

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN YOUTUBE: COMPARATIVA ENTRE CANALES INSTITUCIONALES VS. INFLUENCERS DE CIENCIA

Science Communication on YouTube: Comparison between Institutional Channels vs. Science Influencers

Dr. Álex BUITRAGO

Universidad de Valladolid (Profesor Ayudante Doctor), España

E-mail: alejandro.buitrago@uva.es

 <https://orcid.org/0000-0002-1709-6972>

Mgt. Lidia TORRES-ORTIZ

Universidad de Valladolid (Investigadora en Formación), España

E-mail: lidiatorresortiz.8@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2010-0960>

Fecha de recepción del artículo: 22/01/2022

Fecha de aceptación definitiva: 10/03/2022

RESUMEN

En los últimos años han ido emergiendo en YouTube divulgadores independientes de prácticamente la totalidad de campos académicos, culturales y científicos; también conocidos como *influencers* de ciencia. Paralelamente, las tradicionales instituciones académicas y científicas se han sumado al fenómeno de la divulgación digital lanzando sus propios canales de YouTube, como es el caso de las Unidades de Cultura Científica e Innovación (UCC+i) de la mayoría de las universidades españolas. Este artículo profundiza en la divulgación científica desarrollada en YouTube por ambos colectivos y establece un análisis comparativo entre los resultados obtenidos por los *influencers* de ciencia frente a los canales institucionales. Los resultados revelan que los canales de YouTube que pertenecen a instituciones científicas tienen un alcance y un *engagement* muy por debajo del que poseen los canales de *influencers* de ciencia. En cuanto al estilo, los *youtubers* independientes apuestan por un formato audiovisual más adaptado a la plataforma y por el uso de un tono ameno basado en unos códigos comunes compartidos con la comunidad. Por su parte, los canales de entidades científicas muestran una faceta demasiado institucional y corporativa que seguramente esté lastrando su potencial divulgativo y su capacidad de impacto entre la ciudadanía mediática.

Palabras clave: divulgación científica; educación mediática; influencers; YouTube; youtubers; redes sociales.

ABSTRACT

In recent years, independent communicators from virtually all academic, cultural and scientific fields have emerged on YouTube; also known as science influencers. At the same time, traditional academic and scientific institutions have joined the phenomenon of digital outreach by launching their own YouTube channels, as is the case of the Scientific Culture and Innovation Units (UCC+i) of most Spanish universities. This article delves into the scientific outreach developed on YouTube by both groups and establishes a comparative analysis between the results obtained by science influencers compared to institutional channels. The results reveal that YouTube channels that belong to scientific institutions have a reach and engagement far below that of science influencer channels. Regarding style, independent youtubers opt for an audiovisual format more suited to the platform and the use of a pleasant tone based on common codes shared with the community. On the other hand, the channels of scientific entities show an overly institutional and corporate tone that is likely to weigh down their communicative potential and their ability to cause an impact among media citizens.

Keywords: science communication; media education; influencers; YouTube; youtubers; social media.

1. Introducción

El ecosistema digital, más allá de su función repositora de datos e información de toda índole, se asienta desde años atrás como uno de los vehículos capitales de la comunicación científica. De hecho, según la X Encuesta de la Percepción Social de la Ciencia (FECYT, 2021), un 61,4% de los encuestados utiliza internet para informarse sobre asuntos científicos, muy por delante de la radio (41%), la prensa escrita (34,4%), los libros (15,8%) o las revistas especializadas en ciencia (14,5%).

En concreto, el vídeo *online* ofrece una experiencia muy atractiva para los usuarios, para los cuales requiere menor esfuerzo cognitivo poder entender la información cuando se expone en formato audiovisual (León y Bourk, 2018). Además, según el último estudio de la IAB sobre redes sociales (2021), YouTube es la cuarta plataforma digital más utilizada (después de WhatsApp, Instagram y Facebook). Estos datos podrían considerarse como un argumento a favor de adaptar la divulgación y la educación científica al formato de vídeo digital.

Plantearse usar plataformas como YouTube como herramienta divulgativa parece lógico (Burgess y Green, 2009; Kim, 2012), pero resultaría ineficiente hacerlo sin adoptar los códigos preexistentes en ellas, unos códigos que entroncan directamente con la parte emocional y el entretenimiento. De ahí que buena parte de la comunidad científica sea reticente a realizar divulgación en este entorno digital, pues sostiene que se pierde rigurosidad (Vizcaíno-Verdú *et al.*, 2020).

Por otra parte, el ecosistema digital es un entorno en el que conviven contenidos veraces y falseados, favoreciendo el alcance y la velocidad de difusión de estos últimos y, por tanto, aumentando los potenciales perjuicios (García-Marín y Salvat Martinrey, 2021). Estas desinformaciones se han convertido en el enemigo principal de la comunidad científica y académica en el ámbito *online*, pues propician la difusión y popularización de corrientes tan alejadas de la evidencia científica como, por ejemplo, el terraplanismo o los movimientos antivacunas (Molina-Cañabate y Magallón-Rosa, 2020).

Cierto es que en el pasado se apelaba reiteradamente a ignorar los bulos como estrategia para no contribuir a su expansión. En el contexto actual, sin embargo, si no se alza la voz de la ciencia y sólo se escucha la de las pseudociencias, se acabarán imponiendo las creencias falsas a los hechos empíricos (Estupinyà, 2020).

La comunicación científica, además de expresarse a través de las tradicionales publicaciones del círculo oficial científico, o además de su presencia en la academia, debería acercarse a los canales y vehículos mediáticos en los que se encuentra inmersa la ciudadanía general. De poco sirve que se investigue sobre ámbitos como el cambio climático, si los descubrimientos se quedan enclaustrados en círculos muy reducidos y no llegan a la población ni se influye en su día a día con el fin de mejorar el contexto social.

El conocimiento debería acercarse a la ciudadanía sin emitir el mensaje científico desde un altar. Debería acudir allá donde pueda encontrar a la gente común. Plataformas de vídeo *online* como YouTube pueden ser una buena oportunidad para ello (Welbourne y Grant, 2016), así como para combatir la desinformación en su propio territorio.

2. Comunicación científica y divulgación

La ciencia y la tecnología influyen y transforman las estrategias industriales, prolongan y mejoran la vida de las personas, superan las diferencias y distancias entre fronteras, e incluso actúan sobre la demografía de los países (Calvo Hernando, 2005). Ciencia y tecnología se han considerado pilares de la sociedad, porque con ellas se construye la ciudadanía, se combate la enfermedad y se vence la pobreza (Cassany *et al.*, 2018).

Por estas razones, existe una necesidad de hacer partícipe del conocimiento científico a la sociedad, de sus beneficios y de sus riesgos, así como de promover un diálogo entre quienes se ocupan de realizar la actividad científica y el resto de la ciudadanía (Calvo Hernando, 1992). Esto se conseguiría gracias a una comunicación efectiva de la ciencia. En este sentido, se han querido matizar distintos conceptos colindantes al ámbito de la comunicación científica, estableciéndose distintas categorías en función de los códigos utilizados y los receptores a los que se dirige el mensaje (Pasquali, 1979, en Polinario, 2016):

- **Diseminar:** Contenido científico con un lenguaje especializado, que se dirige a un público selectivo y restringido (Ej.: artículos científicos y congresos).
- **Difundir:** Mensajes científicos adaptados y comprensibles para un público específico (según nivel sociocultural, edad, localización geográfica...).
- **Divulgar:** Se envía un mensaje comprensible para el conjunto general de la sociedad, no solo para un público especializado.

