

Influencers de ciencia en Twitch. Divulgación científica a través de vídeo-streaming en tiempos de COVID-19¹

Álex Buitrago²; Lidia Torres Ortiz³

Recibido: 15 de septiembre de 2021 / Aceptado: 5 de marzo de 2022 [Open peer reviews](#)

Resumen. En los últimos años, y en especial tras la crisis sanitaria del COVID-19, se ha incrementado el consumo de plataformas de vídeo *online* como alternativa al consumo de medios audiovisuales tradicionales. Este artículo explora la divulgación científica presente en el contexto español de Twitch –plataforma hegemónica de vídeo-*streaming*–, focalizando en el análisis de contenido de textos audiovisuales generados por *influencers* de ciencia que cohabitan en Twitch junto a *gamers*, *esports* y todo tipo de *social media entertainment*. Para ello se empleó una orientación metodológica cualitativa –basada en un *set* de categorías semiótico-discursivas– que se aplicó sobre la producción de una muestra de seis de los divulgadores científicos más representativos de la *twitchesfera* española. Los resultados despliegan las estrategias discursivas de los textos analizados y visibilizan las particularidades de un tipo de divulgación científica –generada por *influencers* de ciencia y emitida en *streaming*– que convive dentro del ecosistema mediático con los medios generalistas y las fuentes oficiales científicas. En concreto, los divulgadores científicos de Twitch apuestan por un formato audiovisual basado en el *personality vlog* y un discurso caracterizado por una articulación expresiva eminentemente didáctica, la interacción sincrónica con el usuario y el uso de un tono ameno basado en unos códigos comunes compartidos con la comunidad. Pese a tratarse de un tipo de comunicación científica en ciernes y de la condición efímera de sus emisiones, los resultados de este estudio apuntan a la divulgación en Twitch como un vehículo eficiente para captar la atención del público joven hacia contenidos científicos y al compromiso de los creadores estudiados por un discurso basado en la calidad divulgativa y el rigor científico.

Palabras clave: comunicación científica; educación mediática; plataformas digitales; redes sociales; *streamers*.

[en] Science influencers on Twitch: Science communication by video-streaming in times of COVID-19

Abstract. In recent years, and accentuated by the health crisis, the consumption of content on online video platforms has increased as an alternative to traditional audiovisual media. Focusing on the Spanish context, this article explores the communications of science influencers on Twitch, the predominant videostreaming platform, popular with gamers, esports and various other forms of social media entertainment. The study conducted a content analysis of audiovisual texts generated by a sample of six of the most representative Twitch science communicators in Spain on the basis of a set of semiotic-discursive categories. The analysis identified the discursive strategies underlying the analyzed texts and identifies the particularities of a type of science communication that coexists within the media ecosystem with old media and official scientific sources. Specifically, the science communicators on Twitch opt for an audiovisual format based on the personality vlog, a form of speech characterized by a didactic expressive articulation, synchronous interaction with the user, and the use of a fun tone based on shared community codes. Despite being a new type of science communication, and the ephemeral nature of the broadcasts, the results of this study suggest that Twitch is an efficient vehicle for attracting the attention of young audiences to scientific content. The results also suggest that the influencers or content creators analyzed are committed to discourses based on informational quality and scientific rigor.

Keywords: digital platforms; media education; science communication; social media; streamers.

Sumario. 1. Introducción. 2. Materiales y métodos. 3. Resultados. 4. Discusión y conclusiones. 5. Declaración de la contribución por autoría. 6. Referencias.

Cómo citar: Buitrago, Á. y Torres Ortiz, L. (2022). Influencers de ciencia en Twitch. Divulgación científica a través de vídeo-streaming en tiempos de COVID-19. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 19(2), 165-176. <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.77941>

¹ Este estudio ha sido realizado dentro de las dinámicas de trabajo del «Laboratorio de Educación en Redes Sociales» del Campus María Zambrano (Universidad de Valladolid) y en el marco del proyecto I+D+i «Verdad y ética en las redes sociales. Percepciones e influencias educativas en jóvenes usuarios de Twitter, Instagram y YouTube (Internética)» [PID2019-104689RB-I00], financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

² Universidad de Valladolid (España)
E-mail: alejandrobuitrago@uva.es; <https://orcid.org/0000-0002-1709-6972>

³ Universidad de Valladolid (España)
E-mail: lidiaortiz8@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2010-0960>

1. Introducción

El contexto del COVID-19 ha fomentado que aumenten las noticias sobre virus y vacunas y que muchas personas hayan preferido informarse a través de medios digitales. Según el *Digital News Report*, llevado a cabo por el Instituto Reuters en colaboración con la Universidad de Navarra (Amoedo, 2020), un 56% de los adultos se ha informado semanalmente a través de las redes sociales en el año 2020. Además, un 68% ha hecho uso del vídeo *online* informativo cada semana.

El problema es que, paralelamente, se incrementó la cantidad de bulos y la población no tenía herramientas para discernir entre la información veraz y la falsa (García-Marín, 2020). Es por ello por lo que se hace patente la necesidad de que la ciudadanía posea cierta cultura científica, un bagaje de conocimiento sobre la ciencia y sus procesos para, de esta forma, minimizar las posibilidades de caer en la manipulación o el sesgo de los contenidos pseudocientíficos.

Una de las maneras de solventar este hándicap sería favorecer la comunicación de la ciencia a la sociedad en general, lograr que el conocimiento no esté reservado a los laboratorios, repositorios y artículos científicos, y tratar de acercarlo a la población de una forma comprensible y atractiva (Welbourne y Grant, 2016). La solución para aumentar el conocimiento y fomentar el espíritu crítico pasa, por tanto, por reforzar el ámbito divulgativo (Polinario, 2016).

Al ser un vehículo de conocimiento y cultura, la divulgación es una tarea estrechamente vinculada con la educación. Aunque, si bien es cierto que existen similitudes y diferencias con el acto educativo (Buitrago et al., 2021). La comunicación de la ciencia se centra en suscitar interés sobre las investigaciones, mostrar el conocimiento de forma interdisciplinar y aportar pequeñas píldoras de información valiosa para la ciudadanía. Mientras tanto, la educación formal permite profundizar en una temática, aprender toda la complejidad de una rama de conocimiento concreta.

En definitiva, lejos de ser un sustitutivo, la divulgación puede entenderse como una actividad complementaria, una herramienta de educación informal, al tener más facilidad para adoptar formatos novedosos y salirse de los sistemas educativos tradicionales. La divulgación puede subsanar la brecha de la rigidez y el retraso de los programas educativos, aportando nuevos datos, nuevos descubrimientos, nuevas formas de hacer, con un carácter más flexible e imaginativo. Además, contribuye a que la ciudadanía obtenga una educación permanente más allá de la formación reglada.

1.1. Reticencias y apoyos ante la comunicación de conocimiento en el ecosistema digital

Es cierto que el conocimiento que se produce fuera de las vías investigadoras —a través de plataformas digitales o medios de masas— no pasa exhaustivos procesos de filtro, evaluación por pares o edición de contenido, como sí ocurre en el caso de las revistas científicas o libros académicos. Por tanto, siendo un conocimiento de

más fácil acceso para la ciudadanía, no cabe duda de que está menos controlado. Por esta razón, gran parte de la comunidad científica rechaza estos canales, ya que ha visto demasiadas imperfecciones y simplificaciones en los contenidos sobre ciencia en el ámbito mediático (Cárdenas, 2017; Cassany et al., 2018).

