

La viralidad de la ciencia defectuosa: el contagioso impacto mediático de un preprint en bioRxiv sobre el coronavirus y sus efectos en la comunicación científica

Emilio Delgado López-Cózar, Alberto Martín-Martín
Facultad de Comunicación y Documentación
Universidad de Granada
edelgado@ugr.es, albertomartin@ugr.es

SUMARIO

1. El caso: anatomía del preprint viral publicado en bioRxiv
 2. El impacto mediático del preprint: viralidad de la ciencia escandalosa
 3. El impacto científico del preprint: el castigo del olvido
 4. Las lecciones de este caso: reflexionando sobre los nuevos retos de la comunicación científica
 - 4.1 Abriendo de par en par las puertas del peer review
 - 4.2 Acelerando la comunicación de la ciencia
 - 4.3 Abriendo la caja de pandora de la ciencia: el acceso abierto a los datos y las publicaciones. Ciencia abierta, de verdad...
 - 4.4 La vacuna contra los virus informativos: alfabetización en in-formación al cuadrado
 5. A modo de conclusión
- Referencias bibliográficas

TABLE OF CONTENTS

1. The case: the anatomy of the viral preprint published in bioRxiv
 2. The media impact of preprint: the virality of flawed science
 3. The scientific impact of preprint: the punishment of oblivion
 4. Lessons from this case: reflecting on the new challenges of scientific communication
 - 4.1 Opening the doors of peer review wide open
 - 4.2 Accelerating science communication
 - 4.3 Opening the pandora's box of science: open access to data and publications. True Open Science...
 - 4.4 The vaccine against information viruses: in-formation literacy, squared
 5. By way of conclusion
- Bibliographic references

RESUMEN

El 31 de enero un trabajo de investigación no revisado se publicó en el repositorio bioRxiv afirmando haber encontrado "misteriosas similitudes" entre el virus SARS-CoV-2 y el virus del SIDA (HIV-1), sugiriendo que estas coincidencias no "eran de naturaleza fortuita". Este caso ha demostrado ser un buen ejemplo de cómo un desarrollo reciente en la comunicación científica, como el uso creciente de la publicación de documentos de trabajos de biomedicina no revisados en repositorios, puede influir en las ya acaloradas conversaciones en redes sociales de masas sobre el brote de COVID-19.

El trabajo recibió inmediatamente fuertes críticas de expertos y fue retirado voluntariamente por los autores dos días después de su publicación inicial. Hasta la fecha, el trabajo ha recibido dos citas según Google Scholar: una de un artículo que explora el impacto de las preimpresiones en esta crisis, y otra de un artículo que refuta sus afirmaciones. Mientras tanto una docena de otros estudios sobre el COVID-19 publicados en similares fechas ya han recibido más de un centenar de citas. En contraste con la clara respuesta de la comunidad científica (rechazo rápido, seguido de su silencioso eco en la literatura posterior), este informe se convirtió, hasta el 19 de marzo de 2020, en el trabajo de investigación más compartido de todos los tiempos en las redes sociales según los datos de altmetric.com. Esta plataforma ha registrado más de 22,000 tweets y más de 50 noticias que mencionan este estudio.

Este caso muestra que incluso cuando la comunidad científica muestra una alta inmunidad a la información inexacta, la sociedad en general no está equipada con los mismos mecanismos de defensa, especialmente cuando la información se presenta con apariencia científica. La creciente tendencia hacia la ciencia abierta trae muchos potenciales beneficios, pero también desafíos como la necesidad de aumentar la cultura científica de la población en general.

Se comentan los cambios que se están produciendo en la comunicación científica como consecuencia de esta crisis de salud global: velocidad en la publicación de resultados de investigación a través de los repositorios, eficacia de la revisión por pares en abierto, significado de las nuevas métricas de impacto, viralidad de la ciencia defectuosa en la población y necesidad de una vacunación masiva a través de una alfabetización informativa.

PALABRAS CLAVE

Comunicación Científica / Publicación científica / Revistas científicas / Repositorios / Revisión por pares / Acceso Abierto / Impacto científico / Recuento de Citas / Métricas Alternativas / Redes sociales /

The virality of flawed science: the contagious media impact of a coronavirus-related preprint on bioRxiv and its effects on scientific communication

ABSTRACT

On January 31st, an unrevised report published in the preprint server bioRxiv claimed to have found "uncanny similarities" between the new SARS-CoV-2 virus and HIV-1, suggesting that these coincidences were "unlikely to be fortuitous in nature". This case has proved to be a good example of how a recent development in scientific communication, such as the growing use of preprints in biomedicine, is able to influence the already heated conversations in mass social media about the COVID-19 outbreak.

The paper immediately received heavy criticism from experts and was voluntarily withdrawn by the authors two days after its initial publication. To this date, the paper has received two citations according to Google Scholar: one from a paper that explores the impact of preprints in this crisis, and one from an article that refutes its claims. For reference, a dozen of other COVID-19 studies published around the same time have already received well over a hundred citations. In striking contrast to the clear response from the scientific community (swift rejection, followed by the silent treatment in the subsequent literature), this report was, until March 19th 2020, the most shared research work of all time on social media according to data from altmetric.com. This platform has recorded over 22,000 tweets and over 50 news pieces mentioning this study.

This case shows that even when a community of experts displays a high immunity to inaccurate information, the society at large is not necessarily equipped with the same defence mechanisms, especially when information is presented with the veneer of science. The growing trend of doing science in the open brings many potential benefits, but also challenges like the need to increase the scientific culture of the general population.

We discuss the changes that are taking place in scientific communication as a result of this global health crisis: speed in the publication of research results through repositories, effectiveness of open peer review, meaning of new impact metrics (altmetrics), virality of faulty science in the population, and the need for mass vaccination through information literacy.

KEYWORDS

Scholarly communication / Scientific communication / Preprints / Working Papers / Scientific Journals / Repositories / bioRxiv / medRxiv / Peer Review / Open peer review / Open Access / Citations Count / Altmetrics / Social Media

Citar como:

Delgado López-Cózar, Emilio; Martín-Martín, Alberto (2020). La viralidad de la ciencia defectuosa: el contagioso impacto mediático de un preprint en bioRxiv sobre el coronavirus y sus efectos en la comunicación científica. Granada, 30 de marzo de 2020

Historia de la publicación:

1ª edición, Granada 30 marzo 2020

La alarma desatada a nivel mundial por la enfermedad COVID-19, causada por el coronavirus denominado SARS-CoV-2, está teniendo también sus efectos en la comunicación de la ciencia. La necesidad de alcanzar rápidamente certezas sobre la nueva y desconocida enfermedad infecciosa ha impelido a los investigadores a poner a disposición de todos de manera inmediata los resultados de sus indagaciones. Y no hay un medio más rápido en biomedicina que los repositorios temáticos como *bioRxiv*, *medRxiv*, *chemRxiv*, *arxiv*, *socArXiv* o institucionales. La rapidez del proceso de depósito, la facilidad para actualizar la publicación con nuevas versiones que introduzcan correcciones o mejoras en la investigación sugeridas por los lectores y la posibilidad de ponerlos en abierto para incrementar el eco de los resultados empujan a los investigadores a explorar estos nuevos caminos. Pareciera como si de pronto hubieran desaparecido las dudas y los recelos a utilizar esos nuevos medios de comunicación, a la espera de su publicación definitiva o no en revistas científicas especializadas, cuyos procesos de revisión por pares, enlentecen la disposición pública de los hallazgos.

Nunca hasta hoy en el campo de conocimiento de las ciencias biológicas, y especialmente en las biomédicas, se había producido un crecimiento tan rápido y espontáneo del número de preprints depositados en repositorios frente al de artículos publicados en revistas en los medios tradicionales de publicación (Kupferschmidt 2020a). Una búsqueda en [Dimensions](#) sobre los trabajos publicados en 2020 sobre el SARS-CoV-2 nos dice que un 21% corresponden a preprints. Entre las diez fuentes con más publicaciones cinco son repositorios; dos de ellos los que más han publicado (Figura 1).

