

Revisión de usos y estrategias de divulgación científica en YouTube de contenido generado por instituciones científicas

Sergio Testón Martínez¹ y Jordi Alberich Pascual²

Recibido: 6 de septiembre de 2022 / Aceptado: 4 de noviembre de 2022.

Resumen. El presente trabajo realiza el estudio de los usos y de las estrategias de divulgación audiovisual y comunicación social a través de YouTube de una selección de destacadas instituciones científicas nacionales e internacionales. El análisis de las características tanto cuantitativas como cualitativas de los videos publicados en la plataforma por cada una de éstas nos ha permitido caracterizar su perfil y estilo de divulgación en YouTube. También se ha concluido la influencia de la duración de los vídeos y de la variedad de los idiomas en los índices de difusión alcanzados, así como de la variedad demográfica y de los estilos divulgativos empleados por estas instituciones en sus índices de satisfacción, entre otros aspectos a considerar.

Palabras clave: comunicación científica; divulgación científica; divulgación audiovisual; YouTube; instituciones científicas.

[en] Review of uses and strategies for scientific communication on YouTube of content generated by scientific institutions

Abstract. The present paper carries out a study about the audiovisual dissemination and social communication uses and strategies on YouTube by a selection of outstanding national and international scientific institutions. The analysis of the quantitative and qualitative characteristics of the videos published on the platform by each of these institutions has allowed us to characterize their profile and dissemination style on YouTube. We have also concluded the influence of the duration of the videos and the variety of the languages in the diffusion rates reached, as well as that of the demographic variety and the communication styles used by these institutions in their satisfaction rates, among other things to consider.

Keywords: scientific communication; popularization of science; audiovisual divulgation; YouTube; scientific institutions.

Sumario. 1. Introducción y estado de la cuestión 2. Objetivos y metodología 3. Resultados y discusión 4. Conclusiones 5. Bibliografía

Cómo citar: Testón Martínez, S.; Alberich Pascual, J. (2023) Revisión de usos y estrategias de divulgación científica en YouTube de contenido generado por instituciones científicas, en *Documentación de las Ciencias de la Información* 46 (1), 75-82.

1. Introducción y estado de la cuestión

“Desde la antigüedad la difusión del conocimiento ha significado el éxito o la derrota de sociedades enteras, así como su sobrevivencia a lo largo de los siglos” (De Santis-Piras y Jara, 2019, p. 131). La divulgación científica, es decir, la comunicación social de los resultados de las investigaciones más allá del propio campo científico, es una herramienta fundamental para que la ciencia coadyuve (o no) al desarrollo de la sociedad a la que se debe (Bordieu, 2003).

En las últimas décadas, bajo el paraguas conceptual de la llamada “open science”, los países más desarrollados han sido testimonio de la creación y desarrollo de un movimiento mediante el que los científicos comparten sus investigaciones y resultados de forma gratuita y pública (Anglada y Abadal, 2018;

Bautista-Puig, De-Filippo, Mauleón y Sanz-Casado, 2019). Aunque la existencia de esta dinámica reciente de difusión y acceso a contenidos científicos ha crecido recientemente de forma significativa, no siempre ésta recibe una atención social adecuada.

Las redes sociales condicionan nuestra vida diaria de forma creciente: vivimos de su mano y les dedicamos cada vez más nuestra atención y nuestro tiempo. Según Hargittai, Fuchslin y Schäfer (2018), la principal razón por la que la población busca información en Internet es la posibilidad de interacción, tanto con el contenido como con otras personas. Las redes sociales, siendo entidades que posibilitan ambas interacciones, son focos importantes donde los ciudadanos se informan sobre conocimientos y novedades científicas. Por otro lado, de acuerdo con la IX Encuesta de Percepción Social de la Ciencia hecha por

¹ Universidad de Granada
E-mail: sergiotestonm@correo.ugr.es

² Universidad de Granada
E-mail: jalberich@ugr.es
ORCID: [0000-0001-6871-4614](https://orcid.org/0000-0001-6871-4614)

el FECYT (2018), las redes sociales son en la actualidad la primera fuente de búsqueda de información científica con un 48.1%, siendo los vídeos la segunda fuente de datos con un 39.2%. Sabiendo esto, es fácil concluir que hoy las plataformas sociales de naturaleza audiovisual se han convertido en agentes preferentes para la divulgación científica (Tubella-Casadevall y Alberich-Pascual, 2012).

En este trabajo analizamos la divulgación científica en YouTube, una plataforma audiovisual con un crecimiento exponencial que, desde su creación en 2005, permite a los usuarios ver vídeos subidos por otras personas (el conocido UGC o “user-generated-content”) o por instituciones, así como especialmente crear “canales” propios, subir y compartir vídeos a éstos con extrema facilidad, e interactuar con estos vídeos mediante los “me gusta” o mediante la inclusión de comentarios y respuestas a éstos. Tras su compra por parte de Google en 2006, YouTube se convirtió en la segunda página web más popular después de Google y antes que Facebook, posición que sigue manteniendo a día de hoy (Alexa, 2021). En la actualidad, YouTube aloja a más de dos millones de usuarios, quienes pasan de media 29 minutos al día en esta red social audiovisual (YouTube – Statistics & Facts, 2022).