A nivel institucional, lo que se realiza en numerosos casos es una diseminación científica, creando repositorios abiertos con artículos científicos disponibles para cualquier usuario. Es lo que se conoce como 'ciencia abierta' o de *open access* (Plaza-Ramos *et al.*, 2020). Sin embargo, el lenguaje empleado coincide con la jerga técnica y académica del círculo científico oficial, por lo que no estaríamos ante una vía plenamente eficiente para acercar el conocimiento ni para hacer partícipe a la ciudadanía general.

Por el contrario, la divulgación es la actividad que consiste en hacer accesible el conocimiento científico para el conjunto de la sociedad, de forma cercana, legible y comprensible (Meneses y Rivero, 2017). Para realizar una correcta divulgación deben comunicarse no solo los resultados de los avances y descubrimientos, sino también los procesos y las actitudes propias de la ciencia, como la que representa el pensamiento crítico (Polinario, 2016). Además, esta labor debe realizarse de una forma amena, atractiva y adaptada al saber previo del público al que se dirige el mensaje (Calvo Hernando, 2002).

La divulgación podría entenderse, por tanto, como una herramienta educativa no formal, la cual trata de aportar conocimientos fuera del sistema educativo reglado (Cabalé y Rodríguez, 2017). En ese sentido, la divulgación no es un sustitutivo, sino un complemento atractivo para fomentar la curiosidad sobre determinadas temáticas en las que posteriormente se puede profundizar a través de la educación formal.

Lo cierto es que las estrategias de difusión y divulgación han ido evolucionando al mismo tiempo que lo han hecho las tecnologías de la información y la comunicación: literatura, revistas especializadas, museos, talleres, medios de comunicación de masas, etc. (Calvo Hernando, 2005). En la era digital, distintos profesionales han optado por crear blogs, podcasts y canales en redes sociales para hablar sobre ciencia (Cárdenas, 2017). Entre estas últimas, la plataforma hegemónica de vídeo online y la principal aglutinadora de divulgación audiovisual es, sin duda, YouTube.

3. Ciencia en YouTube

La figura del *youtuber* hace referencia a la persona que se dedica a crear contenido en YouTube de forma periódica y que alcanza popularidad gracias a su número de visualizaciones y suscripciones (Berzosa, 2017). El fenómeno *youtuber* ha marcado decisivamente el ecosistema digital desde la década de 2010, suponiendo un factor esencial en la dieta mediática y la construcción identitaria de las franjas más jóvenes (Lange, 2014; Pereira *et al.*, 2018; Pérez-Torres *et al.*, 2018, Pires *et al.*, 2021, Renés-Arellano *et al.*, 2020).

Bajo la noción de *youtubers* no solo se incluye a quienes hablan de videojuegos (Scolari y Fraticelli, 2019) o cuentan su vida delante de una cámara (Cunningham y Craig, 2017). Con los años, la oferta audiovisual se ha vuelto más heterogénea, generando contenidos que aportan un valor real a la sociedad (Aran-Ramspott *et al.*, 2018; Hidalgo-Marí y Segarra-Saavedra, 2017), tales como aquellos que divulgan sobre cultura y ciencia (Buitrago *et al.*, 2022).

Se pone de manifiesto que los creadores independientes que realizan divulgación en YouTube se mimetizan con el lenguaje de la plataforma. Recurren al uso de la imagen personal para generar fidelidad en su comunidad y tratan de hacer partícipe al público. Gracias a las píldoras humorísticas intercaladas en su discurso, el conocimiento se recibe de forma amena y cercana. Dado que los usuarios se identifican con la imagen pública del *youtuber*, la comunidad está más predispuesta a recibir su mensaje (Zaragoza Tomás y Roca Marín, 2020). De esta manera, conectan con el público y aumentan su capacidad de atracción, también conocida como *engagement*.

A pesar de utilizar un tono distendido y códigos cotidianos (Sabich y Steinberg, 2017), los *youtubers* de ciencia consiguen mantener la rigurosidad gracias al aporte frecuente de las referencias que han utilizado para elaborar sus discursos. Gracias a

esto, se promueve el pensamiento crítico de la audiencia, la cual tiene a su alcance las fuentes para verificar el contenido sobre el que se ha divulgado. Sin embargo, buena parte de los círculos oficiales científicos rechaza que las redes sociales sean espacios idóneos para realizar divulgación y no concede rigurosidad y credibilidad a este tipo de plataformas (Vizcaíno-Verdú *et al.*, 2020). Este sería, como veremos en el siguiente apartado, uno de los retos a los que se enfrenta la comunicación científica *online*.

4. Retos y reticencias de la comunicación científica digital

Un sector considerable de la esfera oficial científica considera que las redes sociales no son una vía adecuada para comunicar la ciencia, pues cree que representan el caldo de cultivo perfecto para los bulos y que los temas son tratados de forma muy trivial (Berg, 2018). Sin embargo, resulta evidente la importancia de que la ciencia esté presente en las plataformas digitales que mayor audiencia concentran en la actualidad (Hargittai *et. al.*, 2018).

Aunque la rigurosidad debe estar siempre en el centro de la divulgación científica (Francés y Peris, 2018), comunicar los contenidos de forma interesante, accesible y entretenida es vital para captar la atención del público. Aun cuando se reclama una narrativa objetiva, se reconoce que en la práctica es importante incorporar las emociones como parte del discurso científico (Lugo-Ocando y Glück, 2018), pues es precisamente en este aspecto donde la posverdad y las pseudociencias toman ventaja a los hechos científicos.

En este sentido, la comunidad científica y académica no otorga suficiente credibilidad a los contenidos científicos compartidos en plataformas digitales. Aunque son conscientes de que realizan una estimable labor de difusión del conocimiento, piensan que se trata de un formato demasiado frívolo (Vizcaíno-Verdú *et al.*, 2020). El principal reproche tiene que ver con el argumento de que en YouTube no se explican en detalle ni los conceptos científicos, ni las implicaciones, ni las controversias aparejadas a las investigaciones y los nuevos descubrimientos. Además, señalan el uso de un lenguaje poco preciso y unas imágenes que no resultan adecuadas o no refuerzan el rigor científico de los vídeos (Terezinha Bortoliero y León, 2017).

A pesar de las reticencias de la comunidad investigadora, es cierto que muchas instituciones como la FECYT, o diversas Unidades de Cultura Científica e Innovación (UCC+i), se están sumando a esta era de la comunicación científica online realizando contenidos de carácter divulgativo en YouTube. Se plantea así una nueva controversia sobre el perfil de la persona divulgadora, consistente en si debe proceder del propio campo científico a divulgar o, por el contrario, del ámbito de la comunicación y el periodismo científico (Cassany *et al.*, 2018). Pese a que el ideal sería la existencia de perfiles interdisciplinares o la creación de sinergias entre múltiples profesionales (Cassany *et al.*, 2018), lo cierto es que en la divulgación digital cada uno de estos perfiles realiza esfuerzos por separado para comunicar la ciencia.