Si se rechazan contenidos generados por profesionales del periodismo (Calvo Hernando, 2002; Meneses y Rivero, 2017), esa reprobación se incrementa al tratarse de plataformas digitales. Independientemente de si la persona encargada de elaborar el material pertenece al campo científico, periodístico o es una mera aficionada a la ciencia, siguen existiendo prejuicios hacia la esfera *online* y no se confía en la rigurosidad del contenido a pesar de que sus creadores posean una formación exhaustiva en torno a la materia divulgada.

De hecho, en investigaciones relacionadas con la credibilidad percibida por docentes universitarios acerca de la divulgación científica en YouTube, la gran mayoría reconoce desconfiar del rigor y fiabilidad de los contenidos. No otorgan el valor suficiente a la plataforma de vídeo *online*, prefiriendo la publicación en revistas científicas a pesar de que el análisis de contenido efectuado demostró que existe gran rigurosidad en los vídeos divulgativos de esa plataforma, al utilizar información contrastada y poseer una gran base teórica (Vizcaino-Verdú et al., 2020).

Es cierto que el conocimiento generado en redes sociales no está sometido a determinados controles y que no está liderado por una élite académica o intelectual, pero también es cierto que a través de estos canales se potencia su alcance entre la población (Cárdenas, 2017). Según la X Encuesta de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2021), un 61,4% de las personas encuestadas utiliza internet para informarse sobre asuntos científicos, muy por delante de la radio (41%), la prensa escrita (34,4%), los libros (15,8%) y las revistas especializadas en ciencia (14,5%). Dentro del ecosistema digital, las redes sociales y el vídeo *online* son los principales medios para informarse. Además, quienes más interés muestran en temas científicos son las personas que están situadas en la franja de edad de entre 15 y 24 años (FECYT, 2021), que precisamente son quienes más utilizan las plataformas digitales, en especial YouTube y Twitch (IAB, 2021).

Estos datos no son baladíes, ya que no tendría sentido evitar la difusión de conocimiento precisamente en los nuevos sistemas de comunicación o en los canales con mayor presencia de la ciudadanía. Divulgar en medios con altas tasas de seguimiento no sólo evita generar un esfuerzo extra en el público a la hora de obtener el conocimiento, sino que hace frente a la desinformación, pues los bulos proliferan precisamente en las esferas mediáticas que gozan de mayor predicamento.

Es por ello que la divulgación y las estrategias de innovación educativa deberían encontrar en el ecosistema digital un aliado y no un enemigo. Para ello, y para transmitir el conocimiento de forma eficaz, será necesario conocer en profundidad el funcionamiento de las plataformas y los códigos internos, pues evidentemente no se puede comunicar de la misma manera en medios y contextos tan distintos

como un artículo científico y un vídeo *online*, como un aula y una red social.

1.2. Vídeo online como vehículo de conocimiento

Aunque la rigurosidad debe estar en el centro de la comunicación científica (Francés y Peris, 2018), contar los contenidos de forma interesante, accesible y entretenida es vital para captar la atención del público (Bourk et al., 2018). Aun cuando la ciencia vive de la objetividad y racionalidad, se reconoce que, en la práctica, es importante incorporar las emociones como parte de la narrativa científica (Lugo-Ocando y Glück, 2018).

El lenguaje audiovisual es uno de los formatos que mejor permite conectar con la emocionalidad, ya que capta mejor la atención, durante un tiempo más prolongado y requiere de la implicación de más sentidos al mismo tiempo. Es por ello que, a continuación, profundizaremos en

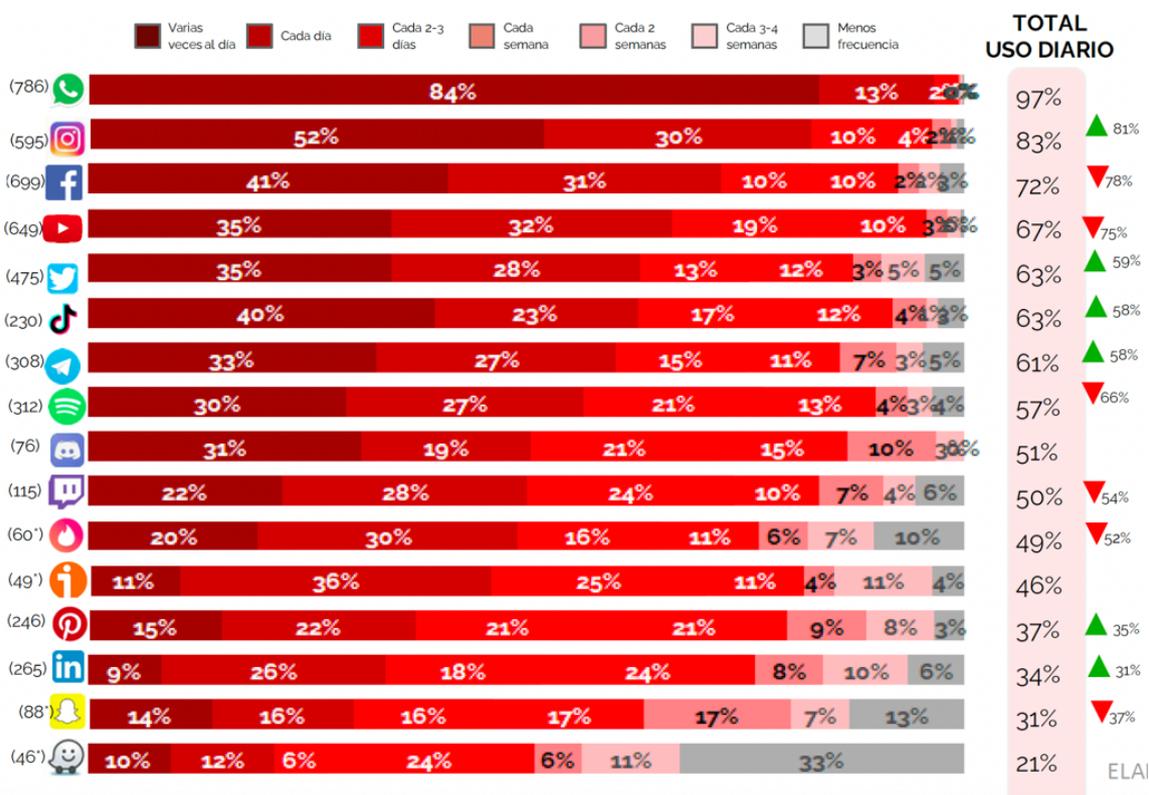
YouTube y Twitch, las plataformas hegemónicas de vídeo *online* en el actual ecosistema mediático.

YouTube se articula como un repositorio *online* donde cualquiera puede publicar sus piezas (siempre que cumpla las condiciones de uso), mientras que Twitch es una plataforma centrada en las emisiones en directo (conocidas como *streams*) y ha experimentado un gran auge desde el año 2020 a causa de la crisis sanitaria del COVID-19 (Gutiérrez Lozano y Cuartero, 2020).

1.2.1. YouTube: la divulgación audiovisual más asentada

YouTube, creada en el año 2005, ha evolucionado tanto en su calidad como en sus formatos, consiguiendo posicionarse como la cuarta red social más utilizada en España por detrás de WhatsApp, Facebook e Instagram (IAB, 2021) (Figura 1).

Figura 1. Frecuencia de uso de las redes sociales. Fuente: IAB (2021)



Desde que en 2007 se comenzaron a monetizar las publicaciones, se fue profesionalizando y diversificando tanto el contenido audiovisual como el perfil de sus creadores. Apareció así el concepto de *youtuber*, la persona que se dedica a crear contenido audiovisual de forma periódica en esta plataforma (Berzosa, 2017).

A partir de 2015 comenzaron a proliferar en la plataforma creadores de contenido alrededor de prácticamente todos los campos culturales y científicos existentes (Buitrago y Martín-García, 2021; Erviti y Stengler, 2016). Esta profusión de divulgadores de toda clase emerge con la popularización de YouTube como plataforma en la que buscar información de toda índole y consumirla en formato audiovisual.