Aunque en su origen YouTube contenía únicamente vídeos de entretenimiento, la variedad de temas que aloja ha ido creciendo. La inclusión de vídeos de divulgación científica en YouTube irrumpió en la primera década del siglo XXI, ocurriendo en España pocos años más tarde. Esta expansión continúa a día de hoy, creándose constantemente nuevos canales privados e institucionales. En el caso de España, ésta pasó de tener 13 canales institucionales de divulgación científica a 36 entre 2014 y 2017; y de 36 a 50 en los dos años siguientes (Zaragoza et al., 2020).

La población accede mayoritariamente a YouTube para informarse de descubrimientos científicos por simple curiosidad y sin un objetivo específico previo, en el marco de un proceso de aprendizaje informal (Falk et al., 2016; Schwan, Grajal, y Lewalter, 2014). El aprendizaje informal conlleva habitualmente una mejor retención del conocimiento, pues los “alumnos” se encuentran aprendiendo por voluntad propia y únicamente aquello sobre que les interesa. Así mismo, de acuerdo con Sonne, Andrews y Gentilin (2013), los vídeos permiten una mayor asimilación y comprensión de la información sobre conceptos científicos complejos. Todo ello hace considerar a YouTube una fuente de gran interés para la divulgación y comunicación social de la ciencia en la actualidad.

Sin embargo, según varios estudios el rigor científico de numerosos vídeos divulgativos creados por usuarios resulta fuertemente cuestionable. De acuerdo con estudios sobre vídeos con temática médica, se han encontrado casos donde desde la plataforma se promueven posiciones y argumentos en contra de la salud pública, como la antivacunación (Madathil et

al., 2012), la obesidad (Yoo y Kim, 2012), el cáncer de próstata (Steinbers et al., 2010) o la aparición de piedras en el riñón (Sood et al., 2011).

Las controversias sobre la pérdida ineludible de rigor al simplificar conocimientos científicos avanzados para divulgarlos socialmente, o incluso sobre si el rigor científico es compatible con la eficiencia comunicativa, encuentran una solución en la promoción del contenido generado por instituciones o PGC (professionally-generated-content), pues los vídeos de instituciones científicas ya no dependen habitualmente de una sola persona como los de los canales privados, y suelen disponer de presupuesto para formar un grupo de profesionales dedicados a la creación y curación de vídeos divulgativos rigurosos (Welbourne DJ et al., 2015). Sucede así especialmente en los vídeos publicados sobre investigaciones en curso desde la propia institución que detenta el canal, en los que los equipos científicos de ésta pueden controlar su rigor y veracidad.

Esta solución no beneficia únicamente a los individuos que se interesen por la ciencia, sino también a las propias instituciones. Desde que Google compró YouTube, éste ha impulsado la creación de PGC con la intención de extender el alcance de las empresas (Ackerman y Guizzo, 2011; Kim, 2012; Wasko y Erickson, 2009), incrementándose así desde entonces este tipo de contenido (Burgess et al., 2009). Ettema (2009) explica como instituciones sin ánimo de lucro se benefician al compartir vídeos sobre sus actividades, ya que afianzan su imagen y demuestran la veracidad de sus actividades. Estos canales pueden subir distintos tipos de vídeos, desde contenido “detrás de las cámaras” hasta pequeños documentales. Como dichas producciones quedarán indefinidamente en su canal, éstas tendrán así una mayor probabilidad de difusión e impacto que, por ejemplo, un anuncio televisivo (Berkowitz, 2008; Bernthal, Rose, y Kaufman, 2006).

2. Objetivos y metodología

En el presente estudio analizamos el uso de los canales de YouTube y los vídeos publicados en éstos por parte de una selección de destacadas instituciones científicas tanto españolas como internacionales. El análisis se ha realizado tanto desde un punto de vista cuantitativo (número de suscriptores, visualizaciones, frecuencia de subida...) como cualitativo (ámbito de estudio, elementos audiovisuales utilizados, estilo audiovisual...), con los objetivos de revisar y evaluar la eficacia comunicativa que estas instituciones científicas obtienen de sus canales de YouTube y las implicaciones de los estilos y estrategias de divulgación científica dominantes en sus contenidos generados para esta plataforma.

La selección de la muestra de estudio se realizó a partir de una lluvia de ideas preventiva de instituciones científicas para después aplicar unos criterios generales de rigor: 1) éstas debían disponer de página oficial, don-

de se explicara su naturaleza, objetivos, historia e investigaciones en curso; 2) las instituciones debían disponer de un canal de comunicación o divulgación científica en YouTube para ser analizado con una antigüedad mínima de un año; 3) este canal debía contar con un volumen significativo de vídeos publicados dentro de un periodo de estudio común seleccionado para todas las instituciones (16 de enero de 2022 y el 16 de marzo de 2022); y 4) el canal de YouTube debía estar vinculado con la propia plataforma, lo que ofrecía una seguridad de que el canal estaba controlado y avalado desde Google, y que todo el material mostrado era fiable.