La división supone un inconveniente para ambas comunidades. Por un lado, los *youtubers* poseen proyectos propios, cuyo buen funcionamiento depende de la monetización de la plataforma y las aportaciones de los usuarios (micromecenazgo) (Wilson, 2017). Sin embargo, el algoritmo de YouTube cada vez prioriza más el puro entretenimiento, en detrimento del contenido científico, perjudicando el rendimiento de los vídeos (Gran *et. al.*, 2020; Reviglio y Agosti, 2020). Esto dificulta la dedicación

exclusiva a este tipo de proyectos, merma la motivación y llega a provocar el cese de la actividad de algunos *youtubers* de ciencia. Por otra parte, aunque las instituciones investigadoras poseen estructuras sólidas, normalmente quienes se encargan de la gestión de las plataformas *online* no son nativos digitales, lo que entorpece la ejecución eficaz de la comunicación de conocimiento.

La hipótesis inicial para afrontar el presente estudio partió de la siguiente afirmación: mientras que a las instituciones académicas y científicas les corresponde, por su propia condición, la responsabilidad profesional de realizar actividad divulgativa en el ecosistema digital, son los *influencers* de ciencia quienes verdaderamente dominan los códigos comunicativos de las nuevas plataformas digitales.

A partir de ahí, aunque ambos perfiles tienen sus propias dificultades para comunicar la ciencia en el espacio digital, las dos comunidades cuentan con una alta presencia en YouTube. Por tanto, esto nos lleva a formular la pregunta de investigación que conformó nuestro punto de partida:

¿Tienen más alcance, impacto y *engagement* quienes profesionalmente poseen la responsabilidad de divulgar la ciencia (instituciones educativas y científicas), o quienes poseen las destrezas comunicativas y quieren fomentar la cultura científica (*influencers* de ciencia)?

El presente estudio comparativo entre los canales de ciencia de *youtubers* y los canales de instituciones científicas debería ser considerado, por tanto, como un análisis situacional sobre el papel que está jugando la difusión de la ciencia en la principal plataforma digital de contenido audiovisual: YouTube.

5. Método

El propósito central del estudio residía en llevar a cabo un análisis comparativo entre los contenidos divulgativos diseñados por canales de instituciones educativas (Universidades, Unidades de Cultura Científica e Innovación, etc.) frente a los creados por *youtubers* individuales especializados en educación y divulgación de la ciencia, también conocidos como *edutubers* (López et. al, 2020; Pattier, 2021), *cultubers* (Arévalo Oros, 2020; Grillo, 2021) o *influencers* de ciencia (Buitrago et. al, 2021; Marcelo y Marcelo, 2021). Es decir, se pretendía comprobar si la divulgación en YouTube proveniente de instituciones tenía el mismo alcance y *engagement* que aquella comunicación científica realizada por *youtubers* de ciencia independientes. Se partía de la premisa de que los *influencers* de ciencia en YouTube obtienen mejores datos de alcance, seguimiento y *engagement* que los canales divulgativos de instituciones educativas.

Entre febrero y mayo de 2021, se recopiló información de los principales canales de YouTube de instituciones científicas y de los principales canales de *youtubers* de ciencia con proyectos independientes. Con la ayuda de la herramienta digital Social Blade, y realizando búsquedas en la propia plataforma de YouTube, se extrajeron datos cuantitativos de los 50 canales de YouTube incluidos en el estudio de Zaragoza Tomás y Roca Marín (2020) (véase tabla 1), así como los datos de las 118 Unidades de Cultura Científica e Innovación (UCC+i) españolas. Asimismo, se analizaron otras instituciones científicas relevantes como la FECYT, su proyecto divulgativo Science Truck, el IFT y la Asociación Española de Comunicación Científica.

Tabla 1. Canales divulgativos en YouTube España por temática.

Clasificación de los canales de YouTube españoles por áreas de conocimiento					
Ciencias exactas y naturales	Exactas	DotCSV	Ciencias sociales y humanas	Sociales	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 <i>et al.</i>			Rincón de Historia TV
		Ciencia XL			Jaime Altozano
		Alimentología Cruda			Apología de la Historia
		Cerebrotos			Elsa Punset
		Alimentacion Holistica			La cuna de Halicarnaso
		Mi dieta cojea			Ter
		deborahciencia			El Cubil de Peter
		Huele a Química			El Pakozoico
		Antroporama			EntelekiaFilosófik
		Geological Legacy			
		Ciencias de la Ciencia			
		La gata de Schrödinger			
		Sinapsis: Conexiones entre el Arte y tu Cerebro			
		CdeCiencia			
		Date un Voltio			
		QuantumFracture			
		FISICALIMITE			
		Diario de un MIR			
		Glóbulo Azul			

	Viajando por Planetas	Humanidades	Heroesdelpensamiento	
	Size Matters			
	Sábados Cultoretas			
	Cienciade Sofa			
	Sígueme la corriente			
	WillDiv			Filosofía Divertida
	CERNtripetas			Alba CeColl

Fuente: Zaragoza Tomás y Roca Marín (2020).

Cabe señalar que numerosas UCC+i pertenecen a universidades españolas, por lo que, además de con fines divulgativos, en muchas ocasiones se usan para promocionar la propia universidad o bien para publicar formaciones *online*, conferencias y eventos. De este modo, a la hora de extraer los datos no se tuvieron en cuenta estas características, favoreciendo a aquellos canales que tenían un mayor número de suscriptores y de publicaciones, independientemente de si su contenido era exclusivamente divulgativo o no. En algunos casos, se pueden encontrar universidades que poseen un canal exclusivo para las UCC+i. Cuando esto sucedía, se analizaban los datos de ambas.

En total, se extrajeron datos de 132 canales institucionales frente a 50 canales de *influencers* independientes. Para facilitar el análisis comparativo, una vez extraídos los datos se acotó el corpus de estudio a 20 canales de instituciones y 20 de *influencers* de ciencia. La selección se realizó según la cantidad de suscriptores, ya que se entiende que es un claro indicador de *engagement* y de generación de comunidad; en lugar de realizarlo según las visualizaciones, pues esto solo tiene que ver con el alcance, no con una implicación real del público al que va dirigido.

Una vez realizada esta primera parte de análisis global, se extrajeron datos de los principales seis canales de cada colectivo investigado (véanse tablas 2 y 3). De este modo, la muestra quedó fijada de la siguiente manera:

Tabla 2. Seis canales de *influencers* de ciencia con mayor número de suscriptores.

Canal YouTube	Suscriptores	Videos Subidos	N.º Visualizaciones totales	Videos YT 2021	Año de unirse a YT	Rama de conocimiento
Jaime Altozano	2.800.000	180	218.373.444	4	2016	Música
QuantumFracture	2.670.000	181	193.302.458	10	2012	Física (y más)
Date un Vlog	1.940.000	477	168.456.115	48	2016	Física (y más)
La Gata de Schrödinger	527.000	76	26.930.976	8	2018	Múltiples
Dot CSV	423.000	11	16.123.114	13	2017	IA y Tecnología
La Hiperactina	423.000	44	11.313.563	8	2018	Biomedicina

Fuente: elaboración propia (*datos de mayo de 2021).