De hecho, para muchos jóvenes se trata de su motor de búsqueda principal por delante de Google (Pires et al., 2021). Ante esa coyuntura, es lógico que aparezcan canales que pretendan explicar, profundizar y ofrecer respuestas a los usuarios sobre toda clase de ámbitos y parcelas temáticas. De este modo, y pese a los matices que diferencian el hecho divulgativo del educativo (Calvo Hernando, 2005), numerosos divulgadores científicos de YouTube ejercen, a un mismo tiempo, de comunicadores y de educadores. De ahí que sean considerados como *influencers* educativos o *edutubers* (López et al., 2020; Pattier, 2021a); cuyo impacto va más allá de las propias redes de vídeo *online* (Marcelo y Marcelo, 2021).

Tabla 1. Canales divulgativos en YouTube España por temática. Fuente: Zaragoza y Roca (2020)

Clasificación de los canales de YouTube españoles por área de conocimiento					
Ciencias exactas y naturales	Exactas	DotCSV	Ciencias sociales y humanas	Humanidades	Pablo Abarca
		Raíz de Pi			Pero eso es otra Historia
		Derivando			Alberto Peña Chavarino
	Naturales	Vary Ingweion			Historiador al rescate
		La Hiperactina			Antiguo Acero Español
		Diética Sin Patrocinadores			Historias de Cebiman
		Preventiva et al			Rincón de Historia TV
		Ciencia XL			Jaime Altozano
		Alimentología Cruda			Apología de la Historia
		Cerebrotos			Elsa Punset
		Alimentación Holística			La cuna de Halicarnaso
		Mi dieta cojea			Ter
		Deborahciencia			El Cubil de Peter
		Huele a Química			El Pakozoico
		Antroporama			EntelekiaFilosófik
		Geological Legacy			Heroesdelpensamiento
		Ciencias de la Ciencia			Filosofía Divertida
		La gata de Schrödinger			Alba CeColl
		Sinapsis: Conexiones entre el Arte y tu Cerebro			
		CdeCiencia			
		Date un Voltio			
		QuantumFracture			
		FISICALIMITE			
		Diario de un MIR			
		Glóbulo Azul			
		Viajando por Planetas			
		SizeMatters			
		Sábados Culturetas			
		CienciadeSofa			
		Sígueme la corriente			
		WillDiv			
		CERNtripetas			

No obstante, la reglamentación cada vez más severa para publicar contenido impuesta por la propia plataforma, sumada a las injerencias procedentes del poder político (Romero-Moreno, 2020) y a los cambios en el algoritmo que controla YouTube (Gran et al., 2020; Reviglio y Agosti, 2020); alimentan un contexto que tiende a favorecer contenidos cortos, polémicos, de puro entretenimiento, y que recurren al *clickbait* (titulares «anzuelo»), muchas veces con textos engañosos. Además, por las condiciones de uso cada vez más restrictivas, se desmonetizan gran cantidad de vídeos, mermando la motivación de los *youtubers* para continuar su actividad. Gran cantidad de creadores han denunciado la situación en sus redes sociales por no ver recompensado su esfuerzo, buscando que se ponga remedio a la situación (Caplan y Gillespie, 2020). Debido a esta razón, a lo largo de 2021 varios *youtubers* de ciencia han decidido cesar su actividad. Dos ejemplos serían Martí Montferrer, creador de *CdeCiencia*, y Javier Santaolalla, creador de *Date Un Vlog*; sin duda dos de los canales pioneros en la divulgación científica en YouTube a nivel nacional.

Sin embargo, otros creadores han optado por afianzar el respaldo de su comunidad por otras vías. Conseguir financiación externa –ajena a la monetización de YouTube– sería uno de los primeros pasos. Es ahí donde encontramos opcio-

nes como Patreon (Wilson, 2017), plataforma de micromecenazgo en la que los propios seguidores del creador deciden realizar pequeñas aportaciones monetarias de forma mensual para apoyar proyectos y asegurar la continuidad de su actividad. La segunda opción sería la de migrar desde YouTube hacia otras plataformas con mejores condiciones de remuneración a los creadores, como es el caso de Twitch.

1.2.2. Twitch: plataforma emergente para divulgar

A pesar de ser creada en 2011, fue durante la crisis sanitaria del COVID-19 –y sus respectivos confinamientos– cuando Twitch comenzó a desplegar todo su potencial. En sus inicios, se concibió como plataforma para jugar a videojuegos en directo (Gandolfi, 2016), conectándose *online* con otros usuarios. Sin embargo, se ha convertido prácticamente en una programación televisiva digital (Spilker et al., 2020) cuyos creadores, llamados en este caso *streamers* (Johnson y Woodcock, 2017; Woodcock y Johnson, 2019a), se pasan horas hablando delante de su cámara e interactuando a través de chat con el público que los ve en directo.

Uno de los ejemplos más destacados a nivel nacional es el de Ibai Llanos, quien llegó a retransmitir el Fin de Año 2020 a través de su canal de Twitch, obteniendo una au-

diencia superior a los 200 mil espectadores con la que superó a televisiones generalistas como Cuatro. Además, ha conseguido realizar entrevistas que ni siquiera medios de prestigio han conseguido –como al futbolista Leo Messi el día de su fichaje por el club francés Paris Saint-Germain–, lo que le llevó a la compra en agosto de 2021 de los derechos de la liga de fútbol francesa para poder retransmitirla en directo en su canal.

Siendo conscientes de su potencial formativo (Payne et al., 2017), muchos *influencers* de divulgación *online* se han trasladado a esta plataforma. Tanto es así que Twitch ha creado una categoría específica, denominada «Ciencia y Tecnología», para aunar los perfiles de *streamers* que emitan este tipo de contenido.

Para los *influencers*, esta plataforma de vídeo *online* posee ventajas que YouTube no tiene, pues facilita la in-

teracción directa con la audiencia y la consecución de recompensas inmediatas a cambio de su esfuerzo. Esto es así porque Twitch tiene integrado un sistema propio de micromecenazgo mediante las suscripciones (algo voluntario, ya que se puede optar por visualizar los contenidos de forma gratuita). Por otra parte, tiene monedas virtuales llamadas *bits* (Partin, 2020), que se pueden utilizar para apoyar el canal en cualquier momento del directo. De esta forma, los *influencers* de ciencia tienen una motivación extra para realizar sus proyectos divulgativos en Twitch.

Tanto YouTube como Twitch poseen un programa para creadores de contenido, si bien el canal tiene que cumplir con unos requisitos de audiencia y de continuidad de publicaciones. Se puede observar que las condiciones para entrar a formar parte del programa de creadores en Twitch son claramente más asequibles que en YouTube (Tabla 2).

Tabla 2. Requisitos para acceder al programa de creadores. Fuente: elaboración propia

	YouTube	Twitch
Cantidad de audiencia	1.000 suscriptores	50 seguidores (no suscriptores) Mínimo de 3 espectadores simultáneos
Horas de contenido	4.000 horas acumuladas	Emitir durante 500 minutos acumulados, en 7 días distintos
Periodo para alcanzar y mantener las estadísticas	Durante 1 año	Durante 30 días

Para los usuarios también tiene gran atractivo, algo que queda patente con el siguiente dato: Twitch es la red social con mayor intensidad de uso, ya que el usuario dedica una media de una hora y cuarenta minutos cada vez que entra a la plataforma (IAB, 2021) (Figura 2). Esto favorece que, en Twitch, los *influencers* de ciencia puedan explicar con cierta profundidad y pausa algunos conceptos, al mismo tiempo que resuelven dudas del público en directo.

