

CONOCIMIENTO E INFOXICACIÓN EN LA PANDEMIA DE LA COVID-19

Lola S. Almendros

Universidad de Salamanca

<https://orcid.org/0000-0002-1414-0827>

lola.s.almendros@gmail.com

Javier Echeverría

Jakiunde

<https://orcid.org/0000-0001-7316-4717>

javierecheverria@jakiunde.org

KNOWLEDGE AND INFOXICATION IN THE COVID-19 PANDEMIC

Cómo citar este artículo/Citation: Almendros, Lo la S. ; Echeverría, Javier (2022). Conocimiento e infoxicación en la pandemia de la COVID-19. *Arbor*, 198(806): a672. <https://doi.org/10.3989/arbor.2022.806002>

Recibido: 12 marzo 2022. Aceptado: 7 octubre 2022.

Publicado: 19 enero 2023.

RESUMEN: La aparición y difusión pandémica del virus SARS-CoV-2 ha evidenciado que el sistema tecnocientífico de investigación, desarrollo, innovación y difusión presenta problemas de previsibilidad, de gestión de riesgos y un alto nivel de incertidumbre. Este trabajo analiza el proceso de producción, gestión y difusión del conocimiento centrándose en los modos y medios tecnocientíficos y sociales de información y comunicación científica sobre la COVID-19. Para ello, en primer lugar, se ha realizado un análisis de los déficits del modelo tecnocientífico de producción y gestión del conocimiento durante la crisis de la COVID-19. En segundo lugar, se ha estudiado el tratamiento y difusión de información en los nuevos modos de información y comunicación social donde se ha generado una circunstancia de *infoxicación*. En tercer lugar, para evaluar si está teniendo lugar una efectiva comunicación y discusión entre las comunidades científicas, se ha realizado un estudio bibliométrico a partir de los datos de la *Web of Science* sobre la publicación de resultados de investigación desde 2020 en relación con el virus, su enfermedad y tratamiento.

PALABRAS CLAVE: COVID-19, sistema tecnocientífico, comunicación, infoxicación, comunidades científicas.

Copyright: © 2022 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución *Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)*.

ABSTRACT: The emergence and spread of the SARS-CoV-2 pandemic has shown that the techno-scientific system of research, development, innovation and dissemination presents problems of predictability and risk management and a high level of uncertainty. This paper analyses the process of production, management and dissemination of knowledge, focusing on the techno-scientific and social media and the modes of scientific information and communication regarding COVID-19. First, we analyse the deficiencies in the techno-scientific model of knowledge production and management during the COVID-19 crisis. Second, we explore the treatment and dissemination of information in the new modes of information and social communication, where a situation of *infoxication* has been created. Third, the aim is to assess the effectiveness of communication and discussion among scientific communities. To do this, we used the *Web of Science* database to perform a bibliometric study on research publications related to the virus, its disease and its treatment as of 2020.

KEYWORDS: COVID-19, techno-scientific system, communication, infoxication, scientific communities.

1. INTRODUCCIÓN

La aparición y difusión pandémica del virus SARS-CoV-2 ha evidenciado que el sistema tecnocientífico de investigación, desarrollo, innovación y difusión (sistema I+D+i+d en lo que sigue) presenta problemas de previsibilidad y de gestión de riesgos, así como un alto nivel de incertidumbre. En consecuencia, se ha visto mermada la fuerte confianza depositada desde hace décadas en su seguridad y capacidad de control. Las rápidas tasas de contagio, las complicaciones para la gestión de la alerta sanitaria y sus estragos socioeconómicos aceleran la premura por comprender el virus y sus manifestaciones clínicas, pero también por aplacar sus consecuencias sociales, políticas y económicas. Por ello, el SARS-CoV-2 y la enfermedad que desarrolla se han situado a la cabeza de los retos no solo del personal médico e investigador sino también de las políticas tecnocientíficas, con un privilegiado acceso a financiación.