Tabla 3. Seis canales institucionales con mayor número de suscriptores.

UCC+i	Suscriptores	Nº Vídeos Subidos	Nº Visualizaciones totales	Año de unirse YT	Vídeos YT 2021
Instituto de Física Teórica IFT	603.000	603	33.846.854	2012	11
Universitat Politècnica de València (UPV)	272.000	11.465	77.159.195	2009	479
Universidad Internacional de La Rioja	168.000	2.076	21.105.884	2009	85
Universidad Miguel Hernández (UMH)	112.000	15.561	40.919.373	2010	1525
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	93.800	8.294	30.188.127	2006	170
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)	87.600	2.238	16.094.720	2006	44

Fuente: elaboración propia (*datos de mayo de 2021).

De cada canal, se extrajeron los datos de los tres vídeos con más visualizaciones entre febrero y mayo de 2021, así como los tres vídeos con más visualizaciones en toda la historia del canal (véanse anexos 1 y 2). De esta manera, se pretendía observar de forma pormenorizada el alcance de cada canal, así como las temáticas que más visualizaciones habían obtenido.

Para medir el alcance, se parametrizó el número de visualizaciones, mientras que para medir el *engagement* (la capacidad de fidelizar, atraer y generar comunidad) se parametrizó el número de comentarios y de *likes* y *dislikes*, puesto que son los indicadores que implican una interacción directa por parte del público. El *rating* sería el porcentaje de *likes* existente respecto a la suma total de *likes* y *dislikes*, por lo que refleja con un solo golpe de vista el éxito o fracaso de un vídeo.

A través de dos tablas que desgranar cuantitativamente ambos fenómenos permitiendo su contraste (ver anexos), se pudo observar las diferencias de alcance y *engagement* entre las instituciones científicas y los perfiles de *influencers* de ciencia.

Una vez se tuvieron los datos cuantitativos de los vídeos que arrojaban los mejores resultados y mejor rendimiento, se extrajeron las temáticas que se trataban en los vídeos a través de los títulos. Asimismo, se analizó si hacían algún uso de estrategias retóricas o si los títulos eran meramente descriptivos. Por último, se efectuó un análisis audiovisual para comprobar qué tipo de técnicas eran utilizadas por cada canal para transmitir sus mensajes científicos.

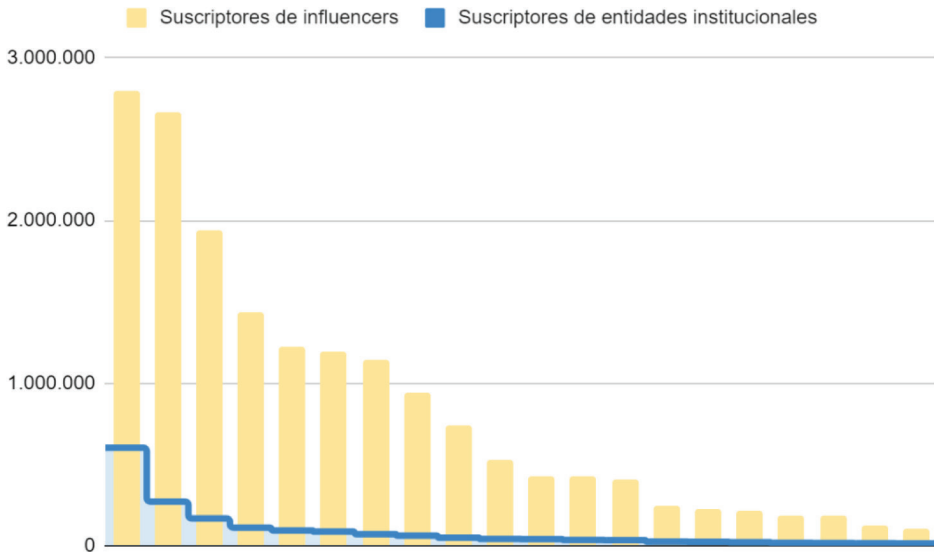
6. Resultados y discusión

6.1. Análisis general de los canales

Tras recabar los datos, se puede apreciar la diferencia abismal entre el número de suscriptores de los canales de *influencers* de ciencia frente a los canales institucionales, teniendo casi 10 veces más suscriptores el primer grupo (véase figura 1).

El número de suscriptores indica un mayor *engagement* —ya que supone tener una comunidad que seguirá fielmente los contenidos— y se traduce en una cantidad estable de visualizaciones, por lo que un mayor número de suscripciones también tiene que ver con un mayor alcance (Ver tabla 4).

Figura 1. Comparación entre la cantidad de suscriptores de canales de *influencers* y canales institucionales.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Medias de los 20 principales canales de YouTube de *influencers* e instituciones.

	Suscriptores	N.º Total de vídeos subidos	N.º total de visualizaciones	Vídeos YouTube 2021	Año de unirse a YouTube
Media <i>Influencers</i>	857.400	170	59.883.790	11	2015
Media Instituciones	90.635	3.658	18.598.707	189	2009

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, puede observarse que una mayor cantidad de contenido subido no supone necesariamente una mayor calidad de las piezas, ni siquiera un mayor alcance. Como se aprecia en la tabla 4, la media de vídeos subidos por las instituciones, frente a los alojados por *influencers*, es considerablemente mayor (3600 frente a 170). A pesar de ello, el número de visualizaciones de los canales institucionales es tres veces inferior al de *influencers* independientes. También es interesante observar que el año medio en el que se han unido a YouTube los *influencers* de ciencia es 2015, mientras que en lo que respecta a las instituciones lo hicieron seis años antes, en 2009. Se comprueba que llevar más tiempo en la plataforma no ha supuesto ningún tipo de diferencia en cuanto a tener mayor alcance ni a asegurar más fidelidad.

Solo cuatro canales institucionales alcanzaron cifras similares a las que arrojan los canales de *influencers*. Las instituciones con más suscriptores fueron el Instituto de Física Teórica (IFT), la Universidad Politécnica de València (UPV), la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) y la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). Si se combinasen los datos de las instituciones con las de los *influencers*, ocuparían el noveno, decimocuarto, decimonoveno y vigésimo puesto, respectivamente.

La entidad institucional con mayor número de suscriptores fue el IFT (Instituto de Física Teórica de la UAM-CSIC), con 603.000 suscriptores. Este canal recibió en 2017 un premio por su labor divulgativa en YouTube y, en parte, fue gracias a la colaboración que realizaron con el *influencer* José Luis Crespo (QuantumFracture), quien trabajó en el proceso de elaboración de los vídeos durante un largo periodo. De hecho, dos de los tres vídeos con más visualizaciones a lo largo de la historia del canal del IFT fueron realizados por Crespo en 2016: *La teoría de cuerdas en 7 minutos* y *Qué pasó antes del Big Bang / Inflación cósmica*.

La segunda entidad con mayor número de suscriptores fue la Universidad Politécnica de Valencia, cayendo la cifra hasta los 272.000. Lo cierto es que este canal, al igual que ocurre con la mayoría de perfiles de universidades en YouTube, sube todo tipo de contenido relacionado con la comunidad universitaria (conferencias, eventos, MOOCs, publicidad, videotutoriales, etc.), y no exclusivamente aquellos pertenecientes a la UCC+i. Sin embargo, es destacable que ocupe el segundo lugar, ya que es la entidad que más vídeos patrocina de *influencers* de ciencia.

La Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) y la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) fueron las siguientes entidades en la lista, con 168.000 y 112.000 suscriptores respectivamente. Las siguientes instituciones científicas redujeron progresivamente las cifras de suscripción, sin llegar a superar en ningún caso los 100.000 seguidores.

Por su parte, en los canales pertenecientes a *influencers* de ciencia se observó un salto cuantitativo considerable. A mayo de 2021, el canal con más suscripciones fue el de Jaime Altozano, divulgador musical que registraba la cifra de 2,8 millones de suscriptores. A este canal le siguió el de QuantumFracture, divulgador sobre Física y ciencia empírica que poseía 2,6 millones de suscriptores. Para encontrar canales que tuvieran datos inferiores al millón de suscriptores hay que bajar hasta la octava posición, y ninguno de los veinte canales más relevantes pertenecientes a *influencers* de ciencia bajó de las seis cifras.

En este punto, es conveniente señalar que la persona que dirige y gestiona el canal QuantumFracture es José Luis Crespo, quien, como ya se ha indicado, estuvo colaborando con el IFT. El hecho de que el segundo canal de *influencers* de ciencia con más suscripciones colaborase con la institución científica que ocupa la primera posición, hace pensar que el éxito digital de esta institución tiene bastante que ver con dicha colaboración. Aunque actualmente solo cooperan en proyectos esporádicos, se percibe que el IFT ha adoptado los modos de hacer de Crespo.

6.2. Análisis de los vídeos con más visualizaciones

Tras esta panorámica general, se pasó a analizar los vídeos con más visualizaciones, tanto en el año 2021 como en la historia general de cada canal. Se escogieron los tres vídeos más visualizados de los seis canales más relevantes de cada ámbito (6 de *influencers* y 6 de instituciones) (ver tablas 1 y 2).

En cuanto a los contenidos más visualizados en 2021, nuevamente los *influencers* de ciencia sacan ventaja a las instituciones, teniendo una media de visualizaciones cuatro veces superior (Ver tabla 5). También las cifras de interacción son abrumadoras, ya que la cantidad de comentarios es cien veces superior y la de *likes* setenta veces superior. Consecuentemente, también los *dislikes* aumentan en la misma proporción, pero se consigue mantener un buen *rating*, superior al 97% de *likes* respecto a *dislikes*. El *rating* de los canales institucionales también se posiciona con un porcentaje similar, aunque se debe tener en cuenta que el número de interacciones es muy inferior, por lo que existe menor probabilidad de que el *rating* arroje cifras negativas.

Tabla 5. Medias de los 3 vídeos con más visualizaciones de 2021, pertenecientes a los 6 canales más relevantes de instituciones y los 6 más relevantes de *influencers*.

	N.º Visualizaciones	N.º Comentarios	N.º Likes	N.º Dislikes	Rating %	Duración del vídeo
Media <i>Influencers</i>	556.629	3544	47.291	893	97,69%	0:17:37
Media Instituciones	13.455	31	626	9	96,04%	0:35:31

Fuente: elaboración propia.

Gracias a los títulos y a las etiquetas de los vídeos se puede conocer la temática sobre la que versan las piezas audiovisuales. El IFT es la entidad que más orientados tiene sus vídeos a la divulgación en YouTube, explicando cuestiones concretas en un breve espacio de tiempo, como pueden ser los muones, los bosones y fermiones o la supergravedad. A excepción del IFT, los vídeos más visualizados por parte de instituciones tienen contenidos relacionados con: conferencias (ej.: el futuro Plan estratégico de la PAC); eventos universitarios (ej.: Bernard Vandermeersch y su nombramiento como profesor honoris causa); videotutoriales (ej.: cómo comprar un ordenador); o clases abiertas (ej.: criterio de estabilidad de Nyquist); pero no se trata de un contenido específico de divulgación adaptado al entorno de YouTube. De hecho, dos de los vídeos más vistos de la UMH tienen que ver con las pruebas de la EBAU.

Tras efectuar un visionado exploratorio de los vídeos de canales institucionales, se puede observar que en numerosas ocasiones poseen un formato de clase *online*, en el cual la persona que lleva a cabo la ponencia comparte pantalla y va explicando conceptos. De este modo, y aunque pueda elaborar su discurso de una forma más o menos atractiva, se aprecia que no es más que una clase magistral llevada al entorno digital. Es decir, es una traslación de los contenidos tradicionales al formato *online*, pero no se trata de una adaptación ni una «traducción» de lenguajes. Asimismo, los títulos de las piezas son en su gran mayoría descriptivos y con carácter muy neutro, simplemente exponen el contenido de forma aséptica.

Por su parte, la mayoría de los vídeos más visualizados de los canales de *influencers* sí están creados específicamente con un carácter divulgativo, con una intención de acercar la ciencia al público general y de una forma estimulante. La mayoría de estos vídeos poseen un título atractivo, que incita a la curiosidad y que plantea preguntas para generar interés en el público. Un ejemplo de ello lo conforman títulos como «Por qué el Dinero No Vale NADA (y por qué las Criptomonedas podrían Sustituirlo)» o «METABOLISMO: ¿Qué significa REALMENTE?». Si se utilizase la misma fórmula que

en las instituciones, esos títulos dirían algo así como: «Diferencias entre el dinero *fiat* y las criptomonedas» y «Metabolismo: características y funciones».

Conviene destacar también que otros dos de los vídeos de *influencers* con más visualizaciones, pertenecientes a los canales Date Un Vlog y La Gata de Schrödinger, tratan de responder a comentarios de antivacunas aportando evidencias científicas. Asimismo, entre los canales institucionales destaca el vídeo de la UMH titulado «Determinantes comerciales y políticos en el acceso a las vacunas contra la COVID-19». Con estos datos, se puede determinar que a partir de un tema de actualidad —como es en este caso la crisis del nuevo coronavirus— la audiencia muestra una mayor predisposición para visualizar la pieza. De igual manera, si ese contenido es de interés general, el algoritmo de la plataforma favorecerá su difusión.

6.3. Análisis de los vídeos con más visualizaciones en toda la historia del canal

Posteriormente, se volvió a realizar el análisis de las estadísticas de los tres vídeos con más visualizaciones de los doce canales anteriormente citados, pero esta vez abarcando toda la franja temporal desde que se inició la actividad del canal en YouTube.

Los resultados vuelven a ser muy similares. Aunque se reducen las distancias, sigue existiendo una diferencia bastante amplia a favor de los canales de *influencers*, tanto a nivel de visualizaciones como a nivel de interacción (véase tabla 6). Cabe destacar que las medias de visualizaciones aumentan en ambos casos de forma muy considerable —más aún en el caso de las instituciones—, lo que lleva a pensar que efectivamente el algoritmo ha sufrido un cambio en torno a 2020 pasando a priorizar otro tipo de vídeos. Resulta significativo que la media de visualizaciones de los vídeos hacia 2018 superase con creces, en ambos casos, el millón de visionados; y que, en cambio, en 2021 ni siquiera los *influencers* de ciencia (que tienen mejores resultados) lleguen apenas al medio millón.