Se trata prácticamente de clases *online*, impartida en su mayoría por jóvenes procedentes de distintas ramas académicas y especializados en la creación de contenido digital. Y, precisamente por su saber hacer, por ser nativos digitales y controlar técnicas de comunicación

audiovisual, tienen la habilidad de captar la atención del público durante horas, delante de una pantalla, hablando de ciencia.

Paralelamente, esta es una carencia que tienen muchos miembros de la comunidad científica y del profesorado pues, aunque pueden ser expertos en sus materias, en muchas ocasiones no tienen las herramientas para comunicar de forma efectiva ni han desarrollado la competencia mediática necesaria (Gutiérrez-Martín et al., 2022). Es por ello que en este estudio se aborda la mejor manera de comunicar el conocimiento de forma efectiva y atractiva a través de estas plataformas, conservando en todo momento el rigor científico.

Figura 2. Intensidad de uso de las redes sociales. Fuente: IAB (2021)



Twitch es especialmente utilizada por jóvenes de entre 16 y 26 años (IAB, 2021), franja que coincide precisamente con el grupo de edad más interesado en temas de ciencia (FECYT, 2021). Teniendo en cuenta este cruce de datos, parece que Twitch tiene muchas po-

sibilidades de convertirse en una plataforma idónea para la divulgación y la educación informal, fomentando el interés por la ciencia entre la población más joven.

El presente análisis de los divulgadores científicos españoles en Twitch debería ser considerado

como la presentación de un mapa contextual sobre un nuevo grupo de agentes mediáticos, cuya irrupción coincide con la mayor crisis sanitaria a escala mundial de los últimos cien años. El corpus textual está conformado por un *stream* representativo de cada uno de los seis divulgadores estudiados, recopilados estos *streams* entre los meses de diciembre de 2020 y mayo de 2021. A la hora de analizar la producción de estos nuevos agentes mediáticos, partimos de la enunciación de tres interrogantes de estudio:

1. ¿Qué tipo de estrategias discursivas están usando los divulgadores científicos españoles en Twitch?
2. ¿Qué parcelas temáticas dentro del ámbito científico destacan entre la producción de los divulgadores científicos españoles de Twitch?
3. ¿Qué parámetros para divulgar ciencia de forma rigurosa, atractiva y efectiva pueden ser identificados en la producción de los divulgadores científicos españoles de Twitch?

La primera sección del artículo ha tratado de introducir el fenómeno emergente de la divulgación científica en el contexto español de Twitch y de justificar la idoneidad de la educación mediática como un marco teórico apto para entender la eclosión mediática de este fenómeno y sus mecanismos de adaptación. En el apartado metodológico, se describe a los divulgadores científicos de Twitch y se despliegan de manera sintetizada las principales categorías del análisis de contenido al que han sido sometidas las piezas estudiadas. Asimismo, se establecen los criterios de elegibilidad que han debido cumplir los sujetos seleccionados para entrar a formar parte del corpus de estudio, esto es, los requisitos necesarios para ser considerado un divulgador científico válido en el contexto español de Twitch. En la tercera sección, se presenta el análisis efectuado sobre el discurso de estos divulgadores científicos focalizando en la clasificación de sus enunciados, géneros, temáticas y estrategias discursivas.

2. Materiales y métodos

El proceso metodológico partió de una orientación cualitativa sustentada en el análisis de contenido (González Gómez, 2018; Sabich y Steinberg, 2017; Zaragoza y Roca, 2020) y se materializó a través del análisis directo de una selección de canales de Twitch cuyos creadores tuvieron que cumplir los siguientes criterios de elegibilidad establecidos previamente:

1. Poseer un canal o un espacio en Twitch dentro del contexto español.
2. Haber tenido actividad en Twitch durante los seis meses acotados para el trabajo.
3. Tener un mínimo de 400.000 suscriptores en YouTube y 20.000 seguidores en Twitch, para asegurar la relevancia.

4. Carácter individual (particular, independiente) y no institucional (empresa, asociación, colectivo, universidad, etc.). Como investigadores del campo mediático estábamos interesados en la aplicación en sentido estricto del fenómeno *influencer* a la divulgación científica; y no tanto en la casuística de instituciones que deciden abrir un canal de Twitch como complemento a su labor en otras áreas.

Estos criterios fueron aplicados sobre el listado de los cincuenta canales de YouTube más relevantes en España que tuvieron en cuenta Zaragoza y Roca (2020) para su estudio (Tabla 1).

Es cierto que YouTube es una plataforma que difiere del eje central del trabajo. Sin embargo, se trata de la red social de vídeo *online* con trayectoria más larga y consistente en el ámbito digital, y en la que más divulgación científica se ha realizado. Por ello, se entendía que era necesario realizar una primera aproximación a través de YouTube para conocer los perfiles de los principales divulgadores científicos en plataformas de vídeo online.

Siguiendo estos criterios de elegibilidad para seleccionar los perfiles más relevantes de *influencers* de ciencia que usan el vídeo-*streaming* como herramienta, los canales de Twitch seleccionados para la investigación fueron finalmente los indicados en Tabla 3.

Los seis canales validados como casos de estudio representan seis proyectos de divulgación científica en Twitch. A fecha de este estudio, todos ellos poseen ya un recorrido significativo y cuantificable dentro de la plataforma. Esta serie de elementos, sumados a su popularidad como *influencers* de ciencia (reflejada en el número de suscriptores y en el cómputo de visualizaciones de sus vídeos durante la crisis) justifica el carácter representativo y referencial de la muestra estudiada.

A través de un enfoque cualitativo se ha llevado a cabo un análisis de contenido de la totalidad de las piezas de divulgación científica recogidas en el corpus de estudio. La propia plataforma ha servido como fuente para la recolección de datos etnográficos de la investigación, además de utilizarse las herramientas de análisis digital Social Blade y Twitch Tracker para obtener la información cuantitativa sobre la actividad en la plataforma.

2.1. Muestra de vídeos

Se seleccionó el *stream* de Twitch más relevante de cada canal emitido entre las fechas seleccionadas (Tabla 4). Como cada *influencer* gestiona de forma distinta su actividad en esta plataforma, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Se dio prioridad a *streams* cuyo contenido estuviera relacionado con ciencia, aunque otros directos pudieran tener mejores estadísticas (según número de visualizaciones y horas de emisión).
- Si no existía ese contenido de carácter divulgativo, se analizaba el de mejores estadísticas, independientemente del contenido.

Tabla 3. Divulgadores de la muestra y datos de su actividad en Twitch a fecha de mayo de 2021.

Fuente: elaboración propia

Nombre real	Temática divulgación	Estudios	Canal Twitch	Seguidores Twitch	Año unirse Twitch	Horas de streaming
Jaime Altozano	Música	<ul style="list-style-type: none"> • Piano en el Conservatorio • 2 años del doble grado de matemáticas y física • Producción musical 	Jaime Altozano	181.700	2016	263
Javier Santaolalla	Física (y más)	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Superior en Telecomunicaciones • Licenciado en Física • Máster en Física Fundamental • Doctor en Física 	JaSantaolalla	100.800	2020	184
Rocío Vidal	Desmontar bulos Física, psicología etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Doble Grado en Publicidad y Periodismo • Máster en Comunicación Científica 	Gataschrodinger	56.000	2019	114
José Luis Crespo	Física (y más)	<ul style="list-style-type: none"> • Grado en Física 	Crespación en la cocina (Scenio)	30.500	2019	542
Sandra Ortonobes	Biomedicina	<ul style="list-style-type: none"> • Grado en Ciencias Biomédicas • Máster en Comunicación Científica, Médica y Ambiental 	La Hiperactina	24.500	2020	81
Carlos Santana	IA y Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Doble grado en Ingeniería Informática y ADE • Máster en Data Science y Computer Science 	Dot CSV	23.900	2018	184

Tabla 4. Corpus de *streams* seleccionados para el análisis.

