

El rigor científico en el vídeo online. La percepción de los expertos sobre los vídeos de contaminación del aire en Youtube¹

The scientific rigor in online video The perception of experts about videos of air pollution on YouTube

Simone Terezinha Bortoliero*, Bienvenido León**

*Universidade Federal da Bahia, Brazil

**Facultad de Comunicación de la Universidad de Navarra, España

Resumen

Este artículo tiene por objetivo evaluar el rigor científico de los vídeos online sobre contaminación del aire, difundidos en la plataforma Youtube y publicadas en portugués y español en 2014. Se trata de una investigación realizada en colaboración con 17 científicos de Brasil y España, que evaluaron el rigor científico de una muestra de 100 vídeos, 50 en español y 50 en portugués. Los resultados indican que, según los científicos, los vídeos sobre contaminación del aire publicados en Youtube, tanto en español como en portugués, tienen un bajo nivel de rigor científico.

Palabras clave: Rigor científico, contaminación del aire, video online, Youtube.

Summary

This article aims to evaluate the scientific rigor of online videos on air pollution, broadcast on the YouTube platform and published in Portuguese and Spanish in 2014. This research was carried out in collaboration with 17 scientists from Brazil and Spain who evaluated the scientific rigor of a sample of 100 videos, 50 in Spanish and 50 in Portuguese. The results show that, according to scientists, those videos about air pollution that have been published in Youtube, either in Spanish or Portuguese, have a low level of scientific rigor.

Keywords: Scientific rigor, air pollution, online video, Youtube.

Introducción

Internet ha cambiado sustancialmente las relaciones entre los actores involucrados en la comunicación social de la ciencia, ya que la red permite una comunicación directa de los científicos con el público, pero también permite que cualquier persona difunda contenidos de todo tipo. Esta posibilidad ha disparado las alarmas sobre la posible falta de rigor científico de los contenidos.

Dentro de los contenidos que ofrece internet, el vídeo online ocupa un lugar destacado. Se calcula que en 2018 alrededor del 79% de todo el tráfico en la red será de vídeo, con un incremento constante desde 2013, cuando suponía un 66% (Cisco 2014). El portal Youtube ocupa un lugar hegemónico en el ámbito

¹ Este estudio es el resultado de una colaboración entre los Grupos de Investigación de Cultura y Ciencia, Periodismo Científico do Programa de Posgrado en Cultura y Sociedad de la Universidad Federal de Bahía (Brasil) y el Grupo de Investigación sobre Comunicación de la Ciencia de la Universidad de Navarra (España). La investigación se realizó con el apoyo del CNPq (Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico-Brasil) entre los meses de agosto de 2014 y julio 2015, a través de una beca postdoctoral.

del vídeo online. En 2015 se sitúa como el tercer sitio de mayor popularidad en internet (Alexia 2015), con más de mil millones de usuarios que añaden más de 300 horas de vídeo cada minuto (Youtube, 2015).

Este artículo recoge los resultados de un estudio sobre el rigor científico de los vídeos sobre contaminación del aire en Youtube, publicados en portugués y español. El asunto ha sido seleccionado debido a su creciente importancia en todo el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud, la contaminación de aire causa, cada año, más de siete millones de muertes prematuras en el mundo. Es decir: una de cada ocho personas muere por enfermedades asociadas a la contaminación; la mayoría por problemas cardiovasculares, afecciones respiratorias y cáncer de pulmón (OMS, 2014).

Son innumerables los estudios sobre la contaminación del aire y sus efectos nocivos sobre los seres vivos, en general, y la salud humana en particular. Hay acuerdo entre los científicos sobre el origen de los contaminantes atmosféricos y los problemas que causan. (Lammel y Kozakai , 2005).ⁱ En las últimas décadas, los científicos han demostrado que, en las ciudades, la contaminación del aire se asocia a fuentes industriales y vehículos de motor, tal como han publicado en diferentes medios de comunicación a nivel mundial (Toledo y Nardocci , 2011)ⁱⁱ.

La contaminación del aire ha provocado un aumento de la mortalidad y la morbilidad de las enfermedades cardiovasculares y respiratorias en los centros urbanos (Pope y Docker, 2006)ⁱⁱⁱ. Fontenele et al. (2010)^{iv} muestran que la toxicidad de diversos contaminantes ambientales ha sido investigada por sus efectos teratogénicos y cancerígenos.

En Brasil, Miraglia y Gouveia (2014)^v evaluaron los problemas de salud causados por la concentración de material particulado (PM) en 29 áreas metropolitanas, que fueron cuantificados en aproximadamente 20.000 muertes al año.

También se han llevado a cabo estudios sobre percepción de la contaminación del aire, en poblaciones de diferentes países. A partir de los noventa, algunas investigaciones han puesto de manifiesto que, a pesar de que las causas son conocidas, las percepciones y respuestas al riesgo de contaminación se forman en el contexto de amplios factores sociales, culturales y políticos, donde el conocimiento local y la experiencia cotidiana desempeñan un papel fundamental.

Aunque la contaminación del aire también es un tema relativamente frecuente en los videos publicados en YouTube, hasta el momento no se han publicado estudios sobre su rigor científico.

Una aproximación al rigor científico

Como consecuencia de la gran complejidad, extensión y especialización de la ciencia, la comunicación de contenidos científicos dirigida al gran público lleva implícita la dificultad de mantener el rigor del enunciado.

Algunos científicos han llegado incluso a considerar que abandonar los parámetros habituales de la comunicación entre científicos supone traicionar la verdad. Otros, por el contrario, creen que sí es posible simplificar el conocimiento científico hasta el punto de resultar asequible para el público manteniendo el necesario rigor.