A continuación se aplicaron unos segundos criterios de selección más específicos, que sirvieron tanto para reducir el número de organizaciones de la muestra, como para optimizar la significación y variedad del estudio: en la selección final se premió la existencia de organizaciones representativas de diversos campos científicos (física, astronomía, medicina...), con distintos niveles de volumen, presupuesto y reconocimiento social, de origen tanto nacional como internacional (Francia, Alemania, Estados Unidos...). Se obtuvo así finalmente el siguiente listado de doce instituciones con las características requeridas, con el suficiente rigor y pluralidad para proporcionar un estudio estadístico fiable en relación con los objetivos prefijados ya comentados, siete de ellas de origen español, y cinco de ellas de origen extranjero:

España

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)³
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)⁴
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)⁵
- Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)⁶
- Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)⁷
- Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)⁸
- Organización Nacional de Trasplantes (ONT)⁹

Extranjero

- Consejo Europeo para la Investigación Nuclear (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* o CERN)¹⁰
- Sociedad Max Planck (*Max Planck Society* o MPS)¹¹

- Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (*National Aeronautics and Space Administration* o NASA)¹²
- Agencia Espacial Europea (*European Space Agency* o ESA)¹³
- Centro Nacional para la Investigación Científica (*Centre national de la recherche scientifique* o CNRS)¹⁴

Una vez definida la muestra de estudio y recabados todos los vídeos publicados (hasta un total de 190) por las doce instituciones seleccionadas en la franja temporal de dos meses preestablecida para el presente estudio, se procedió a su visualización y análisis cuantitativo inicial a partir de las siguientes variables:

- Número de subscriptores
- Vídeos en los últimos 2 meses
- Frecuencia de subida
- Nacionalidad
- Idioma
- Promedio diario de visitas
- Media de visualizaciones
- Media de “me gusta”
- Duración media
- Puntuación vidIQ media

A partir de los resultados preliminares obtenidos, se procedió a continuación al cálculo de los indicadores de difusión y de satisfacción de los vídeos analizados a partir de la aplicación de las siguientes ecuaciones:

$$\text{difusión} = \frac{\text{media de visualizaciones}}{\text{número de subscriptores}} \cdot 100$$

$$\text{satisfacción} = \frac{\text{media de me gusta}}{\text{media de visualizaciones}} \cdot 100$$

El indicador de difusión empleado calcula la cantidad de personas a las que el vídeo ha llegado a partir de la división del número medio de visualizaciones de los vídeos entre el número de subscriptores del canal, mostrando así el porcentaje efectivo de difusión de éste entre los seguidores del canal. Por otro lado, el indicador de satisfacción, tras dividir los “me gusta” obtenidos entre el total de visualizaciones, nos muestra el porcentaje de espectadores que muestran

³ Página web oficial del CSIC: <https://www.csic.es/es>

⁴ Página web oficial de la FECYT: <https://www.fecyt.es/>

⁵ Página web oficial del CIEMAT: <https://www.ciemat.es/>

⁶ Página web oficial del ISCIII: <https://www.isciii.es/>

⁷ Página web oficial del IAC: <https://www.iac.es/>

⁸ Página web oficial del CNIO: <https://www.cnio.es/>

⁹ Página web oficial de la ONT: <http://www.ont.es/>

¹⁰ Página web oficial del CERN: <https://home.cern/>

¹¹ Página web oficial de la MPS: <https://www.mpg.de/en>

¹² Página web oficial de la NASA: <https://www.nasa.gov/>

¹³ Página web oficial de la ESA: <https://www.esa.int/>

¹⁴ Página web oficial del CNRS: <https://www.cnrs.fr/>

su satisfacción con el contenido divulgativo en cuestión tras el visionado de éste.

A continuación, los resultados del análisis cuantitativo precedente se han visto igualmente complementados con la visualización y análisis cualitativo individual de cada vídeo, estableciendo la afinidad (o no) de cada uno de éstos con las siguientes variables consideradas de interés en el marco de la presente investigación:

- Área científica de estudio
- Tono: formal o informal; informativo o reflexivo; y pausado o acelerado.
- Elementos audiovisuales
- Demografía: académica o sociedad.
- Tipo de contenido: documental, monólogo, entre-

vista o anuncio; y didáctico, motivacional o institucional.

- Estilo de divulgación: externa, interna, otras acciones divulgativas o contenido no divulgativo (Illingworth y Allen, 2020).

3. Resultados y discusión

Tras el análisis cuantitativo y cualitativo de todos los 190 vídeos de la muestra en relación con las variables de estudio seleccionadas, convenimos inicialmente en destacar como no advertimos relación alguna entre los resultados de los indicadores de difusión y de satisfacción de las distintas instituciones (Figura 1).