El objetivo de este trabajo es profundizar en el proceso de producción, gestión y difusión del conocimiento en este contexto que, aun siendo de riesgo e incertidumbre, no deja de ser ejemplo de un periodo de *ciencia normal* dentro del paradigma tecnocientífico. Para ello, en primer lugar, se ha realizado un análisis de los déficits que la crisis de la COVID-19 ha puesto de manifiesto en relación con el modelo de producción y gestión del conocimiento en el sistema tecnocientífico de I+D+i+d, tanto en lo que respecta a las políticas tecnocientíficas como a las entidades y organismos de investigación, financiación y comunicación. En segundo lugar, se han analizado los problemas relativos a la difusión del conocimiento científico donde, a la tradicional comunicación entre pares y a la divulgación generalista, se han añadido nuevos medios y modos de información y comunicación como la que tiene lugar en redes sociales y plataformas digitales como YouTube o la que ha estado teniendo lugar desde instancias políticas. En lo que respecta al tratamiento y difusión de información se ha atendido: por un lado, a los modos de información y comunicación social donde se ha generado una circunstancia de *infodemia* o *infoxicación* (esto es, de sobreabundancia y dificultad para demarcar la información veraz y contrastada) y, por otro lado, a los modos de información y comunicación que tienen lugar dentro de las propias comunidades científicas.

Respecto de la comunicación del conocimiento científico dentro de las propias comunidades científicas, se ha utilizado la base de datos *Web of Science* para realizar un estudio bibliométrico sobre los resultados de investigación publicados desde 2020 en relación con el virus, su enfermedad y tratamiento. Dicho estudio pretende esclarecer cuáles son las áreas de conocimiento implicadas en la investigación y sus características interdisciplinares; cuáles están siendo los tipos y niveles de publicación; y cuáles son las características de los centros y grupos de investigación más prolíficos. Los índices de citación, el carácter abierto, de revisión y corrección de las publicaciones han sido los criterios para extraer conclusiones acerca de si está teniendo lugar un flujo efectivo y eficiente de información y comunicación entre las distintas comunidades científicas.

2. Producción y gestión del conocimiento en la crisis de la COVID-19

Siguiendo el modelo *Quadruple Helix Innovation* adoptado por Carayannis y Campbell (2012), el sistema tecnocientífico de I+D+i+d puede caracterizarse a partir de las relaciones establecidas entre cuatro tipos de entidades: políticas, académicas y de investigación, empresariales, y socio-comunicativas. Los roles y actuaciones que tienen lugar desde cada uno de estos ámbitos no se ciñen a los parámetros organizacionales tradicionales. Hay entidades políticas que, en ocasiones, actúan como financiadoras; entidades empresariales que adoptan un papel divulgativo... En este sentido, el carácter sistémico del paradigma tecnocientífico no solo obedece al hecho de que diversas entidades y agentes se ven entrelazados sino que las propias actividades también adoptan esta fórmula. Por ello, tiende a conceptualizarse no solo como un sistema sino como un sistema autorregulado. Cuando no se presentan problemas o desafíos de elevado riesgo, este modo de organización resulta creativo e innovador de suyo, pero cuando en circunstancias como la actual crisis de la COVID-19 o en la no tan lejana crisis del Ébola o en el accidente nuclear de Fukushima (Barité y Fontans, 2021), este modelo dificulta la comprensión de lo que sucede, de las medidas que se toman, de los significados y sentidos de la autoridad, y fundamentalmente de las responsabilidades. Así, no debe extrañar que la crisis de la COVID-19 esté suponiendo también una crisis de confianza, sobre todo en lo que concierne a la información y comunicación.