Tabla 6. Medias de los 3 vídeos con más visualizaciones de toda su actividad en YouTube, pertenecientes a los 6 canales más relevantes de instituciones y los 6 más relevantes de *influencers*.

	N.º Visualizaciones	N.º Comentarios	N.º Likes	N.º Dislikes	Rating %	Duración del vídeo	Año medio de publicación
Media <i>Influencers</i>	3.117.507	15833	140.063	5327	96,19%	0:19:14	2019
Media Instituciones	1.957.689	1246	22.934	1245	89,35%	0:35:28	2013

Fuente: elaboración propia.

Respecto a las cantidades del resto de interacciones, todas ellas aumentan al igual que lo hacen las visualizaciones, por lo que podemos concluir que a mayor alcance también se tiene mayor interacción. Sin embargo, los datos medios de los canales de

instituciones son ligeramente más negativos, ya que obtienen mayor porcentaje de *dislikes* que los canales de *influencers*, con unos datos de *rating* consecuentemente peores (89% es el *rating* medio de los vídeos institucionales con más visualizaciones, frente al 96% de *rating* medio de canales de *influencers*).

Por su parte, los vídeos con más visualizaciones de *influencers* fueron publicados alrededor de 2019, mientras que los vídeos con más visualizaciones en el caso de los canales institucionales fueron publicados alrededor de 2013. Esto hace intuir que con el paso del tiempo ha ido aumentando la oferta en «el mercado de YouTube» y que probablemente los canales institucionales —los cuales llevaban más tiempo en la plataforma— no han sabido adaptarse plenamente a las «nuevas demandas».

Sobre las temáticas de los vídeos más visualizados de los canales institucionales, muchas de ellas tienen que ver con videotutoriales prácticos (ej: usar la red TOR, un multímetro digital, el manejo de AutoCAD, tratamientos corporales, etc.) o conferencias que resultan de interés para la comunidad universitaria (ej: cómo dar clase a quienes no quieren, *mindfulness*, etc.). Pocos son los vídeos que tienen una finalidad puramente divulgativa, entre los que se encuentran los tres vídeos con más visualizaciones del IFT o los de la UNED.

Por su parte, los vídeos más visualizados procedentes de *influencers* de ciencia tienen que ver todos ellos con cuestiones divulgativas presentadas con un título atractivo. Resulta destacable que muchos vídeos establecen una vinculación creativa con cuestiones de actualidad o de interés popular, para después abordar cuestiones científicas. Por ejemplo, se tratan las características de la música pop, de la neurotransmisión o del papiloma humano, relacionándolas con la cantante Rosalía, las borracheras o el sexo.

De nuevo, los títulos de los vídeos presentan diferencias. Se puede apreciar un carácter aséptico en el caso de las publicaciones institucionales, prácticamente como si fuera el nombre de un archivo de ordenador (Ej: *Multímetro digital. Comprobación de diodos | 20/37 | UPV*). Esto ocurre también en los vídeos del IFT, aunque de forma mucho más sutil, dado que, como ya se ha indicado, dos de ellos fueron realizados por José Luis Crespo, QuantumFracture (ej.: «*La Teoría de Cuerdas en 7 Minutos*» y «*¿Qué pasó antes del Big Bang? | Inflación cósmica*»).

Por otra parte, de nuevo los canales de *influencers* de ciencia presentan las temáticas con preguntas, incitando a la curiosidad, o incluso en ocasiones provocando algo de *clickbait*, encontrando de esta manera títulos como: «*Puedo convencerte de que la Tierra es Plana*», «*El increíble (y olvidado) SISTEMA LINFÁTICO*» o «*La paradoja en la que cae el 90% de la gente...*». También salta a la vista que los *influencers* a la hora de idear títulos utilizan mayúsculas y minúsculas como creen conveniente, tratando de destacar aquellos elementos que consideran más persuasivos para favorecer el visionado de sus piezas.

7. Conclusiones

Retomando los objetivos fijados, se ha podido observar que, a excepción del IFT, los canales de YouTube que pertenecen a instituciones científicas tienen un alcance y un *engagement* muy por debajo del que poseen los canales de *influencers* de ciencia independientes. Posiblemente esto se deba a que estos canales no han sabido adaptarse plenamente a los códigos que demanda la audiencia de la plataforma.

Los canales de estas entidades muestran una faceta demasiado institucional y corporativa, lo que hace que el público general no se llegue a sentir identificado con las personas que divulgan y, por ende, provoca un distanciamiento por parte de la audiencia. Algo que no ocurre en el caso de los canales de *influencers* de ciencia, pues utilizan unos códigos notablemente más cercanos y adaptados a la propia plataforma YouTube.

Por otra parte, se ha podido identificar que los vídeos que más éxito alcanzan a nivel de visualizaciones poseen generalmente estas características:

- Temas de actualidad, polémicos o de interés popular (ej.: COVID-19, terraplanismo, *blockchain*).
- Contenidos prácticos y útiles para el público (ej.: EBAU, manejo de programas).
- Curiosidades sencillas y fáciles de recordar.
- Contenidos que vinculan la ciencia con vivencias personales o cuestiones cotidianas (ej.: explicar el insomnio a partir de una vivencia personal).

Se observa que no solo influye la temática tratada (qué se cuenta), sino también el modo en que se presenta ese contenido (cómo se cuenta). Los títulos menos asépticos, los que se formulan como preguntas o los que plantean una curiosidad que se resolverá con la visualización del contenido, son también los vídeos con más visualizaciones, tanto en el caso los canales institucionales como en el de los *influencers* independientes.

7.1. *Perspectivas de futuro*

Los datos aquí extraídos podrían ser muy útiles para tenerlos en consideración dentro de las Unidades de Cultura Científica e Investigación. Se podrían plantear nuevas estrategias comunicativas que favorezcan una divulgación científica eficaz desde las propias instituciones, pudiendo asegurar la constancia y sostenibilidad de esta actividad. Esto sería necesario para incrementar la participación de la sociedad dentro de la cultura científica, algo esencial para favorecer el bienestar y el desarrollo social.

Además, se ha identificado que cuando existen sinergias entre instituciones e *influencers* se obtienen mejores resultados, como es el caso de la IFT y QuantumFracture. Por tanto, sería recomendable establecer más espacios de cooperación entre la comunidad investigadora y la *influencer*; ya que, mientras la primera posee las estructuras, el reconocimiento y prestigio; la segunda posee las habilidades y la capacidad de conectar con el público.

Por otra parte, dado que se han encontrado claves para realizar una comunicación eficaz sobre conocimientos procedentes de distintas ramas del saber, podrían aprovecharse los resultados obtenidos en esta investigación para incorporarlos a proyectos de innovación docente, con fin de realizar una educación adaptada al entorno digital (Hernández Godoy *et al.*, 2018).

Como limitaciones del estudio, cabe mencionar que podría haberse realizado un análisis pormenorizado de las narrativas audiovisuales utilizadas por los canales institucionales para ponerlas en contraposición a las que utilizan los *influencers* de ciencia, y así encontrar debilidades y fortalezas de las estrategias comunicativas y divulgativas que mejor funcionan.