En este contexto, el rigor se refiere a la precisión con que se expresa un enunciado, en el sentido de que la transposición de las ideas científicas al texto se realice de modo que se mantenga el significado del

contenido original, sin que se produzcan distorsiones (León y Baquero, 2010). Se suelen considerar dos dimensiones fundamentales del rigor:

1. **Precisión.** Se considera que una expresión es precisa cuando se refiere al objeto designado de una manera exacta e inequívoca. En el caso de la representación audiovisual, una expresión rigurosa requiere precisión tanto en las imágenes como en las palabras.
2. **Relevancia.** Los asuntos y enfoques se consideran relevantes cuando son pertinentes, aplicables o relacionados con un asunto determinado. Este tratamiento de la información permite al receptor entender el asunto tratado de forma adecuada. En el punto opuesto a la relevancia se sitúa el sensacionalismo, que está presente cuando se escoge un tema con alto potencial para atraer la atención de la audiencia "violando la noción de decencia social, tratando de provocar una reacción de choque que active los mecanismos de la emoción" (Bernstein, 1992).

El modo en que los científicos presentan la información para sus colegas difiere notablemente de la forma en que lo hacen los medios de comunicación social. Los científicos tratan los temas siguiendo el procedimiento científico, razonando y aplicando la lógica matemática y la experimentación, dando mucha importancia a la evidencia. Por el contrario, los medios de comunicación tratan de presentar la información de manera asequible y atractiva, tratando además de despertar emociones. También hay mucha diferencia en la cantidad de información que manejan: los científicos necesitan elaborar gran cantidad de información muy pormenorizada, mientras que los medios seleccionan contenidos ligeros que no precisan de una presentación extensa y detallada.

Como consecuencia, en el trabajo de los medios de comunicación, el rigor científico no es fácilmente compatible con la eficacia comunicativa. Sin embargo, la búsqueda del rigor se considera como uno de los principios orientadores de su actividad.

En 1993, un grupo de investigadores ideó un método para medir la calidad de las informaciones sobre investigaciones del ámbito de la salud publicadas por los medios de comunicación (Oxman et al, 1993). El método se basa en un índice en el que se tienen en cuenta siete criterios o variables, como la precisión, magnitud y consistencia de la información presentada.

Otros investigadores han usado este índice, sobre todo en estudio de noticias biomédicas y de salud. Algunos han hecho adaptaciones o cambios. Este índice puede tomarse como una referencia relativa, dentro de un conjunto de criterios a tener en cuenta, si lo que se busca es valorar la calidad de un vídeo o de un producto periodístico.

Los medios de comunicación han recibido numerosas críticas por su falta de precisión en el tratamiento de cuestiones científicas. Sin embargo, los estudios científicos sobre la precisión de las informaciones son relativamente escasos y no ofrecen resultados concluyentes. Moore y Singletary (1985) estudiaron los informativos de las tres principales cadenas norteamericanas, enviando transcripciones de los textos de las noticias científicas a los mismos científicos que aparecían en ellas, como fuentes de información. Los resultados de este trabajo indicaron que el 48.5% de los encuestados consideró que las noticias eran "completamente precisas", mientras el 34.3% las consideraron "generalmente precisas". Sin embargo, otros estudios apuntan en la dirección opuesta. O'Keefe (1970) realizó una encuesta entre médicos sobre noticias de salud en medios impresos. Los entrevistados criticaron las imprecisiones, enfoques sensacionalistas, parcialidad y falta de criterio de los reporteros. Tankard y Ryan (1974) analizaron una

muestra de artículos de prensa, enviándolos a los científicos que aparecían en ellos como fuentes. Sus conclusiones indican que sólo el 8.8% de los textos no contenía ningún error.

Más recientemente, León y Baquero (2010) estudiaron la precisión de una muestra de documentales europeos de contenido científico. Cabe señalar que el documental es, en principio, un género adecuado para solucionar algunas de las limitaciones que los investigadores señalan para otros, como las noticias. El estudio concluye que los científicos percibieron un alto nivel de rigor científico en los documentales que se les presentaron, lo que viene a demostrar que, al menos en determinadas circunstancias, es posible realizar enunciados dirigidos al gran público que mantengan un alto nivel de rigor.

En cuanto a la segunda dimensión del rigor arriba mencionada, la relevancia, los estudios tampoco son concluyentes. Las investigaciones realizadas por Johnson (1963) revelan que, comparados con los redactores, los científicos y el público en general, los editores tienen mayor tendencia a favorecer el sensacionalismo y tienen menos en cuenta el valor estrictamente científico de un hecho, a la hora de juzgar su interés informativo.

Por su parte, los científicos consideran que el énfasis de los medios en dotar de interés informativo a sus contenidos puede crear distorsiones a la hora de informar sobre hallazgos científicos, realizando a menudo una "cobertura sensacionalista" (Gorney, 1992). En la misma línea, el estudio de Moore y Singletary (1985: 818), reveló que algunos científicos se mostraron preocupados por el enfoque sensacionalista adoptado en algunas noticias de televisión sobre ciencia. Por ejemplo, a veces un desarrollo científico se presentaba incorrectamente como un "hito".

El rigor científico en el vídeo online sobre salud

Cada estudio sobre comunicación de la ciencia por parte de YouTube, debe tener en cuenta que éste es un espacio anárquico de la producción y videos publicados por los usuarios del sistema y esto nos da diferentes nociones de lo que YouTube es realmente.