Fuente: elaboración propia

Canal de Twitch	Nombre del stream	Nº Visualizaciones	Duración streaming
Scenio (Quantum Fracture)	«Cocina científica» de tortitas: Bacon pancakes	2.800	1:48:02
Jaime Altozano (repositorio YouTube: Jaime AfterDark)	Cómo no cortar con tu pareja	9.500	0:10:27
JaSantaolalla	Especial eclipse 2020	2.900	4:19:09
GataSchrödinger	Investigando el movimiento n@zi en España	10.900	0:59:02
La Hiperactina	Las 3 CAUSAS DE MUERTE más FRECUENTES en todo el MUNDO	2.800	1:37:19
Dot CSV	Hablando de CRIPTO-tecnologías!	3.200	1:28:11
	MEDIA	5.350	1:43:42

2.2. Plantilla de análisis

Se elaboró una plantilla *ad hoc* para analizar diversas variables y características de los contenidos emitidos en directo.

Para definir esa divulgación de calidad, se tuvieron en cuenta factores que pudieran asegurar la rigurosidad del contenido científico, recursos de comunicación audiovisual, aspectos creativos y atractivos relacionados con el entretenimiento, y elementos que favoreciesen la conexión con el público. A modo de síntesis, resumimos la plantilla de análisis aplicada a través del siguiente esquema:

- Elementos técnicos y formales. Cuestiones que afectan a la calidad, el aspecto y la propia realización de la actividad a nivel genérico, como pueden ser: la temática tratada, el momento de difusión, patrocinio, colaboración, diseño, tipos de planos, iluminación, etc.
- Estructura del *stream*. Se trata de hacer un análisis de las partes en las que se divide la narra-

tiva y la duración de cada emisión analizada: introducción, nudo, desenlace.

- Contenido del discurso. Se puso atención a todos los aspectos que podrían afectar a la comunicación: verbal, no verbal y paraverbal –lenguaje corporal y gestualidad–; códigos lingüísticos y visuales; figuras retóricas; funciones del lenguaje.
- Elementos que aseguran una divulgación de calidad: Se pretendía comprobar si existía equilibrio entre rigurosidad, creatividad y *engagement*.

3. Resultados

Los casos de Twitch más destacables de nuestro estudio por su sólida labor divulgativa son el de La Gata de Schrödinger y La Hiperactina. Ambos proyectos están sabiendo utilizar Twitch para aumentar el vínculo con

la comunidad, complementando su actividad con otras redes sociales en las que realizan divulgación, sin generar contenidos repetidos y con un formato diferente y adaptado a cada plataforma. También es reseñable la creatividad del formato de Crespación en la Cocina, un claro ejemplo de comunicar la ciencia de una forma entretenida y creativa: cocinar transmitiendo los procesos físicos que ocurren durante la preparación de las recetas, además de aportar conocimientos sobre medicina y nutrición. Lo que ocurre es que este es un programa inserto dentro de un canal más amplio sobre ciencia (Scenio), y solo se realiza una vez al mes.

Por su parte, Jaime Altozano, el *influencer* con más seguidores en YouTube, es el que más se aleja de la divulgación científica en Twitch, ya que utiliza la plataforma como 'sala de estudio virtual' (Buitrago et al., en prensa). Tiene muy delimitados los tiempos y la estructura del directo, y en los descansos interactúa con la audiencia. Asimismo, Dot CSV utiliza esta plataforma principalmente para tener una comunicación más fluida con la audiencia, aunque en ocasiones, profundiza sobre aspectos abordados en vídeos de YouTube. Por último, la pieza analizada de Santaolalla ofrece un formato estimulante con entrevistas a una gran cantidad de personalidades científicas. Si bien, cabe reseñar que desde diciembre de 2020 este doctor en física y divulgador no alimenta su proyecto en Twitch; algo que puede deberse al cúmulo de proyectos en los que se ha embarcado en 2021: aspirante a nuevo astronauta de la ESA (Agencia Espacial Europea), conductor de «La última frontera» y sección fija en «Órbita Laika» (ambos, espacios de RTVE vinculados a la divulgación científica).

3.1. Características técnicas y formales de los directos

Todos los *influencers* de ciencia tienen el set de rodaje en habitaciones de sus propias casas y se pueden apreciar elementos que aseguran la calidad de sonido y vídeo, como pueden ser micrófonos u ordenadores de alta capacidad. Si bien es cierto que se percibe una calidad considerable, se producen múltiples fallos técnicos durante las conexiones en directo, como desconexiones de alguna cámara o fallos con el micrófono. Estos fallos se gestionan con naturalidad, pidiendo consejo incluso a la audiencia, quien ayuda a resolverlos a través del chat. Al fin y al cabo, aunque sea prácticamente una programación 'televisiva', se trata de estudios audiovisuales caseros, con pocos recursos y pocas personas al frente.

En algunas ocasiones, realizan colaboraciones con otras personas relevantes para el contenido, ya sean otros *influencers* o perfiles de personas expertas, como ocurre en el programa de Crespación en la Cocina o en el directo de Santaolalla, respectivamente. Además, en el caso analizado de La Hiperactina se trató de un directo que estaba patrocinado por la Universidad Politécnica de Valencia, un factor más que podría reforzar la validez de la pieza, ya que su proyecto divulgativo está avalado por una entidad académica superior.

Los encuadres de todos los *influencers* son prácticamente primeros planos de su rostro, la angulación es recta y la cámara estática. Esta última característi-

ca difiere en el caso de Crespo, ya que se utiliza una *steadycam* para grabar el proceso de cocinado. Además, se comparte pantalla en muchas ocasiones para apoyar la información que están ofreciendo, como en el caso de La Hiperactina quien, gracias a este proceso, muestra a sus seguidores algunas fuentes fiables a las que pueden acudir para encontrar contenidos de calidad relacionados con la salud.

Lo más destacable de Twitch a nivel técnico es que, en lugar de fiar la construcción final del discurso al proceso de edición de la pieza (como ocurre en YouTube), en este caso nos encontramos con un procedimiento similar al de la realización televisiva, ya que todos los efectos visuales y de sonido son predispuestos previamente para ser lanzados en directo durante el transcurso del *stream*.

Asimismo, cada *streamer* posee un marco de pantalla predeterminado basado en un diseño propio acorde a su marca personal. No obstante, lo cierto es que todos los diseños tienen cierta inspiración *gamer* y tecnológica. Se pueden apreciar cuatro tipos de diseño:

1. Pantalla de espera: se ve al inicio de la conexión, y dura entre 3 y 8 minutos. Su función es dejar unos minutos para que se vaya conectando la gente. Además, posibilita que salte un aviso al público de que ya se ha iniciado la emisión. Esta pantalla suele tener un pequeño texto identificativo del directo, con una música de fondo.
2. Pantalla principal: se ve a la persona divulgadora, y a su alrededor suele tener un marco con elementos visuales identificativos. En algunos casos, el diseño es más llamativo que en otros, pero siempre suele aparecer el número de suscriptores, de seguidores, la última persona que ha aportado *bits*, comentarios destacados del chat, etc. Es decir, alrededor del *streamer* aparecen también todas las interacciones del público.
3. Pantalla compartida: cada vez que comparten algún tipo de contenido de internet, la pantalla del *streamer* se coloca a un lado, en tamaño algo más pequeño y, detrás de este elemento, aparece la ventana compartida, pero, en todo momento, se ve a la persona divulgadora.
4. Pantalla de entrevista: se ven paralelamente a la persona entrevistada y al *streamer*, con tamaños de imagen similares, o siendo más grande el de la entrevistada.