Para comprender la complejidad del sistema de I+D+i+d conviene analizar sus características sistémicas. En términos generales, este sistema se caracteriza por dos cuestiones. En primer lugar, está conformado a partir de la

(inter)relación de diferentes agentes. En segundo lugar, la estructura y practicidad de dichas relaciones hacen que el sistema se pueda definir como un sistema autorregulado. La conjunción de estos dos aspectos implica que el sistema tecnocientífico de I+D+i+d está configurado y regido por prácticas, relaciones y valores. En este sentido, puede estudiarse, comprenderse y describirse siguiendo las tesis de Thomas Kuhn (2004), esto es, en términos de paradigma. En lo que respecta a la primera de las cuestiones, como se ha adelantado, el sistema de I+D+i+d es el resultado de las relaciones e (inter)acciones de distintos agentes con diversas funciones que, además, no siempre se establecen de maneras unívocas. Entre estos agentes destacan: instancias políticas; universidades, centros de investigación y laboratorios; entidades de desarrollo y aplicación; entidades privadas de diverso tipo; entidades de información y comunicación, y organizaciones civiles. Dentro de las instancias políticas cabe diferenciar entre entidades públicas –como hospitales o universidades públicas– y políticas tecnocientíficas. En este sentido, el rol de las instancias políticas es polifacético: productivo y regulativo, pero también de gestión y financiación. Otro tanto sucede con las entidades privadas, pudiendo estas actuar en términos de producción de conocimiento mediante la cooperación con entidades públicas de investigación o estableciendo centros propios. En este sentido, las entidades privadas presentan un rol remarcable a la hora de financiar líneas de investigación. Pero su especial protagonismo está en las fases de desarrollo y aplicación, donde se gesta lo innovador, particularmente en términos de transferencia y difusión.

Las entidades de información y comunicación son fundamentales tanto en los procesos de producción del conocimiento como en los procesos de transferencia y difusión. Por ello, como se verá, son clave para comprender el carácter autorregulado del sistema de I+D+i+d. Estas entidades presentan una complejidad notable debido a que son el enlace entre los diferentes agentes del sistema, pero también a las características del propio ecosistema informacional actual. A la tradicional comunicación entre pares y comunidades científicas y el carácter informativo de los medios divulgativos se han añadido no solo nuevos medios y modos de comunicación e información sino también nuevas métricas. Hacer tecnociencia en la sociedad de la información es, fundamentalmente, comunicar. Así, como bien muestran Barité y Fontans (2021) en su estudio de los «dominios de emergencia súbita» como comunidades de discurso que se inscriben en la organización de conocimiento, el ecosistema de comunicación e información técnica y científica presenta un crecimiento exponencial no solo en relevancia sino fundamentalmente en complejidad.

Encontramos diferentes modos de comunicación (entre pares, entre comunidades científicas, en acceso abierto...), una alta diversidad de entidades (*mass media*, redes sociales, prensa especializada, medios de divulgación, blogs y plataformas digitales, complejos editoriales...) y entidades de evaluación del conocimiento (índices de impacto, bases de datos, indexaciones...). Así, en términos comunicativos e informacionales, la crisis de la COVID-19 está marcada por toda esta *infodiversidad* pero, además, por otro elemento que desde el fin de la Guerra Fría resultaba extraño: la comunicación política de la ciencia. En el caso de España es sencillo reconocer en qué consiste esta forma de comunicación *vintage*. Basta con recordar las emisiones diarias donde el presidente del gobierno, el ministro de sanidad o el ministro de interior hacían duetos con el representante del Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias o el peculiar comité de expertos conformado por los altos cargos de las fuerzas armadas. Esta conjunción entre la amalgama de medios y modos de comunicación y la sobreabundancia de información es clave para entender la actual circunstancia de *infoxicación* y, sobre todo, para comprender problemáticas informacionales como la proliferación de *fake news* (López-Borrull, 2020), los altos niveles de desinformación, las dificultades para contrastar información, o la desconfianza. Todo ello interpela al sentido crítico de los ciudadanos, pero en ocasiones se traduce en la caída en un relativismo absoluto que ampara a conspiradores de toda índole. De hecho, como se verá más adelante, los datos bibliométricos sobre la producción de artículos científicos sobre el SARS-CoV-2, la COVID-19 y sus vacunas indican una sobreabundancia que alerta sobre la aplicación de criterios y valores epistémicos en la publicación y comunicación científica.

