase piloto y plantea aún muchos interrogantes antes de considerarlo un producto viable para su cometido. ¿Es útil un producto multimedia interactivo que contenga la misma información que un artículo científico? ¿Es fácil de utilizar? ¿Podría servir como recurso educativo en secundaria o en la universidad? ¿Cómo sería posible implantarlo de un modo eficiente? ¿Sería viable incluir tecnología 360° o realidad virtual en un video artículo multimedia interactivo? Estas son cuestiones que incitan a abrir nuevas líneas de investigación. Para futuras versiones del vídeo interactivo se debería considerar incluir más elementos multimedia (imágenes, gráficos, vídeos, sonidos...) con el fin de aumentar la variedad y calidad de exposición del producto.

Además, el proceso de producción se encuentra con muchos puntos a optimizar. Es un proceso muy complejo que requiere personal cualificado de diversos campos de estudio. Se considera una línea interesante la creación de tecnología para la creación de video multimedia interactivo que redujese el tiempo en la fase de ensamblaje del producto optimizando el tiempo de ejecución y convirtiéndolo en un recurso más accesible en tiempo y costes.

## 7 Referencias bibliográficas

- Abraham, G. (2020). The importance of science communication. *Metallography, Microstructure, and Analysis*, 9, 3-4 doi:<https://doi.org/10.1007/s13632-020-00613-w>
- APA. (2010). *Manual of the american psychological association*. Washington DC: American Psychological Association.
- Arcila-Calderón, C., Calderín-Cruz, M., & Sánchez-Holgado, P. (2019). Adopción de redes sociales por revistas científicas de ciencias sociales. *El Profesional De La Información*, 28(1) doi:<https://doi.org/10.3145/epi.2019.ene.05>
- Castillo-Esparcia, A. (2012). Investigación e investigadores. las revistas científicas como instrumento de comunicación. *Vivat Academia*, (117E), 1002-1017. doi:<http://dx.doi.org/10.15178/va.2011.117E.1002-1017>
- Christlieb, M., & Wijayutaunga, R. (2019). The importance of science communication in cancer research: An interview with Martin Christlieb. *Future Oncology*, 15(20), 2323-2325 doi: <https://doi.org/10.2217/fon-2018-0138>
- Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90(6), 1073-1091.
- Duart, J. M., & Mengual-Andrés, S. (2014). Impacto de la sociedad del conocimiento en la universidad y en la comunicación científica. *RELIEVE.Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 20(2), 1-12. doi:<https://doi.org/10.7203/relieve.20.2.4343>
- Elsevier. (2019). Video articles. Recuperado de <https://www.elsevier.com/authors/author-resources/research-elements/video-articles>
- European Commission. (2016). *Open innovation open science open to the world*. Luxembourg: Research and Innovation. doi:<https://doi.org/10.2777/061652>
- European Commission. (2018). *Turning fair into reality* (Research and Innovation ed.) Luxembourg. doi:<https://doi.org/10.2777/1524>
- FECYT. (2018). *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España*. Ministerio de ciencia, innovación y universidades. Recuperado de [https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/18/epscyt2018\\_informe\\_0.pdf](https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/18/epscyt2018_informe_0.pdf)
- Ferreras-Fernández, T., & Merlo-Vega, J. A. (2015). Repositorios de acceso abierto: Un nuevo modelo de comunicación científica. la revista de la sociedad ORL CLCR en el repositorio Gredos. *Open Access Repositories: A New Model of Scientific Communication*. The Revista De La Sociedad ORL CLCR in Gredos Repository, Recuperado de <http://hdl.handle.net/10366/125467>
- Flanagin, A. J., & Metzger, M. J. (2013). Trusting expert-versus user-generated ratings online: The role of information volume, valence, and consumer characteristics. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1626-1634. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.02.001>
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. Paper presented at the *Spdece*.
- García-Peñalvo, F. J. (2015). Diseminación y divulgación científica. Paper presented at the *Diseminación Y Divulgación Científica*, Recuperado de <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/500>
- Gértrudix-Barrio, M., Rajas-Fernández, M., & Álvarez-García, S. (2017). Metodología de producción para el desarrollo de contenidos audiovisuales y multimedia para MOOC. *RIED.Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 20(1), 183-203. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.20.1.16691>