Figura 1. Medios de publicación de los trabajos publicados sobre el SARS cov-2 en 2020 según Dimensions

12 de marzo de 2020		26 de marzo de 2020	
▼ SOURCE TITLE		▼ SOURCE TITLE	
<input type="radio"/> medRxiv	341	<input type="radio"/> medRxiv	513
<input type="radio"/> bioRxiv	134	<input type="radio"/> bioRxiv	187
<input type="radio"/> Research Square	70	<input type="radio"/> Research Square	126
<input type="radio"/> SSRN Electronic Journal	60	<input type="radio"/> SSRN Electronic Journal	120
<input type="radio"/> Case Medical Research	60	<input type="radio"/> The BMJ	113
<input type="radio"/> The Lancet	58	<input type="radio"/> Science	111
<input type="radio"/> The BMJ	55	<input type="radio"/> arXiv	102
<input type="radio"/> arXiv	55	<input type="radio"/> The Lancet	98
<input type="radio"/> ChemRxiv	54	<input type="radio"/> Nature	91
<input type="radio"/> Journal of Medical Virology	46	<input type="radio"/> ChemRxiv	76
<input type="radio"/> Nature	39	<input type="radio"/> The New Scientist	71

1. El caso: anatomía del preprint viral publicado en bioRxiv

El viernes 31 de enero a las 05:54 a.m. varios científicos del *Indian Institute of Technology* y de la *University of Delhi*, depositaban en el repositorio *bioRxiv* un artículo con el llamativo título de “*Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag*” (Figura 2). Los investigadores hindúes encontraban similitudes en la secuencia genética del SARS-CoV-2 y el HIV-1, virus originador del SIDA, e insinuaban, y esto era lo más alarmante, que esta coincidencia podía no ser producto del azar. El empleo de expresiones como “*Uncanny similarity*”, “*fortuitous in nature*”, “*astonishing*”, “*unexpectedly*”, daban a entender la existencia de extrañas circunstancias en la generación de este virus, espoleando las teorías conspiratorias que han proliferado en todos los media sobre la intervención humana en el diseño y construcción del nuevo virus.

Figura 2. Registro en bioRxiv del preprint “*Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag*”

The screenshot shows the bioRxiv preprint page. At the top left is the Cold Spring Harbor Laboratory logo. The bioRxiv logo is in the center, with the tagline 'THE PREPRINT SERVER FOR BIOLOGY'. Navigation links for HOME, ABOUT, SUBMIT, ALERTS / RSS, and CHANNELS are on the right. A search bar is also present. A yellow banner at the top of the article content reads: 'bioRxiv is receiving many new papers on coronavirus 2019-nCoV. A reminder: these are preliminary reports that have not been peer-reviewed. They should not be regarded as conclusive, guide clinical practice/health-related behavior, or be reported in news media as established information.' The article title is 'Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag' with 119 comments. The authors listed are Prashant Pradhan, Ashutosh Kumar Pandey, Akhilesh Mishra, Parul Gupta, Praveen Kumar Tripathi, Manoj Balakrishnan Menon, James Gomes, and Perumal Vivekanandan, Bishwajit Kundu. The DOI is https://doi.org/10.1101/2020.01.30.927871. A red box indicates 'This article has been withdrawn. Click here for details'. There are social media sharing options for Twitter and Me gusta (23). The 'ARTICLE VERSIONS' section shows 'You are currently viewing Version 1 of this article (January 31, 2020 - 05:54)' and a link to 'View Version 2, the most recent version of this article.' The copyright notice states: 'The copyright holder for this preprint is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under a CC-BY-NC-ND 4.0 International license.'

El trabajo fue tuiteado en la cuenta oficial de *bioRxiv* e inmediatamente recibió una legión de comentarios negativos tanto en *Twitter* como en el propio repositorio. Varios científicos señalaron la escasa fortaleza de los métodos empleados, la intervención del puro azar en los resultados y la sesgada e infundada interpretación de los mismos. La reacción fue fulminante:

- El mismo sábado por la mañana, los responsables de *bioRxiv* decidieron insertar una advertencia especial (un banner en color amarillo) en todos los preprints publicados sobre el coronavirus pidiendo precaución en el uso de los resultados arrojados por esos estudios y cautela a los medios de comunicación a la hora de propagar noticias basados en ellos (Figura 3).

Figura 3. Tuit de los responsables de bioRxiv anunciando advertencia incluida en todos los preprints relacionados con el nuevo coronavirus



- Unas horas más tarde los autores anunciaban la retirada (Figura 4). Tras lamentar que el trabajo alimentara las teorías conspiratorias en la emergencia del virus y agradeciendo las críticas y comentarios formulados por los científicos retiraban el artículo para revisarlo, y prometían una nueva versión próximamente.

Figura 4. Tuit de los autores del preprint “Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag” anunciando la retirada del preprint



- El domingo 2 de febrero el trabajo era retirado: se incluía una nueva versión que contenía una declaración formal de retirada (Figura 5), insertándose en la cabecera del registro en *bioRxiv* un aviso en color rojo destacando la retirada.

Figura 5. Última versión del preprint “Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag” con el anuncio de su retirada

Withdrawn 112 comments Previous Next

Posted February 02, 2020.

Download PDF Email Share Citation Tools

Tweet Me gusta 1142

Subject Area
Evolutionary Biology

Subject Areas
All Articles
Animal Behavior and Cognition
Biochemistry

Abstract

Info/History Metrics Preview PDF

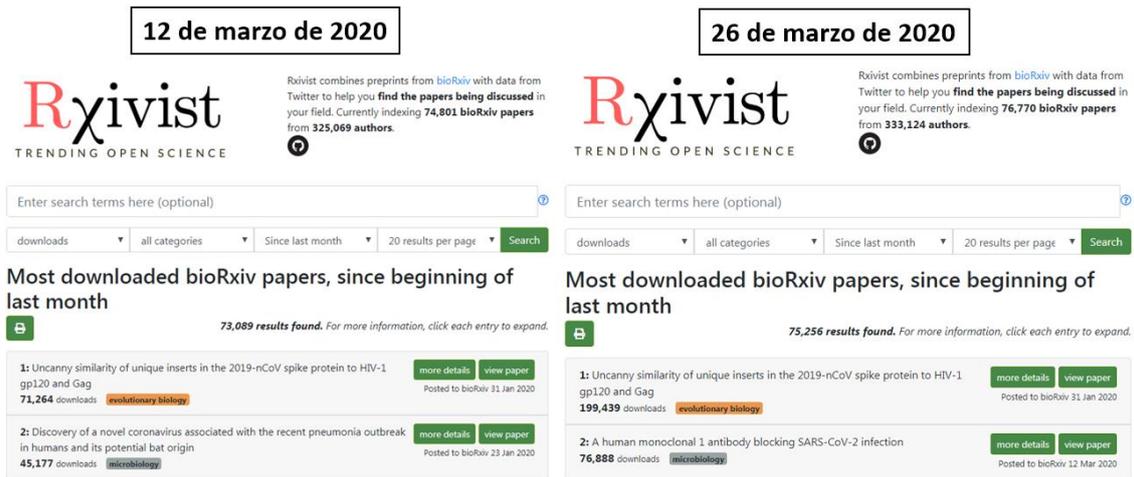
Abstract

This paper has been withdrawn by its authors. They intend to revise it in response to comments received from the research community on their technical approach and their interpretation of the results. If you have any questions, please contact the corresponding author.

2. El impacto mediático del preprint: viralidad de la ciencia escandalosa

A pesar de haber transcurrido menos de 72 horas entre su publicación y retirada, el preprint, empezó a ser visualizado y descargado masivamente. Con casi 200.000 descargas se ha convertido en el preprint más visualizado de bioRxiv (Figura 6).