El carácter de sistema regulado del sistema tecnocientífico nace de la lógica que rige las relaciones que se establecen entre todos los agentes descritos, siendo estas no siempre concisas. Su carácter autorregulado, en cambio, remite a un orden *paradigmático*. Es decir, el sistema tecnocientífico puede considerarse epistémicamente autorregulado debido al conjunto de métodos, prácticas y comunicaciones entre las comunidades tecnocientíficas. En esta línea no solo Thomas Kuhn sino también Richard Rorty (1996) han indicado la relevancia no solo de los valores epistémicos sino de su interpretación y aplicación en los procesos de producción del co-

nocimiento y, lo que es más importante, en los procesos de discusión sobre el conocimiento. En este sentido las comunidades científicas son comunidades comunicativas, de diálogo. Este modelo dialógico-discusivo es el que aporta certidumbre y, por consiguiente, confianza. Ahora bien, este tipo de confianza nace de la aceptación de que hacer ciencia dista mucho de la objetividad y neutralidad que tradicionalmente se le asocia. Confiar en la ciencia supone necesariamente asumir que la certeza es (epistémicamente) contingente. Cuando las cosas van bien se celebran los avances, llegando incluso a, como ya observaba Ortega y Gasset (2004) a principios del siglo pasado, darse por hechos. Extrapolar esta confianza al sistema tecnocientífico en su conjunto supone, además de una peligrosa promoción de un espíritu científico, que las responsabilidades dentro del sistema se diluyan, situándonos en un contexto que hace casi 30 años ya Ulrich Beck (1995) describió como de «irresponsabilidad organizada». Desde hace décadas los estudios de riesgo e investigación e innovación responsable han hecho hincapié en esta circunstancia (Beck, 1998; Jasanoff, 1999; Giddens, 2000; Owen, Macnarghten y Stilgoe, 2012), además con claros ejemplos problemáticos como fue el desarrollo de transgénicos a mediados de los noventa, las discusiones en torno al cambio climático que culminaron con la implementación del Protocolo de Kioto, o el accidente nuclear de Fukushima. La gobernanza del riesgo implica asumir la inevitable parcialidad del control sobre lo que no se conoce: supone desarrollar mecanismos para la regulación de la ignorancia con que tenemos que convivir. Esta tarea requiere mucha responsabilidad y previsibilidad; y la crisis de la COVID-19 ha mostrado fuertes déficits al respecto.

Teniendo en cuenta lo dicho hasta el momento, parece claro que el paradigma de I+D+i+d se diferencia notablemente del paradigma de progreso –se entienda este en términos acumulativos o disruptivos– pues supone la transformación del sentido de los valores epistémicos que rigen los procesos de conocimiento, situándonos ante una pregunta de difícil respuesta: ¿qué es la *tecnociencia normal*? La (aun contingente) certeza del paradigma del progreso se sustentaba en la capacidad de descripción, predicción y control; pero también en su cuestionamiento. Dicho de otro modo: no hay comprensión sin cuestionamiento. El paradigma de la innovación supone la doble incertidumbre de, primero, no asumir la contingencia de la certeza y, segundo, la consiguiente caída en relativismos infundados. Por ello no debe sorprender que la era de la información y la innovación sea también la de la *postverdad* (Echeverría y Almendros, 2020). En todo caso, y paradójicamente, el alto nivel de incertidumbre que acompaña a la incompreensión y la falta de cuestionamiento fundamentado convive en una armonía sorprendente con la aplicabilidad de los resultados de los procesos de investigación e innovación. Esta apuesta por la aplicabilidad en vez de por la comprensión se hace patente en la caída de la financiación en investigación básica y explica la brecha entre el tiempo necesario para que desde la virología se comprenda la naturaleza y manifestaciones del SARS-CoV-2 y el tiempo necesario para que desde los laboratorios se creasen y patentasen las diversas vacunas contra la COVID-19. Esta circunstancia no debe pasar desapercibida, pues representa el lado menos amable del paradigma de I+D+i+d: el de las patentes cerradas pagadas en buena parte con dinero público o la falta de vacunas en países subdesarrollados o en vías de desarrollo donde, en cambio, no hubo problema para realizar los primeros ensayos clínicos de las mismas.