3.2. Estructura del stream y contenido del discurso

En Twitch lo más destacable es la interacción constante y cercana con la audiencia. Por ello, la función apelativa es la predominante en todo momento. En esta plataforma, se observa que el público en muchas ocasiones marca el rumbo del discurso del *streamer* en una u otra dirección. El caso más reseñable de esta característica sería el de La Hiperactina, quien deja en manos del público la decisión sobre la temática que va a ser tratada en el *streaming*.

Asimismo, cada vez que alguien se suscribe o aporta bits, aparecen animaciones prediseñadas en pantalla y el *streamer* agradece la aportación de manera individualizada, lo que fomenta la fidelización del público. Sin embargo, esta característica, que por lo general es apreciada por la audiencia, también entorpece la coherencia y cohesión del discurso científico, ya que corta constantemente el hilo conductor del mensaje.

Esas interrupciones conllevan que las duraciones de los directos sean bastante prolongadas en el tiempo, rondando entre la hora y media y las tres horas de *streaming*. Además, dificultan que exista una clara diferenciación en la estructura del directo (planteamiento, nudo, desenlace) porque, en ocasiones, incluso después de despedirse, el *influencer* puede volver a introducir un tema científico sobre el que profundizar.

Existen estrategias para gestionar esta característica de forma efectiva. El mejor ejemplo es el de los Crespos en el programa de Crespación en la Cocina, ya que, al ser dos personas, una se encarga de leer los comentarios, mientras otra se encarga de realizar el contenido divulgativo y de entretenimiento. De esta forma, evitan la interrupción constante y no dejan el chat desatendido. Asimismo, algunos *influencers* escogen a ‘moderadores’, gente de confianza que dirige la conversación en el chat de forma escrita. Si bien, esto no es lo ideal para el público, pues la audiencia lo que busca es la interacción con el *streamer* de ciencia.

El mayor problema de realizar divulgación de la ciencia en esta plataforma es que resulta más complicado garantizar el rigor científico. Prácticamente ningún *influencer* deja reflejadas las fuentes en las que se basan los datos que aporta, ya que se trata de una charla fluida. A pesar de esto, en algunos casos se dejan enlaces a fuentes de referencia en el chat o se realizan entrevistas a personas expertas en la materia (por lo que su palabra en principio se podría considerar una fuente fiable). Otra buena práctica es la de La Hiperactina, quien muestra en pantalla artículos científicos y fuentes de documentación que tienen que ver con el contenido sobre el que está hablando en el directo.

En lo que respecta a los efectos audiovisuales, por lo general se utilizan gran cantidad de recursos visuales y de sonido insertados durante la propia realización. Estos se emplean con distintas funciones, a saber:

- Facilitar la comprensión de la explicación: con sobreimpresiones textuales, cabeceras que delimitan las partes del discurso.
- Generar dinamismo: transiciones, imágenes superpuestas, cambios de música, efectos de sonido.
- Favorecer el carácter dramático de la narrativa: potenciar el relato de forma audiovisual.
- Introducir toques humorísticos a lo largo del discurso: con cortes, sketches, memes, etc.

En cuanto a la gestualidad y lenguaje corporal, todos los *streamers* adoptan una comunicación relajada, como si se tratara de una videollamada con una per-

sona cercana, pero cuya temática base es la ciencia. Además, sus códigos lingüísticos se alejan mucho del academicismo, abogando por un lenguaje coloquial plagado de anglicismos y una jerga propia de la Generación Z.

En definitiva, lo más reseñable es que en todos los discursos prima la improvisación, la naturalidad, el tono cercano y el carácter informal de las transmisiones.

3.3. Factores que aseguran la divulgación de calidad

Para cerrar el análisis de contenido, conviene destacar los factores detectados en el corpus textual cuyo fin es reforzar el rigor científico de los vídeos divulgativos, así como aquellos aspectos que favorecen el entretenimiento y *engagement* con el público.

A. Factores que aseguran la rigurosidad:

- Citar las fuentes empleadas para la documentación de la pieza, bien sea poniéndolas en pantalla o en el chat de Twitch.
- Entrevistar a personas expertas en la materia.
- Contar con el patrocinio de universidades y otras entidades relacionadas con la investigación científica, avalando así el rigor del contenido.

B. Factores que favorecen la creatividad y el entretenimiento:

- Relacionar el contenido científico con elementos cotidianos: memes, series, música, personajes públicos, conversación actual, etc.
- Buscar posibles insights compartidos con el público (ej.: Andorra y youtubers).
- Emplear metáforas y otras figuras retóricas que faciliten comprender los conceptos más abstractos (esencial para hablar sobre cuestiones de ciencias exactas y naturales).
- Agregar giros creativos, con toques humorísticos ingeniosos.
- Recurrir a formatos narrativos fuera de lo habitual: programa de cocina, cantar de juglar, poesía, etc.

C. Factores que permiten el *engagement* y la conexión con el público:

- Escucha activa: Se debe estar pendiente de lo que solicita la comunidad de seguidores y generar contenidos divulgativos que hayan solicitado. Además, esa actitud de escucha también se puede extrapolar a la población general, estando pendiente de los temas de actualidad sobre los que hay polémica y dudas científicas, para tratar de esclarecerlos.
- Establecimiento de códigos internos de la comunidad, chascarrillos que sólo entiendan los seguidores.
- Interacción constante con la audiencia y agradecimiento en el caso de que haya aportaciones económicas.

4. Discusión y conclusiones

A lo largo de este estudio, hemos tratado de ahondar en la idea de que comunicar la ciencia de forma efectiva resulta más necesario que nunca. Más, si cabe, al conocer el dato del estudio de la FECYT sobre percepción de la ciencia (2020), el cual indica que ha decaído el interés en temas científicos más de dos puntos, del 16,3% en 2018 al 14,2% en 2020. Consideramos que tener conocimiento e interés en el ámbito científico es vital para favorecer el avance de las investigaciones, aplicar los progresos de forma efectiva, gestionar mejor los recursos y fomentar el pensamiento crítico.

Asimismo, ser partícipe de la cultura científica permite tomar mejores decisiones que afectarán al bienestar y al rumbo social. Por tanto, cuanto más población reciba el impacto de la comunicación científica, mayor parte de la sociedad se verá beneficiada. El entorno digital es un lugar idóneo para conseguir ese deseado alcance y ansiada relevancia de la ciencia.

Tan importante resulta participar en la cultura científica, que aparece recogido en el Artículo 27 de los Derechos Humanos:

Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.

Para poder formar parte de la cultura de la ciencia, se debe facilitar el acercamiento del conocimiento científico a la ciudadanía general. Esto no quiere decir únicamente que el conocimiento deba ser accesible y abierto (aspecto relacionado con el *open access* y la ciencia ciudadana), sino también comprensible y fácil de localizar a través de plataformas digitales en auge como Twitch.

Cabe señalar que se han alcanzado con éxito los propósitos centrales de este estudio. En cuanto al primero de los objetivos, se ha revelado que las estrategias discursivas de los *influencers* de Twitch se aproximan más a los mecanismos de la realización televisiva que a los procesos de edición de vídeo tan propios de plataformas repositorio como YouTube. Todo ello, bajo el uso de un tono ameno, cercano e informal, que trata de conservar en todo momento el rigor científico del discurso. En lo referente al segundo objetivo, se ha podido observar la amplitud y riqueza de las parcelas temáticas científicas abordadas por los *influencers* de ciencia en Twitch; percibiéndose una primacía de la divulgación en materias de ciencia empírica y, en especial, de la física. En cuanto al tercer objetivo, se han identificado parámetros que contribuyen a realizar una divulgación efectiva a través de Twitch, tales como: citar fuentes, realizar entrevistas a personas expertas o contar con el aval de universidades para asegurar la rigurosidad del contenido. Paralelamente, para asegurar el atractivo y *engagement* se señala la conveniencia de hacer uso de figuras retóricas, tratar temas cotidianos y de actualidad, utilizar recursos humorísticos, narrativas que se alejen de lo

normal, así como practicar una escucha activa y usar códigos comunes.