Como se ha indicado, hasta la fecha no se han publicado estudios relevantes sobre el rigor científico de los videos sobre contaminación del aire en Youtube. Sin embargo, sí se conocen estudios sobre otros contenidos de Youtube relacionados con la salud, que pueden servir de contexto para nuestro estudio. Bortoliero y León (2015), en una reciente revisión sobre el rigor científico de vídeos sobre salud en Youtube, encontraron 32 artículos sobre este asunto, publicados entre 2010 y 2014. El estudio analizó la calidad de los textos, clasificando la información como útil o engañosa y creíble o no creíble^{vi}.

Tan *et al* (2014) estudiaron los videos sobre reconstrucción mamaria. Los resultados muestran que, aunque la mayoría de los videos provienen de fuentes autorizadas y contiene información de buena calidad, ninguno proporciona información detallada sobre el proceso oncológico. Este estudio confirma que la información en Youtube sobre la reconstrucción mamaria es muy variable, inexacta e incompleta. Concluye que, siendo Internet un medio de acceso a la información sanitaria, es necesario que las instituciones de salud certificadas evalúen la calidad de las informaciones.

Madathil et al (2012) llevaron a cabo una revisión y encontraron 18 artículos sobre salud en Youtube, de los que 16 evaluaron la credibilidad y la precisión de la información acerca de la enfermedad^{vii}. Youtube puede promover terapias no científicas y los videos tienen información contraria a las normas de referencia de los organismos sanitarios. La conclusión es que estos estudios generalmente evalúan el

contenido de videos sobre las causas, el uso de tecnologías, los síntomas y tratamiento de enfermedades. Youtube contiene información que contradice las normas de referencia y directrices de salud de las organizaciones reconocidas y tiene el potencial de cambiar las creencias de los pacientes acerca de algunas cuestiones controvertidas, como las vacunas, por ejemplo.

Otros estudios sobre el portal Youtube indican que sus contenidos contienen información poco rigurosa sobre asuntos de tanta relevancia como la obesidad (Yoo y Kim, 2012), las intervenciones cardiopulmonares (Murugiah et al., 2011), el cáncer de próstata (Steinberg et al., 2010) o las piedras en el riñón (Sood et al., 2011), entre otros.^{viii}

Dubey *et al* (2013) discuten el uso de YouTube como fuente de información sobre el virus del Nilo Occidental. Los videos fueron clasificados según contuvieran información útil o engañosa, resultando que el 79.24% contenían información útil acerca de la enfermedad. Por su parte, Tourinho *et al* (2012) analizaron la calidad de la información de los vídeos sobre reanimación cardiopulmonar en Youtube, concluyendo que el portal carece de vídeos adecuados sobre este asunto.

En un estudio similar, Steinberg *et al* (2010) afirman que la información sobre el cáncer de próstata en Youtube era "regular o mala" en el 73% de los vídeos. Añaden que Youtube es una fuente inadecuada de información sobre el cáncer de próstata para los pacientes, debido a la gran cantidad de información sin rigor científico que existe.

Pandey et al (2010) analizaron los videos sobre H1N1 en Youtube y concluyeron que el 23% de los vídeos contenía información engañosa; es decir datos de los que no hay evidencia científica.

Gabarrón y Fernández-Luque (2012), sostienen que hay problemas en los vídeos sobre salud publicados en Youtube, como la falta de reconocimiento de la autoría, la falta de fuentes científicas, la presencia de las opiniones personales como si fueran científicas y las dificultades de los usuarios en la evaluación del rigor científico expresado en el contenido en línea.

En definitiva, los estudios sobre el rigor científico de los vídeos sobre salud en Youtube ponen de manifiesto que la falta de rigor científico es frecuente. Sin embargo, los estudios sobre este asunto se han llevado a cabo mayoritariamente en el ámbito de los países anglosajones, por lo que resulta oportuno estudiar los contenidos en otros idiomas, como el portugués y el español. Además, los estudios publicados hasta la fecha se limitan a señalar la falta de rigor científico en términos generales, sin profundizar en las distintas dimensiones que lo conforman, ni en las posibles diferencias entre los contenidos en distintos idiomas. Estos aspectos son objeto de nuestra investigación.

Objetivos y metodología

Este artículo tiene por objetivo evaluar el rigor científico de los vídeos online sobre contaminación del aire, difundidos en la plataforma Youtube, en portugués y español. La muestra de análisis ha sido seleccionada a partir de la búsqueda en Youtube de los términos "contaminación del aire" y "contaminação do ar", realizada el 19 de noviembre y el 9 de diciembre de 2014, respectivamente y utilizando como filtro la relevancia de los vídeos y una duración no superior a cuatro minutos, considerada como más representativa de los vídeos de este portal. La búsqueda arrojó un total de 3.850 vídeos en portugués y 20.600 vídeos en español. En este universo, elegimos 1 de cada 3 vídeos para conformar una muestra que

se considera aleatoria. Después de descartar los vídeos con problemas técnicos y aquellos cuyo contenido no se ajustaba al asunto de estudio, quedó configurada una muestra de 100 vídeos (50 en español y otros 50 en portugués).

Los enlaces a los videos de la muestra fueron enviados, por correo electrónico, a científicos especialistas en contaminación del aire, tales como químicos ambientales, biólogos ambientales y educadores químicos^{ix}, para su evaluación. Los vídeos en portugués fueron evaluados por científicos brasileños, mientras que los vídeos en español fueron evaluados por científicos españoles. En total, se envió el cuestionario por correo electrónico a diez científicos españoles y otros diez brasileños. Después de uno o dos mensajes de recordatorio, pudimos obtener respuesta de siete científicos españoles y diez brasileños, que completaron el cuestionario de forma anónima. De esta forma, cada vídeo fue evaluado por dos científicos y, en caso de desacuerdo en la valoración, por un tercero. Por tanto, cada científico evaluó entre 10 y 12 videos, lo que representó un tiempo de visionado medio de entre 40 y 50 minutos; un esfuerzo que se consideró asequible.