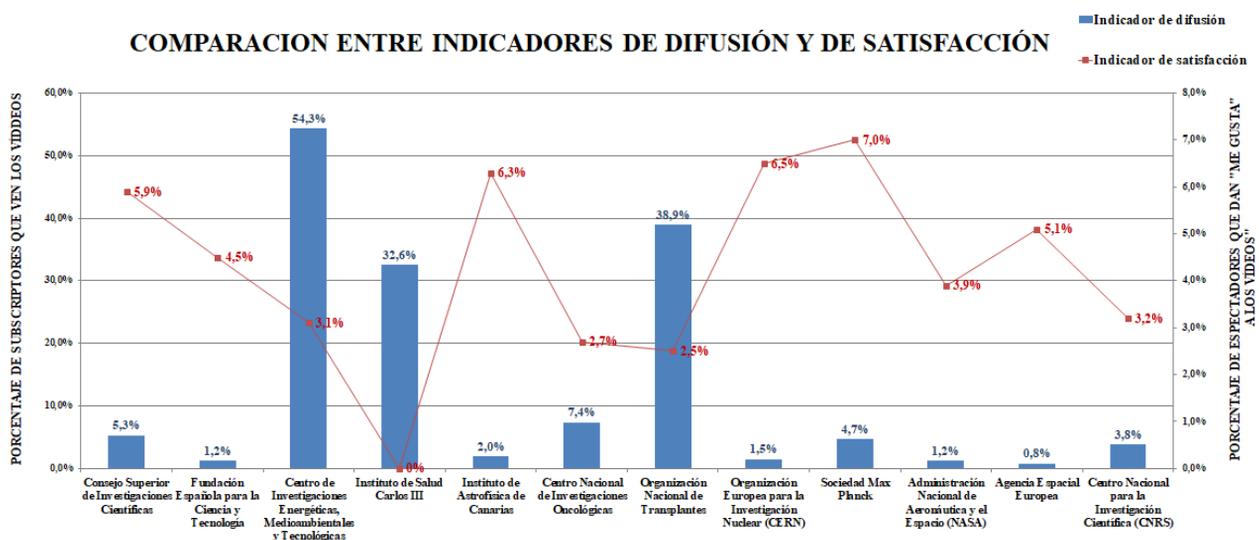


Figura 1. Representación de la capacidad de difusión (azul) y de satisfacción (rojo) de cada institución científica. Fuente: elaboración propia.

El hecho que el canal de Youtube de una institución científica consiga hacer llegar sus vídeos a una gran cantidad de personas no implica que sus vídeos satisfagan las necesidades de sus seguidores en la plataforma. Los factores que influirán en la capacidad de difusión y de satisfacción lo harán de forma independiente y por separado.

En el caso de la capacidad de difusión, de acuerdo con los resultados obtenidos en el marco del presente estudio, ésta depende de hecho tres variables distin-

tas: 1) el número de suscriptores que el canal tiene. Un número excesivamente grande de suscriptores, recurrente en las instituciones más globalizadas (véase por ejemplo la NASA), disminuye fuertemente la difusión frente a canales con menos seguidores, pudiendo reducir el nivel medio de difusión (y/o de satisfacción) debido al volumen de seguidores “fantasma” entre otras causas.

2) la duración media de los vídeos de un canal.

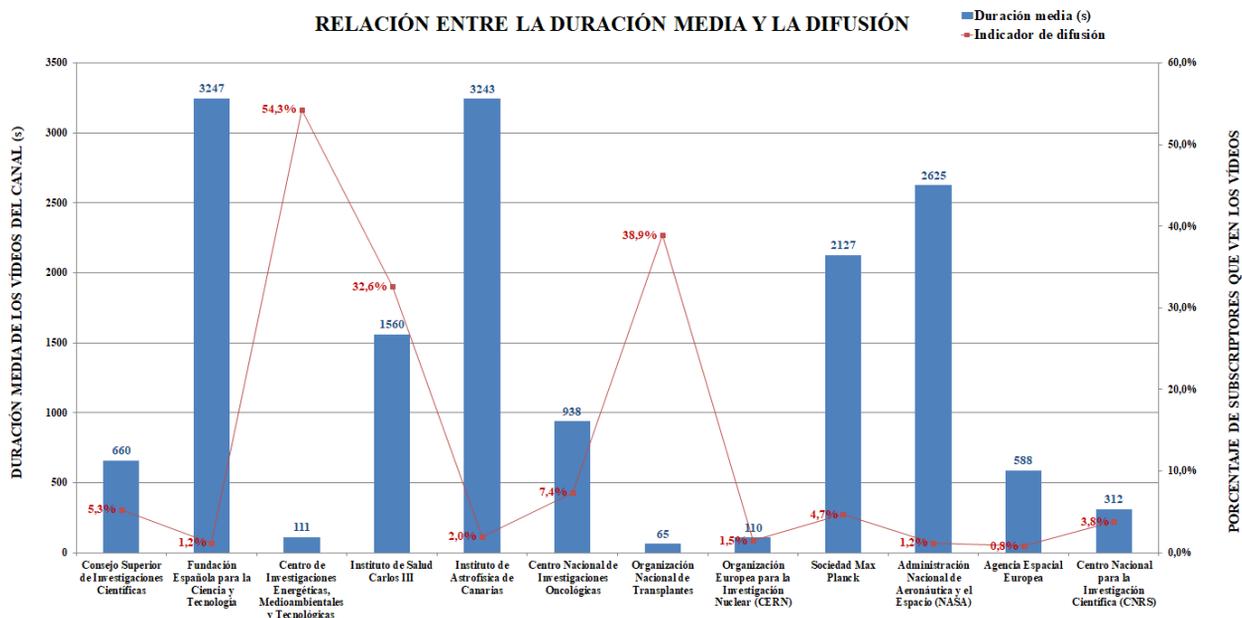


Figura 2: Representación de la duración media de los videos (azul) y la capacidad de difusión (rojo) de cada institución científica. Fuente: elaboración propia.