- Gertrudix-Barrio, M., Romero-Luis, J., & Barrera-Muro, D. (2018). Método científico y datos abiertos en educación- videoartículo interactivo sobre el proyecto escuelas conciencia. *Revista Cine, Imagen Ciencia*, 2, 12-24.  
Recuperado de [http://revista.revistacineimagediciencia.es/numero02/01\\_gertrudixbarrio\\_romeroluis\\_barreremuro\\_12-24.pdf](http://revista.revistacineimagediciencia.es/numero02/01_gertrudixbarrio_romeroluis_barreremuro_12-24.pdf)
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *Paper presented at the Proceedings of the First ACM Conference on Learning@Scale Conference*, 41-50. doi:<http://dx.doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Gyori, B., & Charles, M. (2018). Designing journalists: Teaching journalism students to think like web designers. *Journalism & Mass Communication Educator*, 73(2), 200-217. doi:<https://doi.org/10.1177/1077695817713424>
- Hansch, A., Hillers, L., McConachie, K., Newman, C., Schildhauer, T., & Schmidt, J. P. (2015). Video and online learning: Critical reflections and findings from the field. *HIIG Discussion Paper Series*, doi:<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2577882>
- Herrlinger, S., Höffler, T. N., Opfermann, M., & Leutner, D. (2017). When do pictures help learning from expository text? multimedia and modality effects in primary schools. *Research in Science Education*, 47(3), 685-704. doi:<https://doi.org/10.1007/s11165-016-9525-y>
- Klynt. (2019). Klynt. Recuperado de <http://www.klynt.net>
- López-López, E., Tobón, S., & Juárez-Hezernández, L. G. (2019). Escala para evaluar artículos científicos en ciencias sociales y humanas-EACSH. *REICE: Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 17(4), 111-125. doi:<http://dx.doi.org/10.15366/reice2019.17.4.006>
- Grupo Ciberimaginario (Producer), & Manuel Gértrudix (Director). (2018, Ene, 9). *Escuelas conciencia - reportaje documental - grupo ciberimaginario*. [Video/DVD]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=W6V1ARFhS4I>
- Moreno, I. (2012). Narrativa hipermedia y transmedia. *Creatividad Y Discursos Hipermedia*, 21-40. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/45471/1/NarrativaHyT-Isidro%20Moreno.pdf>
- Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309-326. doi:<https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Hayward, E. O. (2009). Design factors for educationally effective animations and simulations. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(1), 31-61. doi:<https://doi.org/10.1007/s12528-009-9011-x>
- Rajas Fernández, M., & Gertrudix Barrio, M. (2016). Narrativa audiovisual: Producción de vídeos colaborativos para MOOC. *Opción: Revista De Ciencias Humanas Y Sociales*, (12), 349-374.
- Ramírez-Montoya, M. S. (2015). Acceso abierto y su repercusión en la sociedad del conocimiento: Reflexiones de casos prácticos en latinoamérica. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 103-118. doi:<http://dx.doi.org/10.14201/eks2015161103118>
- Raptmedia. (2019). Rapt. Retrieved from <http://www.raptmedia.com>
- Reyes, M. C., & Trentin, G. (2019). Breaking sequentiality: An interactive MOOC. Paper presented at the *European Conference on E-Learning*, 674-XVI. doi:<https://doir.org/10.34190/EEL.19.110>
- Rigo, D. Y. (2014). Aprender y enseñar a través de imágenes: Desafío educativo. *ASRI: Arte Y Sociedad. Revista De Investigación*, (6), 6. Recuperado de <http://asri.eumed.net/6/educacion-imagenes.html>
- Rosenfeld, L., & Morville, P. (2002). *Information architecture for the world wide web* " O'Reilly Media, Inc."

- Salinas, J. (1996). Multimedia en los procesos de enseñanza-aprendizaje: Elementos de discusión. *Encuentro De Computación Educativa*, 2-4. Recuperado de <http://bit.ly/39cYGCJ>
- Sankey, M., Birch, D., & Gardiner, M. (2010). Engaging students through multimodal learning environments: The journey continues. Paper presented at the *Proceedings ASCILITE 2010: 27th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education: Curriculum, Technology and Transformation for an Unknown Future*, 852-863. Recuperado de <http://ascilite.org/conferences/sydney10/procs/Sankey-full.pdf>
- Siroker, D., & Koomen, P. (2013). *A/B testing: The most powerful way to turn clicks into customers* John Wiley & Sons.
- Torres-Mancera, D., & Gago-Saldaña, D. (2014). Los MOOC y su papel en la creación de comunidades de aprendizaje y participación. *RIED. Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 17(1), 13-34. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.17.1.11570>
- Vázquez-Cano, E. (2013). El videoartículo: Nuevo formato de divulgación en revistas científicas y su integración en MOOCs. *Comunicar*, 21(41), 83-91. doi:<http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-08>
- Walsh, M. (2009). Pedagogic potentials of multimodal literacy. *Handbook of research on new media literacy at the K-12 level: Issues and challenges* (pp. 32-47) IGI Global. doi:10.4018/978-1-60566-120-9.ch003
- Wirewax. (2019). Wirewax. Recuperado de <https://www.wirewax.com>

## Agradecimientos

Investigación realizada con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España dentro del proyecto "COMCIENCIA: Comunicación eficaz, eficiente y responsable para proyectos de investigación competitivos" (CSO2017-82875-C2-1-R).