El hecho de contar con científicos españoles y brasileños podría ser interpretado como una posible fuente de falta de homogeneidad en las valoraciones. Sin embargo, se consideró que la diferente nacionalidad de los científicos no influyó significativamente en los criterios de valoración. No en vano, las fronteras nacionales tienen poca relevancia en la difusión de los resultados de investigación, de lo que cabe deducir que los criterios de rigor científico son ampliamente compartidos por la comunidad científica internacional. Por otra parte, aunque los científicos brasileños visionaron videos distintos de los valorados por los expertos españoles, ambas muestras fueron seleccionadas siguiendo la misma metodología que asegura su aleatoriedad y permiten considerarla como representativa del universo de vídeos sobre contaminación del aire, publicados en Youtube en cada uno de los dos idiomas. En todo caso, la comparación de resultados en los dos idiomas no pretende ofrecer datos sobre las distintas percepciones de las dos comunidades científicas, sino sobre el rigor científico de vídeos publicados en dos idiomas de gran relevancia en internet, como son el español y el portugués.

Después del visionado, los científicos completaron un cuestionario de 7 preguntas, escogiendo en cada una entre las opciones "1. Estoy totalmente de acuerdo", "2. Estoy parcialmente de acuerdo" y "3. No estoy nada de acuerdo". Se utilizó una escala con tres opciones por considerar que, en los asuntos planteados en el cuestionario, resulta difícil matizar entre un mayor número de posibilidades. Finalmente, las respuestas recogidas en los cuestionarios recibidos fueron computadas.

El cuestionario se compone de siete preguntas, que someten al juicio de los expertos las siguientes afirmaciones:

1. Las ideas que aparecen en este vídeo concuerdan con el conocimiento aceptado mayoritariamente por la comunidad científica internacional.
2. El lenguaje utilizado es totalmente preciso y no contiene errores ni ambigüedades.
3. El contenido explica fenómenos sociales, naturales o históricos relevantes, sin aludir a mitos o contenidos pseudocientíficos.

4. Entendiendo por sensacionalismo “el uso de apelaciones emocionales, el sesgo de la información o la omisión de hechos importantes para buscar un mayor atractivo popular”; este vídeo no resulta sensacionalista.

5. Las imágenes utilizadas son adecuadas y refuerzan el rigor científico del vídeo.

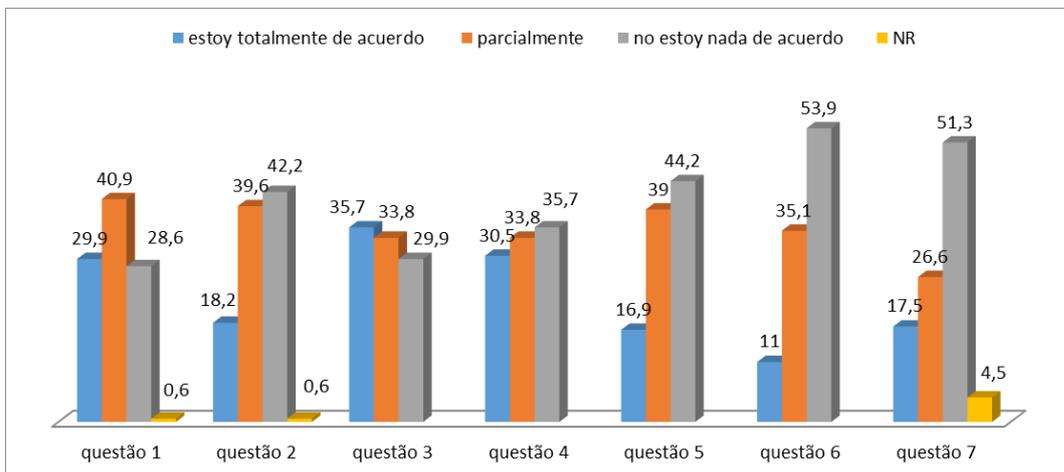
6. Los conceptos científicos que se tratan, se explican de forma rigurosa.

7. Cuando se trata un asunto que resulta controvertido, se presenta de forma adecuada, teniendo en cuenta el peso de cada punto de vista dentro de la comunidad científica.

Resultados y discusión

En términos generales, el rigor científico del conjunto de los vídeos analizados (en portugués y en español) ha recibido una valoración negativa por parte de los especialistas. Como muestra el gráfico 1, en cinco de las siete cuestiones planteadas predomina la respuesta 3 (“no estoy nada de acuerdo”). En las dos cuestiones restantes (1 y 3) la respuesta más frecuente es la 2 (“estoy parcialmente de acuerdo”), lo que tampoco puede interpretarse como una valoración claramente positiva.