Figura 6. Número de visualizaciones y descargas del preprint “Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag” en bioRxiv y posición en el ranking de artículos más descargados de bioRxiv según Rxivist



Dado que el preprint se publicó en acceso abierto este pudo ser a su vez descargado y almacenado libremente en cualquier servidor, aumentando su visibilidad, y su poder contagioso. De hecho, resulta muy significativo el elevado número de versiones que *Google Scholar* ha identificado del preprint; con 64 casi duplica el número de versiones localizadas del artículo que más impacto y visibilidad ha alcanzado sobre el coronavirus hasta hoy (Figura 7).

Figura 7. Número de versiones localizadas por Google Scholar del preprint “Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag” comparado con el artículo que ha alcanzado mayor impacto sobre el nuevo coronavirus

[Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag](#)

P Pradhan, AK Pandey, A Mishra, P Gupta, PK Tripathi... - bioRxiv, 2020 - biorxiv.org

... Out of 55 coronavirus genome 32 representative genomes of all category were used for phylogenetic ... **Uncanny** similarity of novel inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 ... 2]. To further investigate if these inserts are present in any other **corona virus**, we performed a ...

☆ 77 Cited by 3 All 64 versions View as HTML <<

[Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China](#)

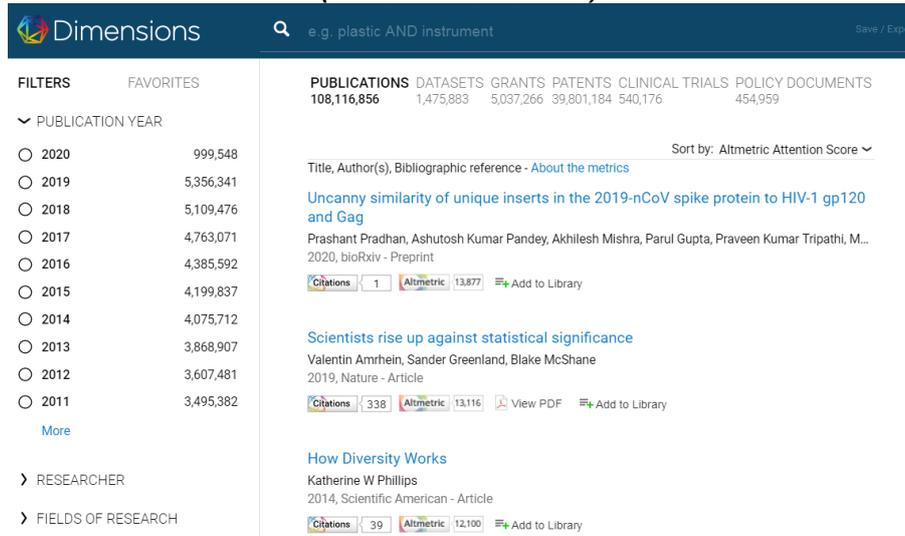
C Huang, Y Wang, X Li, L Ren, J Zhao, Y Hu, L Zhang... - The Lancet, 2020 - Elsevier

Background A recent cluster of pneumonia cases in Wuhan, China, was caused by a novel betacoronavirus, the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). We report the epidemiological, clinical, laboratory, and radiological characteristics and treatment and clinical outcomes of ...

☆ 77 Cited by 1131 All 41 versions

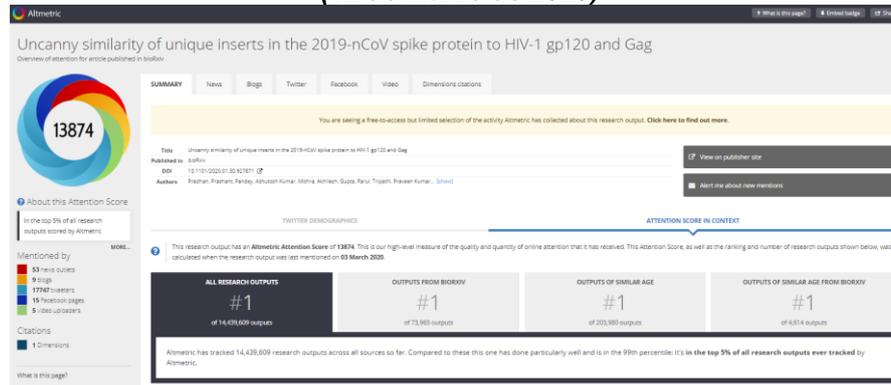
Pero donde ha obtenido un impacto desorbitante es en las redes sociales. Los mensajes, noticias, tuits y retuits sobre el preprint empezaron a circular profusa y velozmente por las redes sociales, de forma que se ha convertido en el trabajo científico más compartido de toda la historia de las redes sociales hasta el día 19 de marzo (Figura 8) (<https://dimensions.altmetric.com/details/74957328#score>).

Figura 8. Artículos con mayor Almetric Attention Score según la base de datos Dimensions (12 de marzo de 2020)



Con más de 20.000 tuits y 56 noticias publicadas en distintos medios de comunicación (Figura 9), algunos de tanto alcance como *The Angeles Times*, *The Guardian*, *The Scientist*, *Foreing Affair*, *Newsweek*... el preprint y la información derivada de él se hizo viral. Twitter es el caldo de cultivo perfecto para propagar el “virus informativo”, pues en unas horas es capaz simplemente con un click (retuiteo) o un una glosa del tuit de infectar a miles de personas, que propagarán la información por otros canales sucesivamente.

Figura 9 Almetric Attention Score del preprint “Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag” (12 de marzo de 2020)



3. El impacto científico del preprint: el castigo del olvido

De las distintas maneras que existen de medir el impacto científico de un artículo es el recuento de citas el termómetro más empleado. Pues bien, a día de hoy el artículo ha recibido solo dos citas de acuerdo con *Google Scholar*, una de un artículo que explora el impacto mediático de los preprints en la crisis del coronavirus, y otra de un trabajo que refuta directamente los resultados del estudio. Esto significa un impacto científico, medido en términos de citas, ínfimo. Para obtener una cabal idea de lo pírricas que son estas cifras debe tenerse en cuenta que el artículo más citado sobre

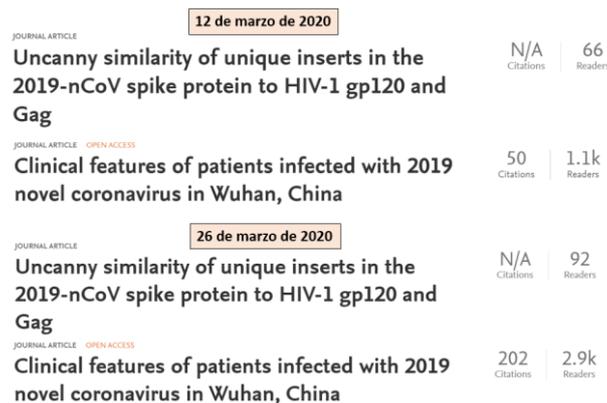
el coronavirus alcanzaba el 17 de marzo las 857 citas y que once artículos contabilizan ya más de 100 citas (Tabla 1).