## BIOS



**Juan Romero-Luis** es contrato predoctoral del Programa Nacional de Formación de Profesorado Universitario (FPU) en la Universidad Rey Juan Carlos.

Tras acabar el máster en UX: Usabilidad, Diseño de Interacción y Experiencia de Usuario en la Universidad Pompeu Fabra (UPF) de Barcelona (Barcelona School of Management) Romero-Luis ingresa en la escuela de doctorado de la Universidad Rey Juan Carlos, al mismo tiempo que trabaja como investigador en el departamento de Ciencias de la Comunicación como miembro del Grupo de Investigación Ciberimaginario. Esto sucede después de un par de años trabajando como diseñador de experiencia de usuario y multimedia, de forma autónoma, para diferentes empresas, entre las que destaca el Centro de Innovación en Educación Digital URJC online. En 2014 se gradúa en Periodismo y en Comunicación Audiovisual por la misma universidad donde ahora investiga. En 2013 disfruta de una subvención que le posibilita cursar íntegramente un año académico en Italia, en la Università degli studi di Roma Tre. En 2008 acaba su formación profesional en Imagen y, tras años dedicados a ganar experiencia, realiza, en 2011, un Máster de diseño gráfico en Aula Creativa de Madrid.



**Alejandro Carbonell-Alcocer** es Contrato predoctoral del Programa Operativo de Empleo Juvenil y la Iniciativa de Empleo Juvenil (YEI) de la Comunidad de Madrid en la Universidad Rey Juan Carlos. En el año 2018 es admitido en el programa de doctorado de Ciencias Sociales y Jurídicas en la línea de Comunicación de la Universidad Rey Juan Carlos. La docencia y la comunicación captan su interés por las grandes posibilidades creativas y de crecimiento personal que ofrecen. Consigue aunar estas áreas realizando el Máster en Formación del Profesorado en la especialidad de procesos y comunicación audiovisual, vinculando su Trabajo de Fin de Máster con el proyecto “Escuelas Comciencia”, comenzando a trabajar junto al grupo de investigación Ciberimaginario. En 2017 supera con éxito el grado en comunicación Audiovisual en la Universidad Rey Juan Carlos. En 2016 realiza las prácticas del grado en el Centro de Innovación y Educación Digital de la Universidad Rey Juan Carlos trabajando en el diseño e ilustración de los cursos masivos online y en las Jornadas de Innovación Docente de URJC Online. Sus destrezas técnicas le permiten desarrollar unas prácticas en el IES Puerta Bonita, impartiendo clases del módulo de formación profesional de grado de Técnico Superior en Iluminación, Captación y Tratamiento de Imagen en asignaturas relacionadas con la toma y el tratamiento de imágenes.



**Manuel Gertrudix Barrio** es Profesor Titular de Comunicación Digital de la Universidad Rey Juan Carlos, coordinador del grupo de investigación Ciberimaginario, y coeditor de la revista científica Icono14. Especialista en comunicación y en formación digital, ha participado en diecisiete proyectos de investigación competitivos nacionales e internacionales y tiene una extensa producción científica con más de 50 publicaciones entre artículos de investigación, capítulos de libros y monografías. Actualmente es Vicerrector de Calidad, Ética y Buen Gobierno de la URJC (2018-actualidad) y ha sido director académico del Centro de Innovación en Educación Digital de la URJC (2013-2017), consejero técnico de Nuevas Tecnologías (2003-2007) y jefe de Servicio de educación a distancia del Ministerio de Educación. Ha sido profesor asociado en la Universidad Complutense de Madrid (1999-2002), la Universidad Francisco de Vitoria (1999-2003) y la Universidad Carlos III de Madrid (2003-2007). Desde 2017 es profesor colaborador del Doctorado en Innovación, Comunicación y Tecnologías Educativas de la ESAE del Instituto Latinoamericano de Cultura Educativa (México). Ha realizado estancias de investigación en USA en la University of Central Florida y en Escocia en la University of Stirling, y de docencia en Argentina en la Universidad Nacional de Córdoba, en Colombia, en la Universidad del Norte, y en Brasil en la UDESC.