La Figura 2 nos evidencia su relación con la capacidad de difusión de cada institución. Aquellos canales con contenidos de menor duración media tienden a alcanzar un índice de difusión mayor. Si se realiza un promedio de todos los videos estudiados se encuentra que éstos tienen una duración media de 21 minutos y 40 segundos. Esta media es sin duda un va-

lor elevado en el marco del audiovisual web y puede hacer que la difusión disminuya: muchos suscriptores de un canal pueden no acabar visualizando un video si este es muy largo. Publicar frecuentemente videos de corta duración incentiva la visualización de éstos, mejorando la difusión global del canal; y 3) la diversidad de idiomas.

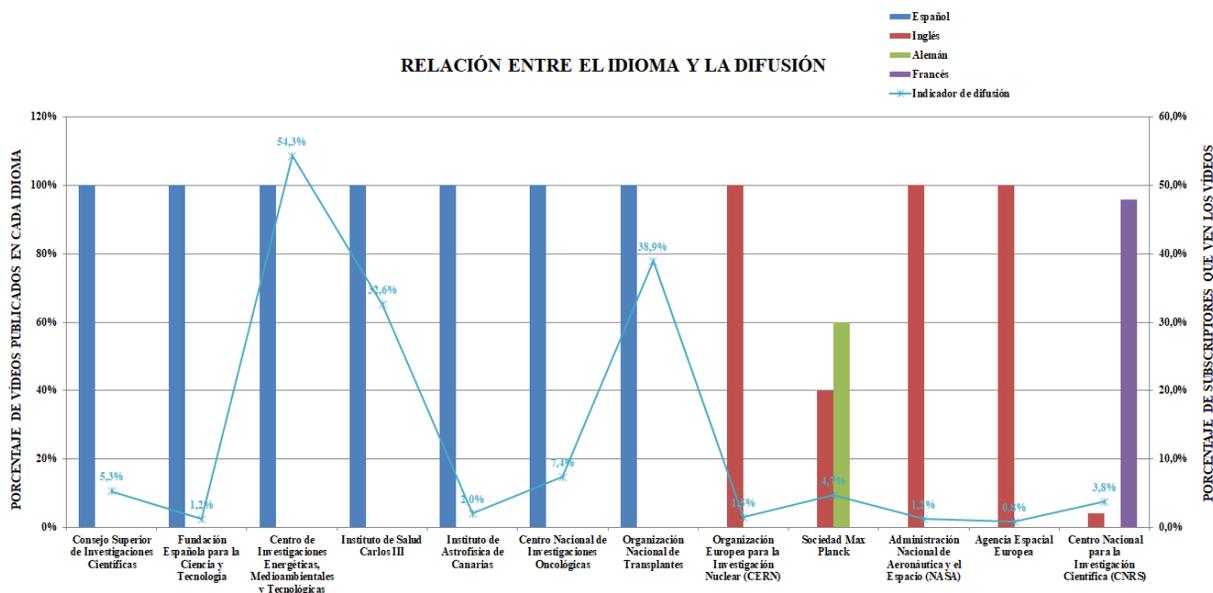


Figura 3: Representación de los idiomas utilizados (azul, rojo, verde y morado) y la capacidad de difusión (celeste) de cada institución científica. Fuente: elaboración propia.

La Figura 3 muestra como los canales de las instituciones que ofertan sus contenidos en una mayor variedad de idiomas superan en difusión al resto. Subir videos en distintos idiomas ayuda a tener una mayor difusión. Los idiomas ofertados en los contenidos

cambian mucho según la institución. Sin embargo, advertimos como la mayor parte de canales internacionales tienden a utilizar únicamente el inglés para la gran mayoría de sus publicaciones, una decisión que no ayuda a optimizar sus niveles de difusión.

Así mismo, en el caso del indicador de satisfacción mostrado por los usuarios-seguidores de un canal, vemos como éste se correlaciona significativamente con dos factores relacionados con la atención a la diversidad de los destinatarios. En la Figura 4 se observa como el empleo de una mayor variedad de estilos de divulgación satisface a más espectadores.

La más utilizada con diferencia es la divulgación externa, con un 54% de los 190 vídeos. En segundo lugar se encuentran otras acciones divulgativas con un 24%, seguida de la divulgación interna con 17% y del contenido no divulgativo con un 5%. Se demuestra así útil emplear distintos estilos divulgativos para obtener índices de satisfacción elevados.