Tabla 1 Artículos sobre el nuevo coronavirus SARS cov-2 más citados según Google Scholar (17 de marzo de 2020)

Título del artículo	Nº citas
Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China	857
Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus–infected pneumonia	573
Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study	448
A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster	435
Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China	339
Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding	269
Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study	237
Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany	200
A novel coronavirus outbreak of global health concern	183
The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health—The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China	105
Importation and human-to-human transmission of a novel coronavirus in Vietnam	100

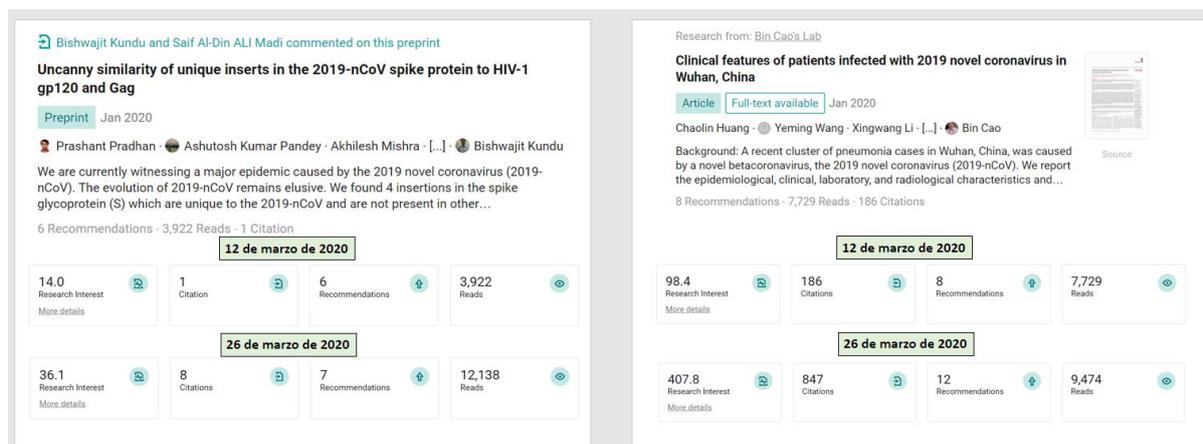
En Mendeley, una red social académica muy usada por los investigadores noveles para gestionar sus referencias bibliográficas, el preprint de bioRxiv no ha alcanzado más que 92 readers frente a los casi 2.900 obtenidos por el artículo sobre coronavirus de mayor impacto (Figura 10).

Figura 10. Número de lectores según Mendeley del preprint “Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag” comparado con el artículo que ha alcanzado mayor impacto sobre el nuevo coronavirus



En ResearchGate, la red social científica que reúne a más científicos en el mundo, el preprint de bioRxiv ha obtenido 7 recomendaciones casi la mitad que el artículo de mayor repercusión científica sobre el coronavirus (Figura 11). Aunque sorprendentemente posee un mayor número de “lecturas” (visualizaciones más descargas).

Figura 11. Número de visualizaciones y recomendaciones según ResearchGate del preprint “Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag” comparado con el artículo que ha alcanzado mayor impacto sobre el nuevo coronavirus



Queda evidenciado que el impacto de este trabajo en la comunidad científica ha sido nulo. La comunidad académica lo ha ignorado completamente, premiándolo con la indiferencia hacia sus resultados y omitiendo cualquier mención en los textos científicos.

4. Las lecciones de este caso: reflexionando sobre los nuevos retos de la comunicación científica

El radical contraste entre la aceptación y recepción de este preprint en redes sociales y en el ámbito científico debe hacernos reflexionar. Mientras que la comunidad científica ha sido capaz de permanecer inmune a una información sesgada y tendenciosa consiguiendo la retirada del artículo de manera inmediata y castigando con el olvido al trabajo en la literatura científica, otros sectores de la población han sido muy vulnerables a quedar infectados por una información escandalosamente sugestiva, que revestida de credenciales científicas y expresada por nuevos canales de comunicación científica, es ambigua, imprecisa, sesgada y no fundamentada.

Lo más interesante de este caso es que evidencia de manera cruda los cambios que se están gestando en la forma de difundir la ciencia, avivando el intenso debate que se está produciendo en estos últimos años sobre las implicaciones de la publicación de trabajos no revisados directamente en los repositorios temáticos, especialmente en biomedicina.

4.1 Abriendo de par en par las puertas del peer review

Este caso muestra que los celos a los nocivos efectos científicos de la publicación directa de informaciones científicas dudosas, sin una revisión por pares previa, ejecutada anteriormente a la publicación en una revista o editorial científica, pueden ser neutralizados. En sólo dos días múltiples científicos de diversa procedencia y condición, realizando una evaluación espontánea, directa y por múltiples canales informales, han sido capaces de obligar a la retirada de un artículo carente de rigor y con interpretaciones no fundadas en datos sólidos. Esta evaluación por pares ex post (posterior a la publicación) se ha generado de manera abierta, inmediata, con la participación de investigadores no seleccionados previamente por ningún editor,

movidos exclusivamente por su propia voluntad y por su deseo de no permitir que investigaciones no fiables y válidas contaminen el acervo científico.

Esta actuación espontánea posee un carácter simbólico. Hasta ahora en Biomedicina y otras ciencias experimentales vecinas ha regido implacablemente la conocida como “regla Ingelfinger”, una norma de facto propuesta en 1969 por el inefable director del *New England Journal of Medicine* que imponía el rechazo a la divulgación de los resultados de una investigación, por cualquier medio que sea, previa a la publicación en una revista científica (Ingelfinger 1969). Desde entonces buena parte de las revistas biomédicas y de campos vecinos han adoptado esta política, rechazando sistemáticamente todos aquellos manuscritos que hubieran desvelado total o parcialmente sus hallazgos. El concepto de “publicación” fue perfilándose posteriormente al mismo ritmo que las tecnologías de la edición y comunicación cambiaban la forma de la publicación científica. Así, se consideró que la divulgación de un manuscrito en Internet debiera considerarse por la revista como publicado y, por tanto, como no apto para ser publicado en la revista (Kassirer, Angell 1995).

El argumento central en defensa de este sistema de publicación se asienta en la premisa de que los hallazgos científicos, sobre todo, en temas que pueden afectar a la salud, no deben ser publicados sin una previa revisión científica por especialistas. La revisión por pares, esto es, la evaluación por varios expertos seleccionados *ad hoc* pero *ad libitum* por los editores de una revista, ejerciendo la revisión normalmente de manera anónima, se constituyó en el eje de la publicación científica válida. La beatífica postura de *Ingelfinger* escondía la defensa de los propios intereses de las revistas luchando por la exclusividad de las noticias científicas frente a la competencia, sobre la cual se cimentaba la buena salud económica del negocio editorial (incremento de ventas, suscripciones, publicidad, etc...) (Altman 1996ab). Estos intereses, tan legítimos como prosáicos, fueron revestidos del sacrosanto amor por la ciencia válida y verdadera, por el respeto al rigor propio del método científico encarnado en la revisión por pares practicada dentro de los muros de las casas editoriales.

La tardía aparición de los repositorios en biomedicina (*bioRxiv* en 2013 y *medRxiv* en 2019), y demás ciencias experimentales (*chemRxiv* 2016) y su lento despertar se explica por el temor de los investigadores a contravenir esta norma. Los científicos, temerosos de no ver publicados sus artículos en las revistas que son la llave para su progreso en la carrera científica, han rehuído la publicación de sus preprints. Y, de hecho, los repositorios biomédicos, a diferencia de los de otros campos, sólo se conciben como el paso previo para una posterior publicación en una revista. Prueba de ello es que aceptan compartir un manuscrito en el repositorio en tanto en cuanto permitirá recibir sugerencias y comentarios que mejorarán el manuscrito antes de ser sometido a la revista en cuestión. Asimismo, recalcan que se trata de trabajos provisionales, que pueden contener errores y que no deben ser aceptados por la comunidad científica en tanto en cuanto no han sido revisados formalmente por pares. Además, y como prueba de la supremacía otorgada a la revista como medio de publicación, se recuerda que un manuscrito no se publicará si ya ha sido aceptado para su publicación, publicado en la revista, o en cualquier otro lugar.

Parece que las suspicacias sobre los repositorios solo se han disipado cuando las editoriales científicas, las propietarias de las más reputadas revistas, han descubierto

la que hemos denominado como la nueva “ruta de oro” del negocio editorial (Delgado López-Cózar 2018): el pago de cuantiosos APC (Article Processing Charges) para asegurar el acceso abierto a los artículos es la nueva coartada de las editoriales para admitir sin problemas el uso previo de repositorios. Ahora ya no importa tanto que los investigadores hayan difundido previamente sus trabajos como preprints siempre que los publiquen después en una revista y coticen por ello. El argumento en defensa de este pingüe negocio sigue siendo la supuesta “calidad de la revisión por pares” realizada por las revistas que dice asegurar la relevancia, novedad, validez y rigor científico de lo publicado.