Vistos ya estos aspectos de lo que podría denominarse *tecnociencia normal*, cabe preguntarse si la crisis sanitaria de la COVID-19 representa una ruptura o crisis paradigmática del modelo de I+D+i+d; y si es así, en qué sentido lo es. Tanto el SARS-CoV-2 como su enfermedad asociada son nuevas entidades biomédicas pero su aparición no supone el cuestionamiento de los fundamentos, modelos, métodos y teorías de las disciplinas científicas. Lo que sí han puesto de manifiesto es que la investigación científica requiere tiempo, financiación y comunicación. Esto no es algo nuevo sino algo que, sobre todo en las sociedades biomédica y tecnológicamente avanzadas, se venía olvidando. A finales de 2019 se celebró en Marbella el primer evento a nivel mundial sobre turismo espacial; en marzo de 2020 el recorrido más largo podía ser para comprar el pan. La realidad es apremiante.

A día de hoy el origen de la variante de coronavirus que provoca la COVID-19 sigue sin estar claro; tampoco lo están sus características, maneras de mutar, modos de infectar, sintomatologías, efectos a largo plazo y tratamientos. La investigación seguirá su ritmo, posiblemente con cada vez menos recursos conforme la inmunidad se incrementa en los países desarrollados. Y es que no conviene olvidar que el SARS-CoV-1 lleva infectando desde el 2002. Otra cosa es dónde. Otro tanto podría decirse del estancamiento en el desarrollo de vacunas contra el virus del VIH desde que existen tratamientos que cronifican la enfermedad impidiendo el desarrollo de sintomatologías graves, pero de nuevo en los países donde hay acceso a dichos tratamientos. Todo ello pone de relieve

un aspecto fundamental del sistema tecnocientífico: la gestión de la investigación, de los sistemas de salud, de los recursos y de la información. Si algo ha evidenciado la pandemia de la COVID-19 es una profunda crisis en este campo. Inevitablemente, la tecnociencia es social y requiere conocimiento social. Cuestiones como las características biodemográficas de las poblaciones, los flujos de mercancías y personas o las condiciones de salubridad de los espacios públicos debían estar siendo consideradas dentro de la investigación tecnocientífica propia de un mundo globalizado desde hace décadas. Así, al estallar la pandemia el personal médico trabajaba sin mascarillas y la comunicación y la justificación de las medidas tomadas por parte de los diferentes gobiernos no encontró mejor retórica que la bélica. Mientras el mundo parecía parado, pasaban muchas cosas, sobre todo en el ecosistema informacional global. Muchas de ellas también tóxicas.

3. TECNO-COMUNICACIÓN: INFODEMIA E INFOXICACIÓN EN LA CRISIS DE LA COVID-19

La pandemia de la COVID-19 es el resultado de la interacción entre cepas del virus SARS-CoV-2 y amplias poblaciones humanas. En este sentido, la COVID-19 puede definirse como una *innovación biológica relacional* (Echeverría, 2018), basada en procesos de interacción virus/organismos. Las epidemias son procesos poblacionales muy complejos. Los diversos órganos humanos y los virus interactúan de maneras muy distintas, sin perjuicio de que surjan síntomas y malestares homologables en grupos amplios de población. Por ello, para luchar contra la pandemia hay que actuar ante todo sobre los seres humanos, más que sobre el virus mismo. Este es el criterio epidemiológico clave que habría que haber anunciado desde el principio, cuando las medidas *tecnopolíticas* sanitarias (y profundamente militarizadas) se comunicaron y justificaron demonizando al virus como un enemigo común al que combatir y vencer. Aquel tipo de discursos representaron la primera modalidad de *infodemia*: la oficial.