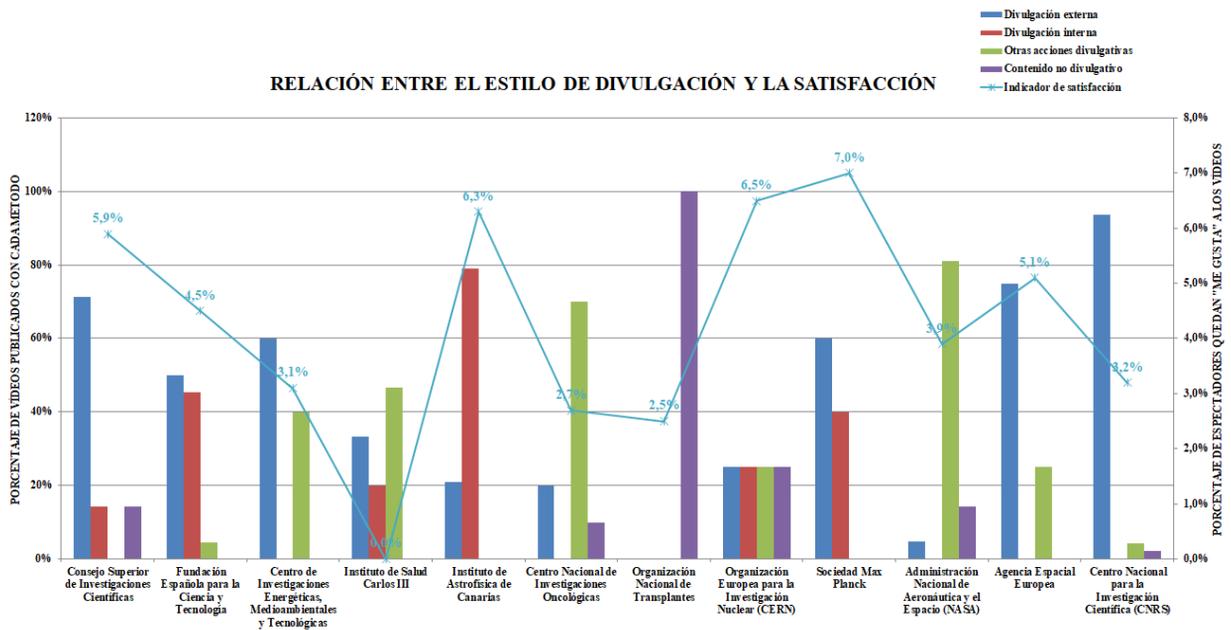


Figura 4: Representación del porcentaje de estilos de divulgación utilizados (azul, rojo, verde y morado) y la capacidad de satisfacción (celeste) de cada institución científica. Fuente: elaboración propia.

Lo mismo ocurre cuando se analiza la relación entre el indicador de satisfacción y el enfoque de los vídeos a diferentes grupos demográficos: la atención a más grupos demográficos en éstos aumenta la satisfacción

global con los vídeos publicados en el canal. Los mayores índices de satisfacción corresponden a canales dirigidos a una demografía mixta, tanto social como académica (Figura 5).

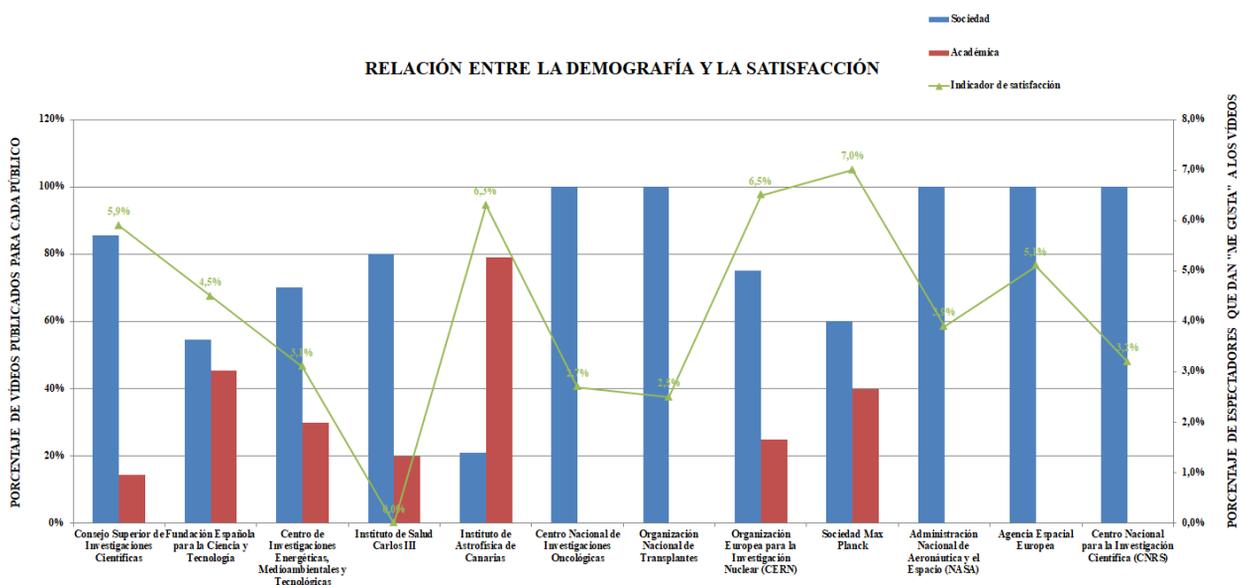


Figura 5: Representación del porcentaje de demografías (azul y rojo) y la capacidad de satisfacción (verde) de cada institución científica. Fuente: elaboración propia.

Ejemplificamos a continuación las pautas y claves previas de comportamiento apuntadas a partir de los resultados obtenidos para dos de las instituciones analizadas. Al comparar los resultados del canal de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología con los del resto de instituciones españolas de la muestra, el de la FECYT cuenta con una capacidad de satisfacción del 4.5%, mayor que la media (4.16%). Esto concuerda tanto con el hecho de que sus vídeos estén enfocados tanto a la sociedad (55%) como a la academia (45%) equitativamente, como con que una variación recurrente del estilo de divulgación entre externo (50%) e interno (45%). Razonamos asimismo su índice de difusión tan bajo (1.2%), muy por debajo de la media (20.24%), fruto de su alto número de suscriptores (26.000) respecto a la media (5544), así como la elevada duración media (3247 s) y monotonía de idiomas.