Esta fé ciega en la eficacia de la revisión por pares ejercida por las revistas contrasta con la reiterada frecuencia de retractaciones de artículos fraudulentos, justamente publicados en las más reputadas revistas (<https://retractionwatch.com>). El supuesto que nos ocupa, donde la revisión por pares se ha realizado a cielo abierto, demuestra con una eficacia notable y con una velocidad inédita que la veracidad de un hallazgo cae por su propio peso y es verificada de manera inmediata por la comunidad científica, sin necesidad de recurrir a procesos de evaluación en revistas o editoriales, como se ha podido comprobar más arriba.

Se podría arguir en contra de este nuevo modelo de comunicación que este caso sería atípico pues se ha filtrado convenientemente dada la trascendencia del tema tratado en un contexto mundial de pánico ante una enfermedad que se presenta como una amenaza global como es el coronavirus. Pero también este caso, demuestra la extraordinaria eficacia de un antídoto natural que posee la comunidad para vacunarse contra la mala o defectuosa ciencia. Cuando un trabajo no es riguroso queda relegado, recibe el peor de los castigos posibles en ciencia: ser literalmente ignorado en la literatura científica. Ciertamente la engrosará pero no la contaminará. Los científicos son lo suficientemente juiciosos para ser capaces de reconocer cuales son los berridos, los cantos de sirena o los melodiosos acordes de una sinfonía científica bien ejecutada. Y lo expresan libremente y sin cortapisas.

4.2 Acelerando la comunicación de la ciencia

Otra lección derivada de este caso tiene que ver con el irremisible proceso de aceleración de la difusión científica en el que estamos inmersos. Los repositorios permiten la divulgación inmediata de los resultados de una investigación. Es esta velocidad de transmisión una de sus principales fortalezas frente a la lentitud de las revistas, cuyos procesos de revisión y de edición demoran la publicación efectiva.

Aunque es bien sabido que existen acusadas diferencias en los tiempos de publicación según disciplinas científicas y dentro de ellas según revistas (Björk, Solomon 2013), es en los campos de las ciencias experimentales (Química, Biomedicina, Ingenierías) donde se ha logrado acortar significativamente las demoras.

La edición electrónica contribuyó decisivamente a aminorar los tiempos de difusión, pues liberó a la publicación científica de los frenos que imponía el soporte impreso (comunicación postal entre autores, editores, revisores, impresión en papel, distribución postal...). No obstante, en el ámbito biomédico los problemas de salud pública, como ocurre justamente con las enfermedades infecciosas como la que nos

ocupa, exigieron que las revistas adoptaran procedimientos que abreviaran todavía más los plazos. Así, *The Lancet* en abril de 1997 introdujo un procedimiento de revisión rápida que intentaba acortar el tiempo entre la recepción y aceptación a no más de dos semanas y el proceso general de publicación a un mes (McNamee, Horton 1997). Su ejemplo fue seguido dos años más tarde por el *British Medical Journal* (Goldbeck-Wood, Robinson 1999) y el *Journal of the American Medical Association* (Winker, Fontanarosa 1999). A partir de ese momento procedimientos similares se replicaron en casi todas las revistas de primer nivel.

Pues bien, las mejoras tecnológicas de las telecomunicaciones y la edición digital han permitido hoy dar una vuelta de tuerca más. Ante situaciones extremas para la salud pública mundial como las que ha evidenciado la pandemia vírica que nos aqueja, cuya capacidad contagiosa opera a velocidades nunca vistas y con una irradiación global inaudita, se ha hecho patente la necesidad de disponer sin dilación de los descubrimientos científicos que permitan conocer el origen, la forma en que cursa la enfermedad y sus posibles terapias. Los repositorios, gracias a su instantaneidad, han sido el canal más veloz. Las revistas, conscientes de que no pueden competir en rapidez de publicación, han aceptado la nueva situación a regañadientes y algunas han hecho de la necesidad virtud aprovechándose de la revisión en abierto que sufren los manuscritos que simultáneamente o poco después le son sometidos; de esta manera pueden, constatar la acogida que reciben en la comunidad científica y profesional. Esto les ayuda a la toma de decisiones. Incluso han llegado a coordinarse con los repositorios. Para acelerar todavía más el proceso, algunos repositorios de preprints se han acoplado con las revistas, estableciendo pasarelas que permiten someter directamente a una revista el preprint depositado en el repositorio con todos sus metadatos asociados, evitando que los autores tengan que volver a cargar esta información.

En este contexto, un efecto colateral de esta epidemia es que ha desatado una competencia feroz entre las revistas científicas más reputadas del mundo que luchan encarnizadamente por captar para sus páginas los manuscritos que contengan los hallazgos de investigación más impactantes sobre el coronavirus. *Lancet*, *New England Journal of Medicine*, *Nature* y todas las revistas de su saga, *Science*, están consiguiéndolo a costa de acortar todavía más los tiempos de revisión y publicación. Se está llegando a plazos de dos semanas y las revistas, aunque no lo reconozcan públicamente, están relajando sus “estrictos” controles. Publicar bajo la presión de ofrecer la primicia sobre la enfermedad que ha abierto una crisis de salud de fondo de la magnitud global que tiene esta puede espolear la publicación de trabajos inmaduros, sesgados, cuando no fraudulentos. Las alertas han saltado: el artículo publicado en el *New England Journal of Medicine* en el que se indicaba que cualquier paciente asintomático podía transmitir el virus en el período de incubación (Rothe et al. 2020), que tanta repercusión mediática consiguió y tanto alarmó a la población, presentaba sesgos en el diseño metodológico (Kupferschmidt 2020b). Hace unos días un editorial en el *Journal of the American Medical Association* alertaba de prácticas desviadas en la construcción de las muestras de pacientes del coronavirus estudiadas (Bauchner, Golub, Zylke 2020).

En fin, se reabre un debate que nunca se ha cerrado:

¿Es la revisión por pares aplicada por las revistas el certificado que asegura la fiabilidad y validez de lo publicado en una revista, como la mayor parte de la comunidad científica sigue creyendo?

¿Si los artículos publicados en revistas pueden adolecer de los mismos peligros que los preprints, para qué publicar en las revistas?

¿Si los preprints maliciosos pueden ser rechazados por la propia comunidad sin recurrir a las revistas, para qué las necesitamos?

¿Cuál es el valor añadido de publicar en revistas científicas?

¿Realmente, son sólo herramientas de edición, medios para la promoción científica de los investigadores o fuentes de negocio comercial?

Nunca debe olvidarse, como escribíamos recientemente que lo que importa es lo que se dice no donde se dice... En esta epidemia viral que nos consume lo realmente relevante es el descubrimiento en sí mismo: ese antiviral que cure o alivie la enfermedad, esa vacuna que la prevenga y evite el contagio. ¿Qué más da donde se comunique? Lo que importa es la investigación no la comunicación. Recuérdese, que el medio no es el mensaje, es el masaje.

4.3 Abriendo la caja de pandora de la ciencia: el acceso abierto a los datos y las publicaciones. Ciencia abierta, de verdad....