Así como la aparición del virus SARS-CoV-2 supuso una innovación biológica que hubo y habrá que investigar científicamente, los brotes epidémicos de su enfermedad asociada generaron una crisis política, jurídica y social, que cada país gestionó a su manera (Bobba y Hubé, 2021a). En el caso de España, y por recomendación de la Unión Europea y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se adoptó una medida de gobernación sin precedentes: limitar drásticamente la libre movilidad de las personas, emitiendo leyes imperativas para dificultar al máximo que la gente saliese de sus casas.

Una decisión tan radical como el confinamiento masivo tenía que ser justificada pública y políticamente. Ello trajo consigo toda una panoplia de argumentos más o menos científicos, pero también una cadena de medidas legales imperativas, consistentes en paquetes de normas que impedían y controlaban la libre movilidad ciudadana, sobre todo en y entre las ciudades. Aquellas medidas fueron expuestas en declaraciones oficiales que afirmaban estar basadas en datos científicos y en conocimiento experto, pero ocurre que la epidemiología es, ante todo, una ciencia social, basada en métodos estadísticos. Buena parte de aquellos discursos presuntamente científistas estuvieron plagados de recursos retóricos y propagandísticos (Kelly, 25 de junio de 2020; Bobba y Hubé, 2021b).

La epidemiología tiene una componente médica, sin duda, pero su componente social, estadística y política es mucho más importante. Su valor predominante es la salud pública, no la salud personal, razón por la cual genera acciones imperativas sobre poblaciones y sobre amplios sectores sociales. Dichas acciones no son bien recibidas por muchas personas y grupos, razón por la cual no hay epidemia sin conflictos sociales, políticos o jurídicos. La COVID-19 no solo ha sido objeto de estudio por parte de la medicina y las ciencias de la salud, sino también de diversas ciencias y tecnociencias sociales. Se han promovido políticas sanitarias basadas en recomendaciones informadas a la población, pero también *tecnopolíticas* sanitarias, sobre todo en el ámbito comunicativo e informacional, que han estado guiadas por la idea de que la epidemia, siendo un *mal común*, también era una buena oportunidad para conseguir objetivos propios y obtener réditos políticos y empresariales importantes. Una vez creada la alarma social, se han usado técnicas bien conocidas para gestionar alarmas sociales. En casos así, los medios de comunicación pasan a ser incluso más importantes que los hospitales, al menos en lo que respecta al ejercicio del poder sobre las personas. Por ello, la pandemia de la COVID-19 aporta un buen ejemplo no solo para analizar las bio tecnociencias, sino también las tecnociencias sociales y políticas.

Es habitual hablar de la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el mundo actual, pero es necesario precisar algo más, distinguiendo entre técnicas, tecnologías y tecnociencias de la información y la comunicación (TCIC). En el caso de la comunicación, por tanto, conviene distinguir a su vez entre

comunicación científica y comunicación tecnocientífica. La comunicación tecnocientífica está altamente automatizada y opera ante todo con informaciones y datos, mientras que la científica sigue estando a cargo de personas y, en primera instancia, pretende transferir y difundir conocimientos, lo cual requiere validar y contrastar varias veces lo que se transmite. Los objetivos prioritarios de la *tecno-comunicación* no son necesariamente epistémicos, pueden ser empresariales, políticos... En algunas ocasiones puede haber asimismo fines militares y geoestratégicos, como puso de manifiesto Donald Trump cuando trató de hacer responsable a China de la aparición del virus SARS-CoV-2, dejando entrever que el gigante asiático había creado el virus para iniciar una guerra biológica.