En el caso del *Centre national de la recherche scientifique* (CNRS), la comparación de los resultados obtenidos por el canal de esta institución francesa en relación con los de los canales del resto de instituciones de alcance internacional de la muestra, éste evidencia una reducida capacidad de satisfacción (3.2%) claramente por debajo de la media del resto (5.14%), en concordancia tanto con la monotonía de enfoques y estilos divulgativos de sus vídeos, todos ellos de carácter social (100%) y con estilo de divulgación externo (94%). Sin embargo, argumentamos su capacidad de difusión (3.8%) mayor que la media (2.4%), gracias a su relativamente bajo número de suscriptores (37.000) respecto a la media (2.191.180), la corta duración de sus vídeos (312 s), y la variedad de idiomas de sus contenidos (francés e inglés).

A pesar que la FECYT destaca por la satisfacción que alcanza entre sus usuarios-seguidores, no es capaz de alcanzar un índice de satisfacción elevado. Inversamente, el CNRS destaca por su capacidad de difusión, pero obteniendo índices de satisfacción reducidos. Ambos ejemplos evidencian que el uso y gestión estratégica de variables como el estilo divulgativo, la duración de las aportaciones, la atención a grupos demográficos diferenciados o la variedad de idiomas permitiría optimizar la capacidad de difusión y satisfacción de la labor de divulgación científica llevada a cabo por instituciones científicas en plataformas como YouTube.

Convenimos finalmente en destacar como las áreas científicas tratadas más frecuentemente por las instituciones de la muestra son la física (47%) seguida de lejos por las ciencias sociales (20%); el tono más utilizado es el informativo (86%) y pausado (71%), cambiando entre formal e informal en un ratio balanceado. Por último, los tipos de vídeos que las instituciones analizadas más publican son los documentales (46%) y los monólogos (41%), ambos con funcionalidad didáctica.

4. Conclusiones

Los resultados del presente estudio refuerzan el interés y consideración por parte de instituciones científicas de amplio espectro, tanto nacionales como internacionales, públicas y privadas, de reconocer y atender al potencial de plataformas como YouTube para satisfacer y optimizar la necesaria labor colectiva de divulgación y comunicación social del conocimiento científico en la sociedad contemporánea, capaz de promover tanto la cooperación y el entendimiento, como la creación de nuevas investigaciones y el avance socio-tecnológico general.

El desarrollo del análisis cuantitativo y cualitativo de los canales en YouTube de las doce instituciones científicas de nuestra muestra ha evidenciado como la capacidad de difusión de éstos se ve influida por el número de seguidores, la duración de los vídeos y la variedad de idiomas utilizados; mientras que su capacidad de satisfacción se ve influida por la variedad de estilos de divulgación y de grupos demográficos.

Advertimos igualmente la necesidad de destacar complementariamente la influencia de aspectos no contemplados en nuestro análisis como el de la popularidad de la institución puedan influir en los resultados de ambos índices. Una institución como el CSIC, que goza de un importante reconocimiento social en nuestro país, tienen más fácil aumentar sus suscriptores y hacer llegar así sus vídeos a estos, que otras instituciones nacionales analizadas sin el mismo nivel de popularidad social en España como por ejemplo el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

Lamentablemente, hemos comprobado cómo, sin embargo, muchas de las instituciones científicas analizadas no siguen habitualmente el conjunto de pautas y estrategias de uso alcanzadas en nuestro estudio (brevedad de las aportaciones, diversidad de idiomas, atención a distintos grupos demográficos...), perdiendo por ello capacidad de difusión y efectividad comunicativa en su labor divulgativa. Sucede así, por ejemplo, cuando determinadas instituciones nacionales optan por utilizar únicamente el inglés en vez de apostar por variar los idiomas atendiendo al volumen mayoritario de suscriptores nacionales. Otro ejemplo es el empeño de determinados canales por enfocar sus vídeos únicamente al público en general, y no generar contenidos especializados dirigidos más específicamente a sus segmentos de usuarios y seguidores provenientes del propio campo científico.

A pesar de que YouTube es una plataforma que permite divulgar con extrema rapidez y sencillez, las instituciones científicas analizadas no obtienen todo el provecho posible de este medio debido a un uso generalmente optimizable –cuando no directamente deficiente– de éste, tal y como evidencian canales de instituciones con frecuencias semanales de publicación intermitentes o muy reducidas, o canales que publican mayoritariamente grabaciones de gran duración sin apenas editar.