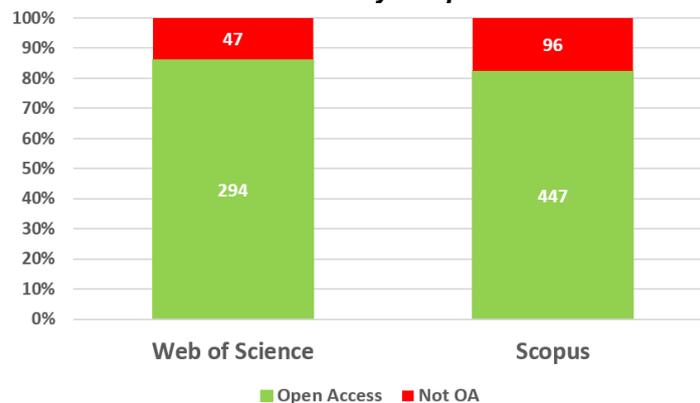
La principal virtud que ostenta la publicación directa de preprints en repositorios, como es el caso, es que los hallazgos de investigación que trasladan, financiados mayoritariamente con fondos públicos se hacen realmente públicos, divulgándose de manera abierta a la comunidad científica, profesional y a la sociedad en su conjunto que es la que los ha pagado con sus impuestos.

Independientemente de ello, un rasgo distintivo de las publicaciones sobre el COVID-19 es que la inmensa mayoría se están publicando en abierto. Ciertamente ante un hecho excepcional como el que nos está afectando se ha producido una reacción colectiva, en muchos casos alentada por instituciones cuya misión es fomentar la investigación, para que las evidencias científicas obtenidas por la investigación estén disponibles para todos. La declaración patrocinada por el *Wellcome Trust* en favor de compartir rápida y abiertamente los hallazgos de investigación (datos y publicaciones) sobre la enfermedad ha sido firmada por las principales editoriales científicas (*Elsevier, Springer Nature, Taylor & Francis, Sage, Wiley, Oxford University Press, Cell Press, BMJ, PLOS...*), revistas científicas (*New England Journal of Medicine, Annals of Internal Medicine*), institutos de investigación (*Institut Pasteur, Inserm*), sociedades científicas (*American Chemical Society, American Medical Informatics Association, American Physical Society, American Society for Biochemistry and Molecular Biology*) y organismos de financiación de la investigación (*National Institutes of Health, Japan Agency for Medical Research and Development, Luxembourg National Research Fund*). No sólo en las páginas web de estas editoriales se han creado espacios reservados para el acceso a todas las publicaciones que poseen en sus fondos relacionadas directa o indirectamente al COVID-19 sino que bases de datos como la *National Library of Medicine* a través de [Pubmed Central](#) han centralizado todas las publicaciones en abierto sobre el coronavirus o buscadores académicos como *Google Scholar* ha puesto enlace directo a las publicaciones sobre el COVID-19 de editoriales, revistas y repositorios o como

Semantic Scholar ha lanzado un [COVID-19 Open Research Dataset](#) con 44.000 documentos sobre coronavirus de los que 29.000 están a texto completo.

Consecuencia de todas estas iniciativas es que el 82% de los artículos indizados en *Web of Science* y el 80% de los registrados en *Scopus* sobre el Covid-19 estén en abierto (Figura 12), datos que contrastan poderosamente con el 30% de los que eran accesibles sobre el SARS-CoV en 2003. Si recurrimos a *Google Scholar*, el porcentaje de publicaciones en abierto supera el 90%. Esto quiere decir, que realmente toda la literatura científica relevante para conocer esta enfermedad y para ayudar a resolverla está a disposición de los investigadores, profesionales, responsables de la salud pública y la sociedad en su conjunto.

Figura 12. Porcentaje de publicaciones en abierto sobre el SARS cov-2 (Covid-19) según Web of Science y Scopus



Nunca en la historia de la ciencia tanta información se ha puesto a disposición de tanta gente. Es difícil no poder acceder a la información científica relevante sobre la enfermedad de manera inmediata. No es cierto, como señalan Larrivière, Shu y Sugimoto (2020) que la literatura científica sobre el coronavirus en su conjunto no esté a disposición de la comunidad científica, y particularmente, de aquellos investigadores, centros de investigación, universidades y laboratorios que están diseñando las vacunas, los fármacos, los tratamientos clínicos, los cuidados o las políticas de salud pública. ¿Es creíble que estos centros no tengan acceso a aquellas publicaciones que precisen? Hoy lo que importa no es ya el acceso a la información sino el acceso al conocimiento elaborado. Conviene no confundir el libre acceso a la información con el acceso al conocimiento que ésta contiene. Hoy lo primero está resuelto, gracias a la perfecta sincronización que se se está logrando ente la “ruta verde” (publicación en repositorios) y la “ruta de oro” de la publicación científica (pago por publicación para figurar en abierto). Y no sólo las publicaciones son y serán accesibles sino que los mismos datos, esos sobre los que realmente se pueden edificar nuevos hallazgos, se están compartiendo. Es admirable el libre acceso a las múltiples [secuenciaciones del genoma del virus](#) que se están haciendo en el mundo, que se comparten y analizan en tiempo real.

Por tanto, el dilema hoy no es ya si acceder a la información o no, como plantean Larrivière, Shu y Sugimoto (2020); el gran reto que está planteando crudamente esta pandemia es como extraer conocimiento de tanta información como es accesible. Estamos hablando del big data y de las herramientas de minería que sean capaces de obtener conocimiento de la masa de resultados y datos de investigación publicados y que sean directamente aplicables a la resolución de los problemas planteados. Es

la analítica de datos de lo que estamos hablando, la piedra sobre la que se construirá una auténtica “inteligencia artificial”. Ese es el nuevo escenario en el que se desenvolverá la ciencia y su comunicación en el futuro, y en el que algunas corporaciones se están ya posicionando. El futuro será de quien sea capaz de diseñar herramientas inteligentes que sepan extraer el conocimiento aquilatado en tantas publicaciones.

4.4 La vacuna contra los virus informativos: alfabetización en in-formación al cuadrado

Este caso también enseña que la tendencia creciente a hacer la ciencia abierta de forma directa e inmediata también posee sus peligros. Los efectos de las noticias supuestamente científicas, aquellas que aparecen revestidas de las convenciones del método científico, pueden ser letales fuera de los circuitos académicos conocida la predisposición humana a alentar la noticias truculentas y alarmantes. La población, en general, enganchada hoy a redes sociales puede ser receptiva a informaciones falsas. *Twitter* es el perfecto caldo de cultivo: el enlace al preprint o información simplista y deformada basada en él empieza a pasar de mano en mano a miles de personas en cuestión de horas. Inmediatamente, si la información es alarmante y apocalíptica, recibe la atención de los medios de comunicación (periódicos, televisiones...) que actúan como amplificadores de la información, aunque muchas de estas noticias y reportajes intenten desmontar los bulos contenidos en el preprint, como ocurre en este caso. A partir de ahí, se expande más en blogs de todo tipo, siendo etiquetado y comentado en los más variados sitios web. Ahí se queda instalado, corroyendo la mente de muchos sectores de la población que dan pábulo a conspiraciones paranoicas infundiendo directamente pánico. En fin, esta es la consecuencia más funesta de este tipo de preprints. Y pocos sucesos como este han causado un impacto mundial de tanto calado, por lo que las teorías conspiranóicas han proliferado y multiplicado viralmente, como este virus. Baste leer esta entrada en la [Wikipedia](#): impresiona. Bien es verdad que como brillantemente apuntaba [Rafa Latorre hace unos días](#) el problema radica en a los bulos acuden a las mentiras como a los buitres la carroña y que estos no existirían de no haber mentes predispuestas a acogerlas.

El extraordinario impacto mediático que ha alcanzado este preprint vendría a demostrar, una vez más, como las noticias falsas, y sobre todo las que tienen apariencia científica como ésta, se difunden más rápido, más amplia y más profundamente que las noticias verdaderas en la sociedad (Vosoughi, Roy, Aral 2018). No obstante, por una vez, y sin que sirva de precedente, lo virtuoso ha derrotado a lo defectuoso. Ha ocurrido la singular paradoja de que el artículo que ha demostrado empíricamente, como se hace en ciencia, que este coronavirus es producto del azar y su origen responde exclusivamente a coordenadas naturales, desmontando las infundadas teorías de intervención humana en el diseño y propagación del virus, se ha convertido en tres días en el artículo con más impacto altmétrico (Figura 13) de la historia, desbancando al preprint que había originado las especulaciones.