Gráfico 1: Valoración del rigor científico de los vídeos



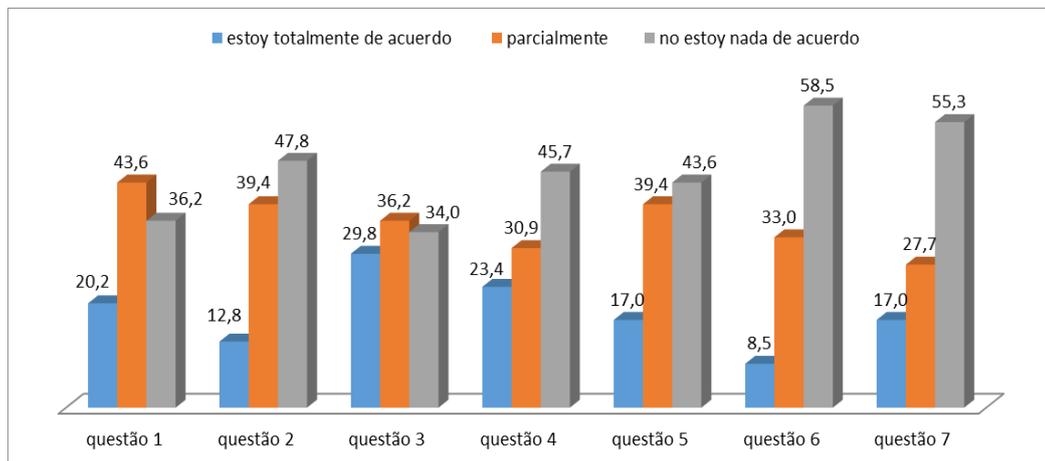
Los aspectos valorados más negativamente son los reflejados en las cuestiones 6 (“Los conceptos científicos que se tratan, se explican de forma rigurosa”) y 7 (“Cuando se trata un asunto que resulta controvertido, se presenta de forma adecuada, teniendo en cuenta el peso de cada punto de vista dentro de la comunidad científica”), ambas por encima del 50% de “no estoy nada de acuerdo”. También reciben valoración negativa las cuestiones 2 (precisión del lenguaje) y 5 (imágenes), en las que el porcentaje de respuestas de “no estoy nada de acuerdo” supera el 40%.

Los aspectos mejor valorados son el 1 ("Las ideas que aparecen en este vídeo concuerdan con el conocimiento aceptado mayoritariamente por la comunidad científica internacional") y el 3 ("El contenido explica fenómenos sociales, naturales o históricos relevantes, sin aludir a mitos o contenidos pseudocientíficos"). Sin embargo, ni siquiera en estos casos, la valoración es claramente positiva, dado que en ambos casos el porcentaje de respuestas que indican una percepción del vídeo como riguroso ("estoy totalmente de acuerdo"), se sitúa tan solo en el 29.9% y el 35.7%, respectivamente.

Vídeos en portugués

En cuanto a los vídeos en portugués, los expertos brasileños valoraron de forma negativa el rigor científico de los vídeos. Tal como muestra el gráfico 2, la repuesta 3 ("no estoy nada de acuerdo") supera a las otras dos en cinco de las siete cuestiones planteadas, lo que indica claramente esa valoración negativa.

Gráfico 2: Rigor científico de los vídeos en portugués

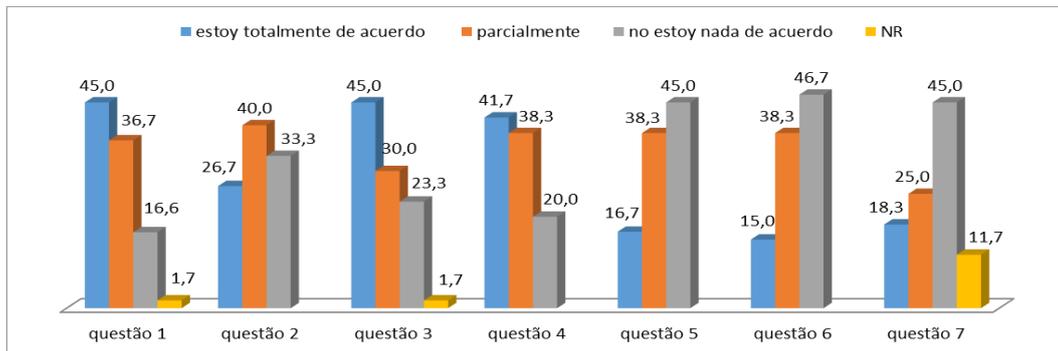


La valoración es especialmente negativa en las cuestiones 6 ("Los conceptos científicos que se tratan, se explican de forma rigurosa") y 7 ("Cuando se trata un asunto que resulta controvertido, se presenta de forma adecuada, teniendo en cuenta el peso de cada punto de vista dentro de la comunidad científica"). Sin embargo, también es negativa en las cuestiones 2 (El lenguaje utilizado es totalmente preciso y no contiene errores ni ambigüedades), 4 ("este vídeo no resulta sensacionalista") y 5 ("Las imágenes utilizadas son adecuadas y refuerzan el rigor científico del vídeo").

Tan solo dos aspectos reciben una valoración relativamente positiva: la cuestión 1 () y 3 (alusión a mitos o contenidos pseudocientíficos). En cualquier caso, tampoco en estas cuestiones cabe interpretar las valoraciones como abiertamente positivas, dado que en ambas domina claramente la respuesta 2 ("estoy parcialmente de acuerdo") sobre la 1 ("estoy totalmente de acuerdo").

Vídeos en español

La valoración de los expertos españoles resulta algo más positiva que la de sus colegas brasileños. Como muestra el gráfico 3, sólo en tres de las cuestiones planteadas domina la respuesta 3 ("no estoy nada de acuerdo"), mientras que en tres prevalece la respuesta 1 ("estoy totalmente de acuerdo"), y en una destaca la respuesta 2 ("estoy parcialmente de acuerdo").

Gráfico 3: Rigor científico de los vídeos en español

La valoración es más positiva en lo referente a la concordancia con el conocimiento mayoritariamente aceptado por la comunidad científica internacional (cuestión 1), alusión a mitos o contenidos pseudocientíficos (cuestión 3) y sensacionalismo (cuestión 4). Por el contrario, las valoraciones más negativas se refieren las imágenes (cuestión 5), explicación de los conceptos (6) y presentación de las controversias (7).

Sin embargo, cabe señalar que incluso en las cuestiones mejor valoradas, el número de expertos que están "totalmente de acuerdo" no alcanza en ningún caso el 50%, lo que indica que la valoración positiva no es ni siquiera compartida por la mitad de los expertos consultados.