Como principal ventaja del uso de Twitch, encontramos que es una red social emergente, atractiva para los creadores, que además fomenta la interacción con la audiencia, lo que permite un trato cercano con el público y la resolución de posibles dudas en directo sobre temáticas científicas. Sin embargo, mientras que en plataformas repositorio como YouTube se obtiene un producto divulgativo permanente, en Twitch los contenidos son efímeros, ya que se trata de emisiones en directo que la mayoría de las veces no quedan registradas. De hecho, esta ha sido una de las principales dificultades a la hora de realizar el análisis. Además, por la constante interacción con la audiencia a través del chat, se interrumpe continuamente el discurso de la persona que divulga, algo que dificulta seguir la narrativa y generar cohesión en el mensaje comunicativo.

Por otra parte, conviene mencionar que Twitch es una plataforma que pertenece al gran gigante mediático Amazon. Por ello, si bien es cierto que se trata de un canal muy frecuentado en la actualidad por el público joven, hay que tener en cuenta que podrían acabar imperando los intereses de esta gran compañía, en detrimento de la comunicación de la ciencia. Quizá sea una oportunidad para aprender los formatos y los códigos que son tendencia y que captan la atención de la gente joven, pero habría que encontrar las vías adecuadas para asegurar la divulgación de forma atractiva y efectiva sin tener que depender de grandes entidades con intereses lucrativos (Nieborg et al., 2020), sino que sean instituciones públicas las que puedan asegurar la comunicación científica, adoptando formas innovadoras.

Aún queda mucho por explorar en lo que respecta a las posibilidades de esta plataforma de vídeo-*streaming* (Spilker y Colbjørnsen, 2020), pero todo indica que se trata de una buena herramienta para llegar al público más joven, siempre que se sepa utilizar de forma adecuada, mimetizándose con el uso y los códigos de esta red social (Woodcock y Johnson, 2019b). Estamos ante un nuevo canal a través del cual hacer llegar el conocimiento (Payne et al., 2017), un vehículo que ofrece grandes oportunidades para los proyectos de innovación docente y divulgación, pues, al fin y al cabo, la labor divulgativa puede considerarse un tipo de formación permanente y de educación informal.

La principal limitación del análisis presentado radica en la muestra de estudio, con margen de ampliación, aunque sin duda abarca a seis de los principales perfiles de divulgación científica digital a nivel nacional. Para futuras investigaciones, se podría ampliar la muestra, analizando más *streams* de cada canal e indagando sobre otros canales de ciencia que vayan iniciando su recorrido en Twitch. Además, se propone poner el foco en una temática concreta, como podría ser el cambio climático, y comprobar cómo se aborda desde distintas perspectivas por diversos *influencers* de ciencia. A su vez, se podría y se debería añadir va-

riables no incluidas en este estudio como la edad, el tipo de formación o el género de la persona creadora de contenido. Factor este último que sí ha sido estudiado en los estudios sobre *edutubers* (Pattier, 2021b) y que debería contemplarse asimismo en esta nueva vía de divulgación digital que representa Twitch.

6. Referencias

- Amoedo, A. (2020). El 39% de los internautas prefiere la televisión para informarse, mientras el 21% escoge las redes sociales como fuente principal de noticias. *Digital News Report*. <https://www.digitalnewsreport.es/2020/el-39-de-los-internautas-prefiere-la-televisión-para-informarse-mientras-el-21-escoge-las-redes-sociales-como-fuente-principal-de-noticias/>
- Berzosa, M. (2017). *YouTubers y otras especies: el fenómeno que ha cambiado la manera de entender los contenidos audiovisuales*. Ariel.
- Bourk, M., León, B. y Davis, L. S. (2018). Entertainment in science: useful in small doses. En B. León y M. Bourk (Eds.), *Communicating science and technology through online video* (pp. 90-106). Routledge.
- Buitrago, Á. y Martín-García, A. (2021). YouTube Doctors Confronting Covid-19: Scientific-medical Dissemination on YouTube during the Outbreak of the Coronavirus Crisis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11229. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111229>
- Buitrago, Á., Martín García, A. y Torres Ortiz, L. (en prensa). Trabajemos juntos: Coworking online y sincrónico en Twitch como muestra del potencial colaborativo del live-streaming. *Revista de Comunicación*.
- Buitrago, Á., Torres Ortiz, L. y Bixio, A. A. (2021). Retos para una comunicación científica eficaz en plataformas de vídeo online (YouTube y Twitch). *Comunicación & Pedagogía*, 331, 67-73.
- Calvo Hernando, M. (2002). El periodismo científico, reto de las sociedades del siglo XXI. *Comunicar*, 19, 15-18. <https://doi.org/10.3916/C19-2002-03>
- Calvo Hernando, M. (2005). *Periodismo científico y divulgación de la ciencia*. ACTA editorial.
- Caplan, R. y Gillespie, T. (2020). Tiered governance and demonetization: The shifting terms of labor and compensation in the platform economy. *Social Media + Society*. <https://doi.org/10.1177/2056305120936636>
- Cárdenas, J. (2017). Networking de conocimiento en sociología: análisis de redes de blogs, vídeos de YouTube y comentarios en Twitter sobre sociología. *Teknokultura*, 14, 121-142. <https://doi.org/10.5209/TEKN.55209>
- Cassany, R., Cortiñas, S. y Elduque, A. (2018) Comunicar la ciencia: El perfil del periodista científico en España. *Comunicar*, 55, 9-18. <https://doi.org/10.3916/C55-2018-01>
- Erviti, M. C. y Stengler, E. (2016). Online science videos: an exploratory study with major professional content providers in the United Kingdom. *JCOM*, 15(06), A06. <https://doi.org/10.22323/2.15060206>.
- FECYT (2020, 11 de febrero). El programa de divulgación científica 'Science Truck' ya tiene canal propio de YouTube [mensaje en un blog]. <https://www.fecyt.es/es/noticia/el-programa-de-divulgacion-cientifica-science-truck-ya-tiene-canal-propio-de-youtube>
- FECYT (2021, 2 de junio). Un 84% de la población española está a favor de que el Gobierno invierta en ciencia [mensaje en un blog]. <https://www.fecyt.es/es/noticia/un-84-de-la-poblacion-espanola-esta-favor-de-que-el-gobierno-invierta-en-ciencia>
- Francés, M. y Peris, Á. (2018). Rigour in online science videos: an initial approach. En B. León y M. Bourk (Eds.), *Communicating science and technology through online video* (pp. 64-76). Routledge.
- Gandolfi, E. (2016). To watch or to play, it is in the game: The game culture on twitch.tv among performers, plays and audiences. *Journal of Gaming and Virtual Worlds*, 8(1), 63-82. https://doi.org/10.1386/jgvw.8.1.63_1
- García-Marín, D. (2020). Infodemia global. Desórdenes informativos, narrativas fake y fact-checking en la crisis de la Covid-19. *Profesional De La Información*, 29(4). <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.11>
- González Gómez, O. (2018). Análisis de la narrativa audiovisual de los YouTubers y su impacto en los jóvenes colombianos. [Tesis doctoral]. Universidad de Málaga. <https://hdl.handle.net/10630/16794>
- Gran, A., Booth, P. y Bucher, T. (2020). To be or not to be algorithm aware: a question of a new digital divide? *Information, Communication & Society*, 24(12), 1779-1796. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1736124>
- Gutiérrez Lozano, J. F. y Cuartero, A. (2020). El auge de Twitch: nuevas ofertas audiovisuales y cambios del consumo televisivo entre la audiencia juvenil, *Ámbitos: Revista Internacional de Comunicación*, 50, 159-175. <https://doi.org/10.12795/Ambitos.2020.i50.11>
- Gutiérrez-Martín, A., Pinedo-González, R. y Gil-Puente, C. (2022). Competencias TIC y mediáticas del profesorado. Convergencia hacia un modelo integrado AMI-TIC. *Comunicar*, 70, 21-33. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-02>
- Help Twitch (s.f.). Cómo suscribirse [Mensaje en un blog]. <https://help.twitch.tv/s/article/how-to-subscribe?language=es>
- Help Twitch (s.f.). Guía de tokens de suscripción en iOS. [Mensaje en un blog]. <https://help.twitch.tv/s/article/ios-sub-tokens?language=es>
- Help Twitch (s.f.). Guía para enviar Cheers con Bits [Mensaje en un blog]. <https://help.twitch.tv/s/article/guide-to-cheering-with-bits>
- IAB Spain (2021). *Estudio de redes sociales 2021*. <https://iabspain.es/estudio/estudio-de-redes-sociales-2021/>
- Johnson, M. R. y Woodcock, J. (2017). «It's like the gold rush»: The lives and careers of professional video game streamers on Twitch.tv. *Information, Communication & Society*, 22(3), 336-351. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2017.1386229>
- López, J. L., Maza-Córdova, J. y Tusa, F. (2020). Educar en el contexto digital: el reto de ser edutuber. *Revista Ibérica de Sistema e Tecnologías de Informação*, 25, 188-200. <http://www.risti.xyz/issues/ristie25.pdf>
- Lugo-Ocando, J. y Glück, A. (2018) El periodismo científico y el uso de las emociones en las narrativas noticiosas en la era de la posverdad. *Contratexto*, 29, 23-45. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/6429>