La voz de la ciencia y los hechos objetivos debe alzarse también en los entornos digitales con el fin de que la ciudadanía integre la cultura científica en su día a día, desarrolle su pensamiento crítico y tome mejores decisiones. De lo contrario, la posverdad y las pseudociencias seguirán jugando un papel destacado en el ecosistema mediático.

8. Apoyos

Este artículo ha sido realizado dentro de las dinámicas de trabajo del «Laboratorio de Educación en Redes Sociales» del Campus María Zambrano (UVa) y en el marco del proyecto nacional de 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 Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

9. Bibliografía

- Aran-Ramspott, S., Fedele, M. y Tarragó, A. (2018). Funciones sociales de los Youtubers y su influencia en la preadolescencia. *Comunicar*, 26(57), 71-80. <https://doi.org/10.3916/C57-2018-07>
- Arévalo Oros, A. (22 de septiembre de 2020). Los cultubers: divulgación más entretenimiento. <https://www.talent-republic.tv/creative/los-cultubers-divulgacion-mas-entretenimiento/>
- Berg, J. (2018). Social media por social change in science. *Science*, 360(6385), 162-163. <https://doi.org/10.1126/science.aat7303>
- Berzosa, M. (2017). *YouTubers y otras especies: el fenómeno que ha cambiado la manera de entender los contenidos audiovisuales*. Madrid: Ariel.
- Buitrago, Á., Martín García, A. y Torres Ortiz, L. (2022). Trabajemos juntos: Coworking online y sincrónico en Twitch como muestra del potencial colaborativo del live-streaming. *Revista de Comunicación*, 21(1), 49-65. <https://doi.org/10.26441/RC21.1-2022-A3>
- 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.
- Burgess, J. y Green, J. (2009). *YouTube: online video and participatory culture*. Medford, MA: Polity Press.
- Cabalé Miranda, E. y Rodríguez Pérez de Agreda, G. M. (2017). Educación no Formal: potencialidades y valor social. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(1), 69-83. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000100007&lng=es&tlng=pt.
- Calvo Hernando, M. (1992). *Periodismo científico*. Madrid: Paraninfo.
- Calvo Hernando, M. (2002). El periodismo científico, reto de las sociedades del siglo XXI. *Comunicar*, 19, 15-18.
- Calvo Hernando, M. (2005). *Periodismo científico y divulgación de la ciencia*. Madrid: ACTA editorial.
- 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>
- Cunningham, S. y Craig, D. R. (2017). Being really real on YouTube: Authenticity, community and brand culture in social media entertainment. *Media International Australia*, 164(1), 71-81. <https://doi.org/10.1177/1329878X17709098>

- IAB Spain (2021). Estudio de redes sociales 2021. Recuperado de: <https://iabspain.es/estudio/estudio-de-redes-sociales-2021/>
- Estupinyà, P. (2020). *A vivir la ciencia*. Editorial Debate.
- Francés, M. y Peris, À. (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). New York: Routledge.
- FECYT (2021). 10.ª Encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología - 2020. Recuperado de: https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/21/percepcion_social_de_la_ciencia_y_la_tecnologia_2020_informe_completo_0.pdf
- García-Marín, D. y Salvat Martinrey, G. (2021). Investigación sobre desinformación en España: Análisis de tendencias temáticas a partir de una revisión sistematizada de la literatura. *Fonseca, Journal of Communication*, (23), 199–225. <https://doi.org/10.14201/fjc202123199225>
- 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>
- Grillo, R. (27 de septiembre de 2021). La era del Cultuber. <https://medium.com/el-caimán-barbudo/la-era-del-cultuber-9071f39f2f41>
- Hargittai, E., Füchslin, T. y Schäfer, M. S. (2018). How Do Young Adults Engage With Science and Research on Social Media? Some Preliminary Findings and an Agenda for Future Research. *Social Media + Society*. <https://doi.org/10.1177/2056305118797720>
- Hernández Godoy, V., Fernández Morales, K. y Pulido, J. (2018). La actitud hacia la educación en línea en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 349-364. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.36.2.277451>
- Hidalgo-Marí, T. y Segarra-Saavedra, J. (2017). El fenómeno youtuber y su expansión transmedia. Análisis del empoderamiento juvenil en redes sociales. *Fonseca, Journal of Communication*, 15, 43-56. <https://doi.org/10.14201/fjc2017154356>
- Kim, J. (2012). The institutionalization of YouTube: From user-generated content to professionally generated content. *Media, Culture & Society*, 34(1), 53-67. <https://doi.org/10.1177/0163443711427199>
- Lange, P. G. (2014). *Kids on YouTube: Technical identities and digital literacies*. Walnut Creek, CA: Routledge.
- León, B. y Bourk, M. (2018). *Communicating Science and Technology Through Online Video. Researching a New Media Phenomenon*. New York: Routledge.
- 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.
- 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>
- 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 Fernández, M. D. y Rivero Abreu, 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>
- Molina-Cañabate, J. y Magallón-Rosa, R. (2020). Desinformación y periodismo científico. El caso de Maldita Ciencia. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 11(2), 11-21. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM2020.11.2.4>
- Pattier, D. (2021). 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>
- Pereira, S., Moura, P. y Fillol, J. (2018). El fenómeno de los Youtubers: ¿qué hace que las estrellas de YouTube sean tan populares entre los jóvenes? *Fonseca, Journal Of Communication*, 0(17), 107-123. <https://doi.org/10.14201/fjc201817107123>

- Pérez-Torres, V., Pastor-Ruiz, Y. y Abarrou-Ben-Boubaker, S. (2018). Youtuber videos and the construction of adolescent identity. [Los Youtubers y la construcción de la identidad adolescente]. *Comunicar*, 55(26), 61-70. <https://doi.org/10.3916/C55-2018-06>
- 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>
- Plaza-Ramos, J. A.; Primo-Peña, E.; Bojo Canales, C., Molina, P. (2020) Difusión y comunicación de la ciencia. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Polinario, J. (2016). *Cómo divulgar ciencia a través de las redes sociales*. Madrid: Círculo rojo.
- Renés-Arellano, P., Gozávez-Pérez, V. y Berlanga-Fernández, I. (2020). YouTube e influencers en la infancia. Análisis de contenidos y propuestas educativas. *Icono14*, 18(2), 269-295. <https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1455>
- 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>
- 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>
- Scolari, C. A. y Fraticelli, D. (2019). The case of the top Spanish Youtubers: Emerging media subjects and discourse practices in the new media ecology. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 25(3), 496-515. <https://doi.org/10.1177/1354856517721807>
- Terezinha Bortoliero, S. y León, B. (2017) El rigor científico en el vídeo online. La percepción de los expertos sobre los vídeos de contaminación del aire en YouTube. *Observatorio Journal*, 106-119. <https://doi.org/10.15847/obsOBS1132017925>
- Vizcaíno-Verdú, A., De-Casas-Moreno, P. y Contreras-Pulido, P. (2020). Divulgación Científica en youtube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XX1*, 23(2), 283-306. <https://doi.org/10.5944/educxx1.25750>
- 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>
- Zaragoza Tomás, J. C.; Roca Marín, D. (2020). El movimiento Youtuber en la divulgación científica española. *Revista Prisma Social*, 31, 212-238. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3942>