Conclusiones

Los resultados de nuestra investigación refuerzan las conclusiones de estudios anteriores sobre el rigor científico de vídeos sobre otros contenidos científicos publicados en Youtube, poniendo de manifiesto el riesgo de desinformación al que se enfrentan quienes consumen vídeo online de contenido científico. Además, el presente estudio aporta algunas claves sobre cuáles son las vertientes del rigor donde radican las principales carencias.

Los expertos consultados consideran que los vídeos sobre contaminación del aire publicados en Youtube, en español y portugués, tienen un bajo nivel de rigor científico. A partir de los datos obtenidos es posible configurar un perfil del vídeo sobre este asunto publicados en este portal, en lo referente a su rigor científico. Cabe afirmar que el prototipo de vídeo sobre contaminación del aire publicado en Youtube se caracteriza por no explicar rigurosamente los conceptos científicos ni las controversias que se presentan, el uso de un lenguaje poco preciso y unas imágenes que no resultan adecuadas o no refuerzan el rigor científico del vídeo.

Existe un alto grado de coincidencia entre la percepción de los expertos brasileños y los españoles. Aunque la valoración de los vídeos en español es ligeramente más positiva que la de los vídeos en portugués, en ambos predominan las respuestas que apuntan hacia una percepción de escaso rigor científico. En ambos casos, los especialistas perciben como carencias fundamentales la inadecuada explicación de los conceptos científicos y la representación de las controversias. Entre los aspectos mejor valorados, los especialistas de los dos países coinciden en que los vídeos muestran un conocimiento que

coincide con el aceptado mayoritariamente por la comunidad científica internacional y que no recoge mitos o contenidos pseudocientíficos.

El desarrollo de Youtube y otros espacios de cultura participativa ha generado desafíos metodológicos en las áreas de ciencias humanas y comunicación. La propuesta metodológica de nuestro trabajo, que supone involucrar a científicos de diferentes campos del conocimiento, puede resultar válida para futuros estudios, si bien en ellos será necesario tener en cuenta otros aspectos que permitan evaluar los vídeos en su contexto general como contenidos audiovisuales.

Algunos problemas pueden ser identificados en este tipo de investigación: 1) los videos son producidos por diferentes personas o instituciones, lengua portuguesa y española, aunque poseen similitudes en cuanto al contenido de la contaminación del aire, 2) la muestra de 100 vídeos deben ser observados por investigadores brasileños y españoles, pero esto resultó ser inviable debido a la falta de disponibilidad de los científicos. Esto daría lugar a un análisis comparativo entre los científicos de diferentes países y la falta de rigor científico en el mismo video.

En futuros estudios será necesario llevar a cabo una evaluación cualitativa de los vídeos, por parte de los científicos, ya que los datos cuantitativos no permiten explicar en su totalidad los factores que configuran el rigor científico de los vídeos ni sus posibles deficiencias. También parece conveniente realizar otras aproximaciones a este asunto, en la que el rigor científico sea analizado desde una perspectiva holística, donde el punto de vista del usuario juegue un papel destacado.

Referencias

- Alexia (2015). The top 500 sites on the web. Recuperado el 9 de marzo de 2015 en <http://www.alexa.com/topsites>.
- Bernstein, C. (1992): "The idiot culture: Reflections of post-Watergate journalism", *The New Republic*, 22, 22-28.
- Borman, S. (1978). Communication Accuracy in Magazine Science Reporting. *Journalism Quarterly*, 47, 99-100.
- Briones, R.; Nan, X.; Madden, K, et al.(2012). When vaccines go viral: an analysis of HPV vaccine coverage on YouTube. *Health Commun*, 27(5), 478-485. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10410236.2011.610258#.VZ11lvViko>
- Burgess, J. (2009). YouTube e a Revolução Digital: como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade / Jean Burgess e Joshua Green ; com textos de Henry Jenkins e John Hartley ; tradução Ricardo Giassetti. – São Paulo : Aleph, 2009.
- Cisco (2014). Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2013-2018. URL: http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/ip-ngn-ip-next-generation-network/white_paper_c11-481360.html.
- Clerici, CA; Veneroni, L; Bisogno, G, et al.(2012). Videos on rhabdomyosarcoma on YouTube: an example of the availability of information on pediatric tumors on the web. *J Pediatr Hematol Oncol*, 34(8), 329-33