Figura 13. Artículos con mayor Altmetric Attention Score según la base de datos Dimensions (22 de marzo de 2020)

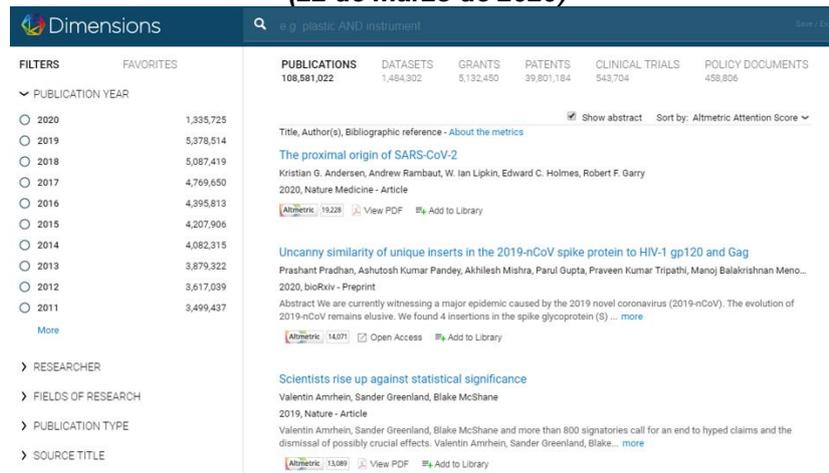
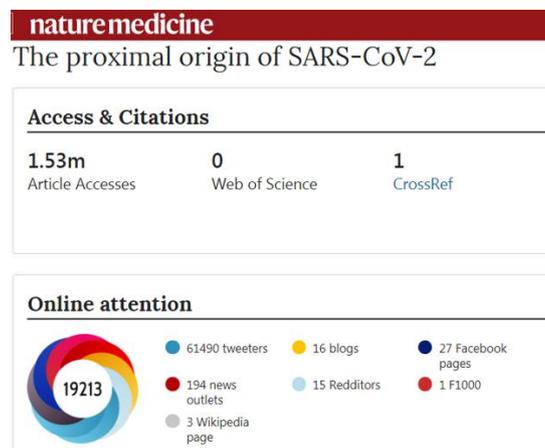


Figura 14 Altmetric Attention Score del artículo “The proximal origin of SARS-CoV-2” (22 de marzo de 2020)



A la luz de estos datos suministradas por las denominadas métricas alternativas resulta oportuno reflexionar sobre su empleo para medir la repercusión de los trabajos científicos más allá de los propios recintos académicos y, sobre todo, acerca de su real significado. El uso generalizado de las altmetrics proporcionadas bien por *Altmetric.com* y *PlumXmetrics* tanto en los portales de revistas, como en repositorios, agregadores y bases de datos, las ha convertido en un icono más del paisaje bibliométrico que conforma el nuevo ecosistema de comunicación científica que está emergiendo. Justamente porque ya se han convertido en un elemento simbólico más susceptible de ser tomado como una representación cabal de la calidad y relevancia de una investigación científica debe ponernos en guardia y activar nuestros mecanismos de escepticismo intelectual. Estamos en pleno debate sobre cuál es el auténtico significado de estos nuevos números; aunque ya sabemos que miden cosas distintas que las citas, desconocemos su verdadera naturaleza y alcance.

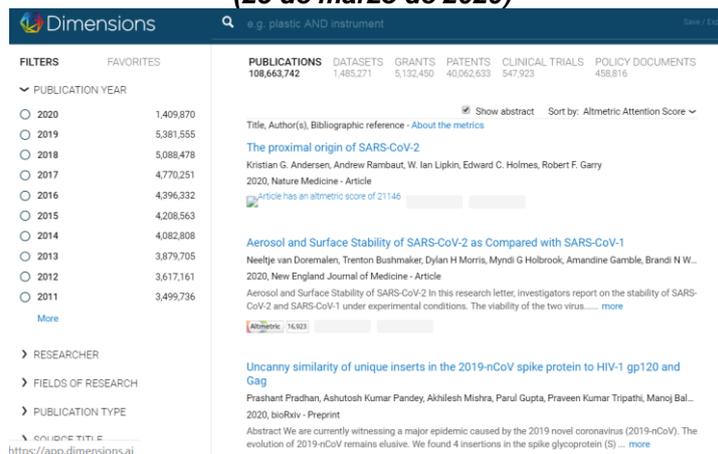
Este caso, bien sea por el lado del preprint como del artículo publicado en *Nature Medicine* que lo entierra, demuestra que una máxima atención mediática no equivale a mayor calidad y relevancia científica. Conocer si el origen del virus es natural o artificial es importante desde el punto de vista de sus efectos políticos (posibles problemas geoestratégicos) y sociales (alarma generada en la población). Ahora bien,

desde el punto de vista puramente científico y, lo más crucial, desde la óptica sanitaria es un asunto interesante pero sin repercusión directa en la mejora del diagnóstico, prevención, tratamiento y cura de la epidemia vírica. De hecho los artículos que han contribuido a arrojar luz sobre estas cuestiones son curiosamente los más citados y, aun teniendo una alta repercusión altmétrica, no han llegado a los niveles estratosféricos de los trabajos que estamos analizando. Nos tememos que la relevancia altmétrica se asocie a información científica o pseudocientífica alarmante, escandalosa, llamativa, ruidosa, efectista. Parece que los dos los principales ingredientes de la atención mediática son: la popularidad y la emoción. La clave está en alcanzar la “popularidad” y a ella se llega incrementando la recepción y aceptación por el pueblo en el sentido literal del término. Llegar a amplias capas de la población y atraer su atención, aunque sea momentánea, implica mayores audiencias y eso se refleja en el impacto mediático en las redes sociales, medios al que acceden amplísimos sectores de la población. El otro ingrediente necesario es la carga emocional de la información: si esta no es capaz de despertar interés y conmoción, generar expectación, alterar el ánimo, positiva o negativamente, aunque sea de forma pasajera, será difícil que la información se viralice.

Por tanto, informaciones generales, que afectan y pueden ser recibidas por mucha gente, si son universales mucho mejor y con un toque sensacionalista son candidatas a sobresalir en estas nuevas métricas. Está bien entenderlo así e interpretarlo adecuadamente en el contexto científico.

En el momento en que escribimos estas líneas (25 de marzo de 2020), otro artículo científico se ha encumbrado a la cima del impacto altmétrico relegando al tercer lugar al preprint que ha dado inicio a esta nota, y confirmando las ideas que estamos transmitiendo. La carta publicada en *New England Journal of Medicine* el 17 de marzo indagando el grado de permanencia y estabilidad del virus SARS-CoV-2 en el aire y en distintas superficies (plásticos, metales, ropa) ha roto, de nuevo, los marcadores de impacto altmétrico. Afecta a tantas situaciones cotidianas (respirar, tocar cualquier objeto, abrir una puerta, coger una bolsa, llevar el carro del supermercado...), genera tanto miedo al posible contagio y puede ser explicado en un lenguaje tan simple para la población que contiene una viralidad mediática prodigiosa. ¿Cómo compararse con alumbrar la imagen tridimensional del virus SARS-CoV-2, antesala necesaria del desarrollo de cualquier elemento activo que sea capaz de neutralizarlo? o ¿Cómo equipararse con el trabajo que da a conocer cuales son las características clínicas de los pacientes que ingresan por coronavirus en un hospital? Es evidente, que las cargas virales de estos mensajes son muy diferentes y de ahí su explosión altmétrica.