5. Declaración de la contribución por autoría

Álex Buitrago: Validación, Investigación, Análisis formal, Visualización, Redacción – revisión y edición, Supervisión.

Lidia Torres Ortiz: Conceptualización, Metodología, Recursos, Redacción – borrador original.

- Marcelo, C. y Marcelo, P. (2021). *Influencers* educativos en Twitter. Análisis de *hashtags* y estructura relacional. *Comunicar*, 68, 73-83. <https://doi.org/10.3916/C68-2021-06>
- Meneses, M. D. y Rivero, Y. (2017). La formación en periodismo científico desde la perspectiva del sistema nacional de I+D+i: el caso español. *Cuadernos.info*, 41, 107-122. <https://doi.org/10.7764/cdi.41.1145>
- Nieborg, D. B., Duffy, B. E. y Poell, T. (2020). Studying platforms and cultural production: Methods, institutions, and practices. *Social Media + Society*, 6(3). <https://doi.org/10.1177/2056305120943273>
- Partin, W. C. (2020). Bit by (Twitch) bit: «Platform capture» and the evolution of digital platforms. *Social Media + Society*, 6(3). <https://doi.org/10.1177/2056305120933981>
- Pattier, D. (2021a). Science on YouTube: Successful edutubers. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.37467/gka-revtechno.v10.2696>
- Pattier, D. (2021b). The gender gap among edutubers and the factors significantly influencing it. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(2), 313-329. <https://doi.org/10.7821/naer.2021.7.732>
- Payne, K., Keith, M. J., Schuetzler, R. M. y Giboney, J. S. (2017). Examining the learning effects of live streaming video game instruction over Twitch. *Computers in Human Behavior*, 77, 95-109. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.029>
- Pires, F., Masanet, M. y Scolari, C. A. (2021). What are teens doing with YouTube? Practices, uses and metaphors of the most popular audio-visual platform. *Information, Communication & Society*, 24(9), 1175-1191. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1672766>
- Polinario, J. (2016). *Cómo divulgar ciencia a través de las redes sociales*. Círculo Rojo.
- Reviglio, U. y Agosti, C. (2020). Thinking outside the black-box. The case for «algorithmic sovereignty» in social media. *Social Media + Society*, 6(2). <https://doi.org/10.1177/2056305120915613>
- Romero-Moreno, F. (2020). Upload filters and human rights: implementing Article 17 of the Directive on Copyright in the Digital Single Market. *International Review of Law, Computers & Technology*, 34(2), 153-182. <https://doi.org/10.1080/13600869.2020.1733760>
- Sabich, M. A. y Steinberg, L. (2017). Discursividad youtuber: afecto, narrativas y estrategias de socialización en comunidades de Internet. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 8(2), 171-188. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM2017.8.2.12>
- Spilker, H. S., Ask, K. y Hansen, M. (2020). The new practices and infrastructures of participation: how the popularity of Twitch.tv challenges old and new ideas about television viewing. *Information, Communication & Society*, 23(4), 605-620. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1529193>
- Spilker, H. S. y Colbjørnsen, T. (2020). The dimensions of streaming: toward a typology of an evolving concept. *Media, Culture & Society*, 42(7-8), 1210-1225. <https://doi.org/10.1177/0163443720904587>
- YouTube Creator Academy (s.f.). Obtén ingresos con la función Miembros del canal. [Mensaje en un blog]. <https://creatoracademy.youtube.com/page/course/channel-memberships?hl=es>
- Vizcaíno-Verdú, A., De-Casas-Moreno, P. y Contreras-Pulido, P. (2020). Divulgación Científica en YouTube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XXI*, 23(2), 283-306. <https://doi.org/10.5944/educxx1.25750>
- Zaragoza Tomás, J.C. y Roca Marín, D. (2020). El movimiento youtuber en la divulgación científica española. *Prisma Social*, 31, 212-238. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3942>
- Welbourne, D. y Grant, W. (2016). Science communication on YouTube: Factors that affect channel and video popularity. *Public Understanding of Science*, 25(6), 706-718. <https://doi.org/10.1177/0963662515572068>
- Wilson, L. (2017). A little bit of money goes a long way: Crowdfunding on Patreon by YouTube sailing channels. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2919840>
- Woodcock, J. y Johnson, M. R. (2019a). Live streamers on Twitch.tv as social media influencers: Chances and challenges for strategic communication. *International Journal of Strategic Communication*, 13(4), 321-335. <https://doi.org/10.1080/1553118X.2019.1630412>
- Woodcock, J. y Johnson, M. R. (2019b). The affective labor and performance of live streaming on Twitch.tv. *Television & New Media*, 20, 813-823. <https://doi.org/10.1177/1527476419851077>

Canales de Twitch utilizados para el análisis

- Altozano, J. (s.f.). JaimeAltozano [Canal]. Twitch. <https://www.twitch.tv/jaimealtozano>
- Ortonobes, S. (s.f.) La Hiperactina [Canal]. Twitch. <https://www.twitch.tv/lahiperactina>
- Santana, C. (s.f.) DotCSV [Canal]. Twitch. <https://www.twitch.tv/dotcsv>
- Santaolalla, J. (s.f.) JaSantaolalla [Canal]. Twitch. <https://www.twitch.tv/jasantaolalla>
- Scenio (s.f.). Scenio [Canal]. Twitch. <https://www.twitch.tv/scenio>
- Vidal, R. (s.f.). La Gata de Schrödinger [Canal]. Twitch. <https://www.twitch.tv/gataschrodinger>