- Dubey, D; Amritphale, A.; Sawhney, A. ; Srivastav, N. Analysis of YouTube as a source of information for West Nile Virus Infection. *Clinical Medicine & Research*, 12 (3-4), 129-132. doi:10.3121/cmr.2013.1194
- Eliás Perez, C. (2013): "Contraconocimiento y pandemias de credulidad en la Sociedad Red: el papel del periodismo en la búsqueda de la verdad en los entornos digitales". *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19 (2) ,667-681, doi: 10.5209/rev_ESMP.2013.v19.n2.43465
- Environmental Protection Agency (EPA). Response to Comments on EPA's Designations and Classifications Of Areas for the Particulate Matter. *National Ambient Air Quality Standards*. EPA. <http://www.epa.gov/airquality/particulatematter/2014/20140428fr.pdf>
- Fat, MJ; Doja, A; Barrowman, N, et al (2011). YouTube videos as a teaching tool and patient resource for infantile spasms. *J Child Neurol*, 26(7), 804–809. Retrieved 10 de noviembre de 2014, <http://jcn.sagepub.com/content/26/7/804.full.pdf+html>
- Fontenele, EGP et all (2010). Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo*, 54-61, Recuperado en 08 de janero 2015 en <http://www.scielo.br/pdf/abem/v54n1/v54n1a03.pdf>
- Gabarrón, E. ; Fernández-Luque, L. (2012). eSalud y vídeos online para la promoción de la salud. *Gac Sanit*, 26(3), 197–200. Publicado por Elsevier España, S.L. . Recuperado en 10 de febrero de 2015 en <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2012.03.004>
- Gallardo Camacho, J. y Jorge Alonso, A. (2010). La baja interacción del espectador de vídeos en Internet: caso Youtube España. *Revista Latina de Comunicación Social*, 65, 421 – 435. doi: 10.4185/RLCS-65-2010-910-421-435
- Gooding, LF ; Gregory ,D. (2011). Descriptive analysis of YouTube music therapy videos. *J Music Ther*, 48(3), 357–369. Recuperado en 10 de febrero de 2015 en <http://jmt.oxfordjournals.org/content/48/3/357.full.pdf>
- Gorney, C.M. (1992): Numbers versus pictures: Did network television sensationalize Chernobyl coverage? *Journalism Quarterly*, vol. 69, 455-65.
- Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC) (2004). Chapter 8: Human Health. Recuperado en 10 de janero 2015 10 en <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter8.pdf>
- Johnson, K. G. (1963): Dimensions of judgment of science news stories. *Journalism Quarterly*, vol. 40, 315–22.
- Keelan J; Pavri-Garcia V; Tomlinson G, et al. (2014). YouTube as a source of information on immunization: a content analysis. *Clin Med Res.*, 12(3-4), 129–132. doi: [10.3121/cmr.2013.1194](https://doi.org/10.3121/cmr.2013.1194)
- Kevin, A.; Ache, DO; Lorraine, S.; Wallace, PhD. (2008). Human Papillomavirus Vaccination Coverage on YouTube. *American Journal Preventive Medicine*, 35 (4), 389-392. Recuperado en 18 de noviembre de 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2008.06.029>
- Knosel M ; Jung K. (2011). Informational value and bias of videos related to orthodontics screen on a video-sharing web site. *Angle Orthod*, 81(3), 532–539.
- Lammel, A. y Kozakai, T. (2005). Percepción y representación de los riesgos de la contaminación atmosférica según el pensamiento holístico y el pensamiento analítico. *SABERES Y RAZONES Desacatos*, 19, 85-98. Recuperado en 05 de marzo de 2015 en http://informacioncgt.info/ateneo/otros-documentos/salud-ambiental/saberres_5.pdf

- León, B. y Baquero, E. (2010): La percepción de los científicos sobre el rigor de los documentales, en LEÓN, B (coordinador), *Ciencia para la televisión. El documental científico y sus claves*. Barcelona: UOC, pp: 101–120.
- Madathil, KC; Rivera-Rodriguez, AJ; Greenstein, JS.; Gramopadhye, AK. (2014). Healthcare information on YouTube: A systematic review. *Health Informatics Journal* 0(0) 1–22. Recuperado en 10 de octubre de 2014 en <http://jhi.sagepub.com/content/early/2014/03/24/1460458213512220>
- Moore, B. y Singletary, M. (1985): Scientific sources' perceptions of network news accuracy. *Journalism Quarterly*, 62, 816–823.
- Murugiah, K., Vallakatib, A., Rajputc,K., Soodd, A. y Challae, N. (2011). YouTube as a source of information on cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 82, 332–334. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.11.015>
- O'Keefe, M. (1970). The Mass Media as Sources of Medical Information for Doctors. *Journalism Quarterly*, vol. 47, 99–100.
- Organización Mundial de la Salud (2014). 7 millones de muertes cada año debida a la contaminación atmosférica. Recuperado en 10 de mayo de 2015 <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/>
- Oxman, A. D., Guyatt, G. H., Cook, D. J., Jaeschke, R., Heddle, N., & Keller, J. (1993). An index of scientific quality for health reports in the lay press. *Journal of clinical epidemiology*, 46(9), 987–1001.
- Pandey, A.; Patni, N.; Singh, M, et al.(2014). YouTube as a source of information on the H1N1 influenza pandemic. *Clin Med Res*, 12(3-4), 129–13. Doi: [10.3121/cmr.2013.1194](https://doi.org/10.3121/cmr.2013.1194)
- Pant S; Deshmukh A; Murugiah K, et al. (2012) Assessing the credibility of the "YouTube approach" to health information on acute myocardial infarction. *Clinical Cardiology*, 35(5), 281–285. doi: 10.1002/clc.21981
- Pope III CA, Dockery DW. (2006). Health Effects of Fine Particulate Air Pollution: Lines that Connect, *Journal of the Air & Waste Management Association*, 56(6), 709-742. Recuperado en 05 de mayo de 2015 en <http://www.environmentalexpert.com/Files%5C6477%5Carticles%5C6906%5C1152006criticalreview.pdf>
- Sajadi KP ;Goldman HB. (2011). Social networks lack useful content for incontinence. *Urology*, 78(4), 764–767. Recuperado en 10 de octubre de 2014. doi: 10.1016/j.urology.2011.04.074.
- Singh AG; Singh S ; Singh PP. YouTube for information on rheumatoid arthritis—a wakeup call *Rheumatol* 2012; 39(5), 899–903.
- Sood, A., Sarangi, S., Pandey, A. y Muruglah, K. (2011), YouTube as a source of information on kidney stone disease. *Urology*, 77, 558-563. doi:10.1016/j.urology.2010.07.536
- Stephen K and Cumming GP (2012). Searching for pelvic floor muscle exercises on YouTube: what individuals may find and where this might fit with health service programmes to promote continence. *Menopause Int.*, 18(3), 110–115. doi: 10.1258/mi.2012.012007
- Steinberg PL; Wason S; Stern JM, et al. (2010). YouTube as source of prostate cancer information. *Urology*, 75(3), 619–622. Recuperado en 15 de octubre de 2014 en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090429510007156/pdf?md5=ff128d80f338b4df1c9ffee8ab66fd73&pid=1-s2.0-S0090429510007156-main.pdf>