Figura 15 Artículos con mayor Altmetric Attention Score según la base de datos Dimensions (25 de marzo de 2020)



Y en esta ruta que marca la máxima audiencia en las redes sociales siguen jugando un papel capital los medios de comunicación tradicionales (televisión, radio, prensa) en la medida en que todavía ejercen un papel notorio no solo como mediadores sino como orientadores de la opinión pública. Son el altavoz, que acrecienta el eco de las informaciones sean o no científicas. El problema es que hoy los periodistas están al acecho de capturar y catapultar aquellas informaciones que potencialmente sean capaces de captar la atención del público. Nadie tiene mejor olfato para saber detectar la posible virabilidad de una información que los periodistas. Lamentablemente parece que el objetivo hoy no sólo es transmitir información sino vender información. ¿Qué es acaso una noticia? Simplemente una información que se vende. Vender más información para atraer más audiencia, pues de ella depende la supervivencia de los propios medios. Un circuito infernal al que es difícil escapar. Hoy las noticias científicas seleccionadas por los medios para ser difundidas en sus púlpitos mediáticos, cuanto más impactantes, mejor; no son transmitidas desnudas sino que van vestidas de narraciones atractivas para los lectores, escuchantes o televidentes. Es por ello por lo que son aquellas investigaciones científicas que sean capaces de engatusar o seducir a amplios sectores de población las que son difundidas. Y con ello, se contribuye a su efecto viral.

En definitiva, y a modo de corolario de lo dicho, la creciente tendencia de hacer la ciencia accesible de forma directa y abierta a todos posee muchos beneficios potenciales, pero también supone cambios en las actitudes de todos los ciudadanos, pero muy especialmente de los periodistas. Exige necesariamente un incremento de la cultura científica de los profesionales de la comunicación y de la población general y, sobre todo, del desarrollo de un sistema inmunitario que sea capaz de discernir lo que es fiable de lo que no lo es, lo que puede ser real y puede apoyarse en hechos y no en opiniones, más o menos fantasiosas. No es otra cosa que el desarrollo de la capacidad crítica respecto a las fuentes de las informaciones y la lógica de sus contenidos. La parte más luctuosa del éxito mediático del preprint defectuoso que estamos comentando es la enfermedad mental que ha generado. Una infección de la mente llena de bulos, patrañas o de informaciones no verificadas deja su huella indeleble pues predispone a los ciudadanos a sostener opiniones, tener actitudes e incluso adquirir comportamientos dañinos para el equilibrio y bienestar de la sociedad. La única manera de evitarlo es vacunar la mente de los ciudadanos con una buena

dosis de alfabetización informativa para que sepan encontrar, seleccionar, analizar, evaluar, digerir y comunicar, informaciones verosímiles y fidedignas.

Y esta es una hercúlea tarea que incumbe a los nuevos profesionales de la información, que sobre los experimentados y fornidos hombros de los bibliotecarios de antaño, tienen la nueva misión de vacunar informativamente a la sociedad, una versión actualizada de aquella misión que Ortega y Gasset atribuía a nuestra profesión en los albores del siglo XX.

5. A modo de conclusión

El mundo que saldrá después de esta pandemia será distinto al que enfrentamos antes de sufrirla. En la historia se producen hechos disruptivos que alumbran nuevos tiempos que ya estaban en ciernes, pero que esos hechos precipitan definitivamente. Los turbulentos cambios que venían anunciándose se concretan en los siguientes fenómenos:

- I. La publicación directa y en abierto en repositorios temáticos o institucionales se ha convertido en la forma más inmediata y veloz de compartir los hallazgos de investigación.
- II. Una ciencia pública y transparente abierta a la crítica de todo y de todos es posible. El inmediato y efectivo rechazo de un preprint con conclusiones sesgadas publicado en un repositorio abierto evidencia el eficiente y correcto funcionamiento del control científico natural producido en un entorno abierto. Este modelo se postula como una alternativa a la revisión por pares previa, anónima y cerrada practicada en las revistas que es la que viene prevaleciendo hasta hoy. Tenía que ser en la Biomedicina donde se destruyeran los miedos y recelos a la libre circulación de las ideas científicas que la regla *Ingelfinger* había impuesto.
- III. La difusión de los resultados dentro de los circuitos científicos es tan rápida e instantánea como la producida fuera de estos círculos. La información vuela por las redes sociales, con la inestimable colaboración de los medios de comunicación, a tal velocidad que puede ser tan contagiosa como el virus que hoy se ha convertido en pandemia mundial.
- IV. Si bien las mentes de los científicos están inmunizadas contra las informaciones científicas falsarias o defectuosas gracias al gen racional que habita en ellos, las mentes de los ciudadanos no lo están y pueden sufrir los efectos dañinos de estos virus altamente contagiosos. Estas mentes deben ser vacunadas con alfabetización informativa, la nueva gran misión de los viejos/nuevos bibliotecarios.
- V. Las métricas alternativas (conocidas como altmetrics) de los trabajos científicos reflejan un impacto mediático más relacionado con su carácter noticioso, su carga emocional y popularidad que con la calidad y relevancia científica de sus contenidos.

Referencias bibliográficas

- Altman LK, The Ingelfinger rule, embargoes, and journal peer review. Part 1. The Lancet 1996; 347: 1.382-1.386
- Altman LK, The Ingelfinger rule, embargoes, and journal peer review. Part 2. Lancet 1996; 347: 1.459-1.463.

- Bauchner H, Golub RM, Zylke J. (2020). Editorial Concern. Possible Reporting of the Same Patients With COVID-19 in Different Reports. *JAMA*. 323, 11. doi:10.1001/jama.2020.3980
- Björk, B.C., Solomon, D. (2013). The publishing delay in scholarly peer-reviewed journals. *Journal of informetrics*, 7(4), 914-923.
- Delgado López-Cózar, E. (2018). De la ruta de oro a la ruta verde de la comunicación científica: negocio editorial y bibliométrico, publicación libre, acceso abierto, evaluación total e individualizada. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30852.78724>
- Goldbeck-Wood, S., Robinson, R. (1999). BMJ introduces a fast track system for papers: We will offer to publish exceptional papers within four weeks. *BMJ: British Medical Journal*, 318(7184), 620.
- Ingelfinger FJ. Definition of «sole contribution». *N Engl J Med* 1969, 281: 676-677
- Kassirer JP, Angell M. The Internet and the journal. *N Engl J Med* 1995; 332: 1.709-1.710
- Kupferschmidt, K. (2020a). Preprints bring 'firehose' of outbreak data. *Science*, 367 6481, 963-965
- Kupferschmidt, K. (2020b). Study claiming new coronavirus can be transmitted by people without symptoms was flawed. *Science*, 3. <https://www.sciencemag.org/news/2020/02/paper-non-symptomatic-patient-transmitting-coronavirus-wrong>
- Larrivière, V., Shu, F., Sugimoto, C. The Coronavirus (COVID-19) outbreak highlights serious deficiencies in scholarly communication. *LSE Impact Blog*, 5 de marzo de 2020. <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/03/05/the-coronavirus-covid-19-outbreak-highlights-serious-deficiencies-in-scholarly-communication/>
- McNamee, D., & Horton, R. (1997). Fast-track to publication in the *Lancet*. *Lancet*, 349(9057), 970-970. que puestos a disposición de la comunidad científica Acelerar la divulgación
- Pradhan, P., Pandey, A.K., Mishra, A., Gupta, P., Tripathi, P.K., Menon, M.B., Gomes J., Vivekanandan, P., Kundu, B. (2020). Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.01.30.927871>.
- Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, Zimmer T, Thiel V, Janke C, Guggemos W, Seilmaier M, Drosten C, Vollmar P, Zwirgmaier K, Zange S, Wölfel R, Hoelscher M. (2020). Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. *The New England journal of medicine*, 382(10), 970-971.
- Vosoughi, S., Roy, D., Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146-1151.
- Winker, M. A., Fontanarosa, P. B. (1999). JAMA-EXPRESS: rapid peer review and publication. *JAMA*, 281(18), 1754-1755.