Anexo 1

Tabla con datos de los tres vídeos con más visualizaciones en YouTube entre enero y mayo de 2021, pertenecientes a los seis *influencers* de ciencia más relevantes, que tienen también Twitch y han continuado su actividad en 2021

Canal de YouTube	Nombre del vídeo	N.º Visualizaciones	N.º Comentarios	N.º Likes	N.º Dislikes	Rating %	Duración del vídeo
Date un Vlog	RE: «YO NO VOY A VACUNARME DE COVID»	1.792.551	17.000	80.999	6.724	92,30%	0:20:34
Quantum Fracture	Por qué el Dinero No Vale NADA (y por qué las Criptomonedas podrían Sustituirlo)	1.092.164	6.000	98.398	1.382	98,60%	0:25:49
Jaime Altozano	Las Valquirias no son lo que cres que son (y otras confusiones culturales)	993.200	4.000	94.500	949	99%	0:12:12
Jaime Altozano	EL ENIGMA del metrónomo de Beethoven... resuelto???	754.000	5.000	97.300	407	99,60%	0:16:11
Quantum Fracture	Reto a una Gran Maestra al Ajedrez Cuántico	746.914	3.000	69.002	855	98,80%	0:21:29
La Hiperactina	TODO lo que aprendí sobre el INSOMNIO	619.595	4.000	55.507	503	90,10%	0:15:52
Quantum Fracture	Cuántica vs. Relatividad ¿Por qué se Odian?	580.000	2.000	52.700	350	99,30%	0:10:24
Date un Vlog	Diseñan el primer Motor de Curvatura Warp REAL.	557.637	3.000	64.337	776	98,80%	0:12:49
Date un Vlog	8 cosas que no viste en el aterrizaje de Perseverance en Marte	515.992	3.000	22.502	704	98,80%	0:20:49
Jaime Altozano	LEITMOTIFS: cuando la banda sonora REVELA la trama de la película	510.800	3.000	49.600	247	99,50%	0:10:58

ÁLEX BUITRAGO Y LIDIA TORRES-ORTIZ
 DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN YOUTUBE: COMPARATIVA ENTRE CANALES
 INSTITUCIONALES VS. INFLUENCERS DE CIENCIA

Canal de YouTube	Nombre del vídeo	N.º Visualizaciones	N.º Comentarios	N.º Likes	N.º Dislikes	Rating %	Duración del vídeo
La Hiperactina	METABOLISMO: ¿Qué significa REALMENTE?	368.831	2.000	32.808	225	99,30%	0:18:06
Dot CSV	¿Qué es el BLOCKCHAIN y por qué DEBERÍA importarte? - (Bitcoin, NFTs y más)	295.673	1.000	16.084	207	99,30%	0:23:09
La Hiperactina	Por qué la DIABETES es más COMPLEJA de lo que crees	239.414	1.000	28.465	166	99,40%	0:14:03
Dot CSV	¿Es esta IA el FIN de los DISEÑADORES GRÁFICOS? ¿Puede la IA ser CREATIVA? - (DALL-E)	233.535	1.000	11.100	50	98,70%	0:22:11
Dot CSV	¡Minecraft en la VIDA REAL con Inteligencia Artificial!	230.614	498	23.198	279	98,80%	0:14:02
La Gata de Schrödinger	El peligro de las constelaciones familiares Desmontando a FALSOS terapeutas	178.100	1.800	18.300	600	96,80%	0:21:54
La Gata de Schrödinger	DALAS y la INMORTALIDAD ¿Es posible frenar el ENVEJECIMIENTO? ft. La Hiperactina y Biotex	173.300	2.500	18.000	611	96,70%	0:19:41
La Gata de Schrödinger	Respondiendo comentarios de ANTIVACUNAS y NEGACIONISTAS	137.000	4.000	18.432	1.047	94,60%	0:16:45
	MEDIAS	556.629	3544	47.291	893	97,69%	0:17:37

Anexo 2

Tabla con datos de los tres vídeos con más visualizaciones en YouTube entre enero y mayo de 2021, pertenecientes a los seis canales institucionales más relevantes según el número de suscriptores.

Canal de YouTube	Nombre del vídeo	Nº Visualizaciones	Nº Comentarios	Nº Likes	Nº Dislikes	Rating %	Duración del vídeo (mins.)
Instituto de Física Teórica IFT	¿Se están REBELANDO los muones?	123.100	215	4.133	70	98,50%	0:16:27
Instituto de Física Teórica IFT	Bosones y Fermiones, como NUNCA te los habían explicado	51.900	248	4.600	34	99,20%	0:11:25
Instituto de Física Teórica IFT	La Gravedad Más Perfecta Súpergravedad N=8	33.180	57	1.756	32	98,20%	0:09:54
Universidad Miguel Hernández de Elche	Valencià: Llengua i Literatura. Juliol de 2020 - Opció B	6.034	0	10	1	90,90%	0:10:21
UNIR La Universidad en Internet	Cerebro, emociones y aprendizaje desde una perspectiva educativa con Rafa Guerrero	3.825	5	255	4	98,50%	0:10:00
UNIR La Universidad en Internet	Revistas Depredadoras #UNIRinvestiga	3.743	13	114	2	98,30%	1:12:08
UNIR La Universidad en Internet	CARMEN POSADAS - La leyenda de la Peregrina: nuestra historia narrada a través de una joya	3.303	2	68	1	98,50%	0:52:58
Universidad Miguel Hernández de Elche	Historia de España. Convocatoria ordinaria. Curso 2019- 2020	3.226	0	11	0	100%	0:36:13
Universidad Miguel Hernández de Elche	Determinantes comerciales y políticos en el acceso a las vacunas contra la COVID-19	1.866	2	30	5	85,70%	1:46:15
UPM	Antenas 1M06A Directividad y Ganancia	1.741	0	7	1	87,50%	0:07:31

ÁLEX BUITRAGO Y LIDIA TORRES-ORTIZ
 DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN YOUTUBE: COMPARATIVA ENTRE CANALES
 INSTITUCIONALES VS. INFLUENCERS DE CIENCIA

Canal de YouTube	Nombre del vídeo	Nº Visualizaciones	Nº Comentarios	Nº Likes	Nº Dislikes	Rating %	Duración del vídeo (mins.)
Universitat Politècnica de València - UPV	Criterio de estabilidad de Nyquist: ejemplo Matlab (sistemas estables en bucle abierto) UPV	1.585	1	26	0	100%	0:06:58
Universitat Politècnica de València - UPV	El tratamiento primario en la estación depuradora UPV	1.500	1	36	1	97,30%	0:22:00
UNED	«Invitadas» en el Prado	1.463	7	68	5	93,15%	0:16:56
UPM	El futuro Plan Estratégico de la PAC 2023-2027 en España	1.292	1	12	0	100%	1:26:50
UPM	Matemáticas y realidad	1.229	1	35	0	100%	1:09:55
UNED	Pasiones Mitológicas (I)	1.228	3	63	4	91,30%	0:22:09
Universitat Politècnica de València - UPV	Cómo comprar un ordenador UPV	1.140	1	15	0	100%	0:58:00
UNED	Bernard Vandermeersch. Profesor honoris causa	837	0	33	3	91,70%	0:23:09
	MEDIAS	13.455	31	626	9	96,04%	0:35:31