5. Referencias bibliográficas

- Ackerman, E. y Guizzo, E. (2011). 5 technologies that will shape the web. *IEEE Spectrum*, 48(6), 40–45. <https://doi.org/10.1109/mspec.2011.5779788>.
- Anglada, L. y Abadal, E. (2018). ¿Qué es la ciencia abierta? *Anuario ThinkEPI*, 12, 292–298. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.43>.
- Bautista-Puig, N., de Filippo, D., Mauleón, E. y Sanz-Casado, E. (2019). Scientific Landscape of Citizen Science Publications: Dynamics, Content and Presence in Social Media. *Publications*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.3390/publications7010012>.
- Berkowitz, E. N. (2007). The Evolution of Public Relations and the Use of the Internet: The Implications for Health Care Organizations. *Health Marketing Quarterly*, 24(3–4), 117–130. <https://doi.org/10.1080/07359680802125154>.
- Bernthal, M. J., Rose, R. L. y Kaufman, P. (2006). When Norms Collide: Normative Conflict in the Processing of Public Service Announcements. *Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing*, 16(1–2), 21–39. https://doi.org/10.1300/j054v16n01_02.
- Bordieu, P., (2003). *El oficio de científico: ciencia de la ciencia y reflexividad*. Editorial Anagrama.
- Burgess, J., Green, J., Hartley, J. y Jenkins, H. (2009). *YouTube: Online Video and Participatory Culture*. Polity Press.
- Chambers, H. E. (2001) *Effective Communication Skills for Scientific and Technical Professionals*. Basic Books.
- Ceci, L. (2022, 7 de febrero). YouTube - Statistics & Facts. Statista. https://www.statista.com/topics/2019/youtube/#topicHeader_wrapper.
- De Santis-Piras, A. y Jara Cobos, R.V. (2019). Comunicación de la investigación en la web: las plantas medicinales y la Farmacia Ancestral. En A. De Santis Piras y A. Verdugo Sanchez (Eds.), *Salud, interculturalidad y Buen Vivir: Respeto a la diversidad y mutuo beneficio en el intercambio de saberes y experiencias* (pp. 131-147). Abya-Yala.
- Ettema, J. S. (2009). New media and new mechanisms of public accountability. *Journalism*, 10(3), 319–321. <https://doi.org/10.1177/1464884909102591>.
- Falk, J. H., Dierking, L. D., Swagner, L. P., Staus, N., Back, M., Barriault, C., Catalao, C., Chambers, S. C., Chew, L. L., Dahl, S. A., Falla, S., Gorecki, B., Lau, T. C., Lloyd, A., Martin, J., Santer, J., Singer, S., Solli, A., Trepainer, G., Verheyden, P. (2016). Correlating Science Center Use With Adult Science Literacy: An International, Cross-Institutional Study. *Science Education*, 100(5), 849–876. <https://doi.org/10.1002/sc.21225>.
- FECYT (2018, 22 noviembre). *Principales resultados de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia 2018*. Fundación Española para la Ciencia Y la Tecnología. <https://www.fecyt.es/es/noticia/principales-resultados-de-la-encuesta-de-percepcion-social-de-la-ciencia-2018>.
- Hargittai, E., Fuchslin, 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*, 4(3), 1-10. <https://doi.org/10.1177/2056305118797720>.
- Illingworth, S. y Allen, G. (2020). *Effective Science Communication (Second Edition)*. Van Haren Publishing.
- 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>.
- Erickson, M. y Wasko, J. (2009). The political economy of YouTube. En P. Snickars y P. Vonderau (Eds.). *The YouTube Reader* (pp. 372–386). National Library of Sweden.
- Madathil, K. C., Rivera-Rodriguez, A. J., Greenstein, J. S. y Gramopadhye, A. K. (2014). Healthcare information on YouTube: A systematic review. *Health Informatics Journal*, 21(3), 173–194. <https://doi.org/10.1177/1460458213512220>.
- Schwan, S., Grajal, A. y Lewalter, D. (2014). Understanding and Engagement in Places of Science Experience: Science Museums, Science Centers, Zoos, and Aquariums. *Educational Psychologist*, 49(2), 70–85. <https://doi.org/10.1080/0461520.2014.917588>.
- Sonne, S. C., Andrews, J. O., Gentilin, S. M., Oppenheimer, S., Obeid, J., Brady, K., Wolf, S., Davis, R. y Magruder, K. (2013). Development and pilot testing of a video-assisted informed consent process. *Contemporary Clinical Trials*, 36(1), 25–31. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2013.05.011>.
- Sood, A., Sarangi, S., Pandey, A. y Murugiah, K. (2011). YouTube as a Source of Information on Kidney Stone Disease. *Urology*, 77(3), 558–563. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2010.07.536>.
- Steinberg, P. L., Wason, S., Stern, J. M., Deters, L., Kowal, B. y Seigne, J. (2010). YouTube as Source of Prostate Cancer Information. *Urology*, 75(3), 619–622. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.07.059>.
- Tubella-Casadevall, I. y Alberich-Pascual, J. (2012). *Comprender los Media en la Sociedad de la Información*. Editorial UOC.
- Welbourne, D. J. y Grant, W. J. (2015). 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>.
- Yoo, J. H. y Kim, J. (2012). Obesity in the New Media: A Content Analysis of Obesity Videos on YouTube. *Health Communication*, 27(1), 86–97. <https://doi.org/10.1080/10410236.2011.569003>.
- Zaragoza, J. C. y Roca Marín, D. (2020). El movimiento youtuber en la divulgación científica española. *Revista Prisma Social*, 31, 212–238. Recuperado a partir de <https://revistaprismasocial.es/article/view/3942>.