- Stamelou M; Edwards MJ; Espay AJ, et al. (2011). Movement disorders on YouTube—caveat spectator. *N Engl J Med*, 365(12), 1160–1161. doi: [10.1056/NEJMc1107673](https://doi.org/10.1056/NEJMc1107673)
- Tan , M.L.H ; Kok, K.; Ganesh , V.; Thomas,S.S (2014). Patient information on breast reconstruction in the era of the world wide web. A snapshot analysis of information available on youtube.com. *Journal homepage*: Recuperado en 17 de febrero de 2015 en www.elsevier.com/brst
- Tankard, J. y Ryan, M. (1974). News Source Perceptions of Accuracy of Science Coverage, *Journalism Quarterly*, vol. 51, 219–25.
- Tavris, C. (1986). How to publicize science: A case study. Reporting science: The case of aggression. En Goldstein, J.H. (ed.) Reporting Science: The case of aggression, NJ: Lawrence Erlbaum, 23-32.
- Toledo GIFM, Nardocci AC (2011) Poluição veicular e saúde da população: uma revisão sobre o município de São Paulo (SP), Brasil. *Rev. Bras. Epidemiologia* 14(3), 445- 454. Recuperado en 18 de noviembre de 2013 en <http://www.scielosp.org/pdf/rbepid/v14n3/09.pdf>
- Tourinho, FS; Medeiros, KS; Salvador, PT; Castro, GL; Santos,VE.(2012). Analysis of the YouTube videos on basic life support and cardiopulmonary resuscitation. *Rev Col Bras Cir*, 39(4), 335-9.
- Yoo, J. and Kim, J. (2012). Obesity in the New Media: A Content Analysis of Obesity Videos on YouTube. *Health Communication*, 27: 86–97.
- Youtube (2015). Statistics. URL:<https://www.youtube.com/yt/press/statistics.html>. Consultado el 9 de mayo de 2015.

ⁱ Lammell, A. y Kozakai, T. SABERES Y RAZONES *Desacatos* SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2005

ⁱⁱ Toledo GIFM, Nardocci AC. Poluição veicular e saúde da população: uma revisão sobre o município de São Paulo (SP), Brasil. *Rev. bras. epidemiol* 2011; 14(3):445- 454.

ⁱⁱⁱ Pope III CA, Dockery DW. Health Effects of Fine Particulate Air Pollution: Lines that Connect, *Journal of the Air & Waste Management Association* 2006; 56(6):709-742.

^{iv} Eveline Gadelha Pereira Fontenele, Manoel Ricardo Alves Martins, Ana Rosa Pinto Quidute, Renan Magalhães Montenegro Júnior. Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos *Environmental contaminants and endocrine disruptors Arq Bras Endocrinol Metab.* 2010;54/1

^v [Miraglia, Simone Georges El Khouri; Gouveia, Nelson, 2014](#)

^{vi} Este estudio fue presentado en el Congreso Latinoamericano de Comunicación 30 años de Intelectuales itinerarios, que se celebró en la Universidad de Buenos Aires, Argentina, del 18 a 21 agosto, 2015.

^{vii} Madathil et al (2012), en su revisión encuentra estudios sobre vacuna HPV (Briones et al, 2012)^{vii}, cáncer infantil (Clerici et al, 2012)^{vii}, virus do Nilo (Dubey et al, 2013)^{vii}, musicoterapia (Gooding y Gregory, 2011)^{vii}, espasmos infantil (Fat et al, 2011)^{vii}, inmunización (Keelan et al)^{vii}, ortodoncia (Knosel y Jung, 2011)^{vii}, resucitación cardiopulmonar (Murugiah et al, 2011)^{vii}, infarto de miocardio (Pant s et al, 2012)^{vii}, incontinencia urinaria (Sajadi y Goldman, 2011)^{vii}, artritis reumatoide (Singh et al, 2012)^{vii}, ejercicios pélvicos (Stephen y Cumming, 2012)^{vii}, cáncer de próstata (Steinberg et al, 2010)^{vii}, obesidad (Yoo y Kim, 2012)^{vii}, H1N1 (Pandey et al, 2012) y promoción da saúde (Gabarrón et al, 2012)^{vii}, trastornos de movimiento (Stamelou et al, 2011)^{vii}. En el trabajo de Madathil et al, hay dos autores que discuten la idea de rigor científico, como Steinberg et al (2010)^{vii} y Pandey et al (2010)

^{viii} Hasta 2007, pocos casos de estudios sobre salud y youtube se encuentran en literatura. Keelan et al (2007) muestran que los videos en la vacunación contén informaciones infundadas, a pesar de discutir los riesgos y beneficios. Alrededor del 50% de los vídeos publicados en la inmunización no trató adecuadamente y no había información de referencias científicas estandarizadas contrarios en el momento. Ache y Wallace (2008) llevó a cabo estudios sobre "la vacunación contra el HPV", e identificó cierto rigor en el 32,2%. Los resultados muestran una amplia gama de información sobre la vacunación contra el cáncer cervical en Youtube.

^{ix} Los especialistas brasileños pertenecen a las siguientes universidades: Universidad Federal de Bahía – UFBA, Universidad de São Paulo - USP, Universidad Estatal del Suroeste de Bahía, Universidad Federal Fluminense, Universidad do Norte de Paraná, y Universidad Federal de Río Grande do Sul. En España pertenecen a la Universidad de Navarra, Universidad de Burgos y Universidad de La Laguna.