Desde una perspectiva axiológica, el valor principal que guía las acciones científicas es el conocimiento, mientras que en el caso de las tecnociencias la búsqueda de conocimiento está subordinada al imperativo de innovar y generar valor. Ello se muestra claramente en muchos procesos comunicacionales e informacionales que se han producido en torno a la COVID-19. Ha habido universidades e instituciones que han generado conocimiento contrastado sobre el SARS-CoV-2, su estructura genética, las diversas afecciones que genera en los organismos humanos, y sobre su modo de propagarse, expandirse y mutar. Posteriormente, han comunicado esos conocimientos a la sociedad, empezando por las autoridades sanitarias, a las cuales han asesorado. Partían de mucho conocimiento previo sobre plagas anteriores. Muchos virólogos y epidemiólogos han colaborado estrechamente con la OMS y con los Ministerios de Sanidad. De hecho, ambas instancias han practicado los dos tipos de comunicación antes mencionados: han aportado conocimientos contrastados surgidos de experiencias previas sobre epidemias y enfermedades contagiosas, pero también han lanzado mensajes y recomendaciones con el objetivo de hacer aceptables a la población las duras medidas que se adoptaban. Esto en ocasiones ha supuesto la distorsión de los mensajes adaptándolos a las propias estrategias y tensiones políticas o el uso precipitado de resultados en proceso de evaluación (Elías, 2020; López-Borrull, 2020). A este respecto no hay que olvidar que la investigación tecnocientífica tiene lugar dentro de un sistema donde diversos agentes, prácticas, intereses y valores confluyen, y no siempre de manera armónica ni necesariamente en la senda de lo socialmente deseable. Que menos del 20% de la financiación ordinaria de la Organización Mundial de la Salud (2021) provenga de los países que la conforman, que la Fundación de Bill y Melinda Gates y sus proyectos anejos aporten un porcentaje superior, y que una parte relevante del restante tenga su origen en entidades empresariales de diverso ámbito —entre las que destacan las farmacéuticas— pone de relieve la complejidad del sistema relacional tecnocientífico.

Entre las principales formas de *tecno-comunicación* social que están teniendo lugar desde febrero de 2019 destacan los medios de comunicación tradicionales (prensa, radio y televisión), pero también los nuevos medios *online*, como las redes sociales. Los *mass media* son ante todo tecnologías sociales, mientras que las nuevas redes sociales, que se han expandido a partir de 2005, constituyen ejemplos canónicos de lo que en otros trabajos venimos denominando *tecnociencias sociales* (Echeverría y Almendros, 2020). Dichas redes son de propiedad privada; utilizan opacos sistemas algorítmicos avanzados para gestionar la información; aglutinan a millones de personas interconectadas; y tienen la posibilidad de controlar, orientar y en último término dominar las diversas corrientes de opinión que puedan surgir y propagarse entre las personas usuarias. Su capacidad de acumular y comercializar enormes cantidades de datos de uso les permite, además de la obtención de beneficios económicos a partir del capital social e informacional, poder influir e incluso determinar políticas públicas y estrategias empresariales. Estas ventajas se han visto acrecentadas con las medidas de confinamiento y el importante auge que han tenido el teletrabajo, la teleeducación y las compras por Internet. Todo ello es consecuencia de cómo se gestionan y monetizan los flujos de información, donde su contenido y veracidad como cuestiones epistémicas primarias se sitúan, en el mejor de los casos, en un segundo plano. Esto ha dado lugar a otra circunstancia pandémica, en este caso relativa a la propia información y la tecno-comunicación. En septiembre de 2020 la OMS denominó esta circunstancia como *infodemia* y la definió como

una sobreabundancia de información, en línea o en otros formatos, e incluye los intentos deliberados por difundir información errónea para socavar la respuesta de salud pública y promover otros intereses de determinados grupos o personas. La información errónea y falsa puede perjudicar la salud física y mental de las personas, incrementar la estigmatización, amenazar los valiosos logros conseguidos en materia de salud y espolear el incumplimiento de las medidas de salud pública, lo que reduce su eficacia y pone en peligro la capacidad de los países de frenar la pandemia (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Dicha Declaración fue firmada también por Naciones Unidas, UNICEF, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la UNESCO, el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/sida (ONUSIDA), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la iniciativa Pulso Mundial de las Naciones Unidas y la Federación Internacional Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Ahora bien, esta noción no es nueva. Esta problemática fue abordada bajo el término *infoxicación* a comienzos de los 70 por Alvin Toffler en su obra *Future Shock* y en España viene siendo utilizado desde los 90 dentro del ámbito tecno-económico, entre otros, por Alfons Cornellá (2003). En el ámbito europeo, también ha sido utilizado por la Vicepresidenta de la Comisión Europea, Věra Jourová, quien en junio de 2020 ofreció una conferencia donde manifestó su voluntad inmediata de tomar medidas ante la desinformación acerca de la COVID-19 con el objetivo de hacer frente a la *infodemia*:

Next week, you will see a teaser with a Communication on disinformation in the COVID-19 context, and by the end of the year we will come with the Digital Services Act and the European Democracy Action Plan to give some regulatory ideas on how to advance this debate about disinformation and online responsibility. The COVID-19 pandemic is just a reminder about the huge problem of misinformation, disinformation and digital hoaxes (Comisión Europea, 2020).

En definitiva, durante 2020 y 2021 se han producido varias *infodemias* e *infoxicaciones* masivas, tanto oficialistas como tecno-comunicativas. De este modo, hay razones profundas para la indefensión social y la expansión viral de la *infodemia*, siendo clave en ello los grandes proveedores de servicios *online* dedicados a la tecno-comunicación social. A modo de estimación del posible volumen de la *infodemia* y del papel protagonista de estos agentes, cabe mencionar que YouTube (en colaboración con la OMS), solo entre marzo y junio de 2020, eliminó más de 200.000 vídeos que aportaban contenidos falsos, maliciosos o dañinos en relación a la COVID-19 (Gil-Ramírez, Gómez de Travesedo Rojas y Almansa Martínez, 2020, p. 124).

Los proveedores de servicios de información y comunicación *online* controlan casi plenamente las actuales tecnociencias sociales masivas, hasta el punto de ser mucho más influyentes y poderosas que los agentes públicos tradicionales (gobiernos, administraciones, medios de comunicación de calidad, etc.). Y si bien, como se ha visto en los ejemplos que preceden, muchos de estos segundos agentes informacionales han criticado algunas modalidades de infoxicación, con frecuencia obtenían un efecto rebote contribuyendo a su mayor difusión; pues en su intento de configurar y controlar la opinión pública, en ocasiones, también han actuado como agentes *infoxicadores*. En esta línea, trabajos como el de Costa-Sánchez y López-García (2020) destacan una marcada tendencia en los medios españoles al «alarmismo y sensacionalismo en el tratamiento informativo de la pandemia», así como el uso de elementos cuantitativos (datos numéricos e infografías) como recursos más frecuentes. Esto destaca un carácter expositivo pero no explicativo de la información que, en el caso particular del medio de comunicación público español Radio Televisión Española (RTVE) se conjuga con una «[...] concentración temática reiterativa en relatos de las medidas vigentes y en las cifras de incidencia en el ámbito de difusión y su evolución internacional de modo descriptivo, pero sin una implicación proactiva del medio de modo en divulgación para la salud» (Maroto-González, Túniz López y Feiras Ceide, 2021, p. 29). Si bien la tendencia en la última década al uso de las redes sociales, de servicios de mensajería instantánea y de herramientas de info-entretenimiento *online* como medios de información (Williams y Delli-Carpini, 2011) se ha visto desviada hacia los *mass media* tradicionales y particularmente hacia la televisión durante la pandemia, puede aducirse que estos medios han adaptado sus mecanismos comunicativos adoptando herramientas propias de los nuevos medios como las citadas infografías, dejando sin explotar las ventajas explicativas y dialógicas propias del ámbito televisivo. En este sentido, a propósito de los contenidos, el trabajo de Maroto-González y sus colegas también destaca el alto empeño de la cadena pública española en informar sobre las medidas restrictivas, siendo este el objeto de más del 50% de los contenidos, en reiterar los casos de fracaso y el poco tratamiento informacional científico y divulgativo de las vacunas, siendo clave en este caso la información sobre los procesos de vacunación y refiriendo siempre un carácter alarmista (Maroto-González, Túniz López y Feiras Ceide, 2021, pp. 34-37).

4. COMUNICACIÓN ENTRE LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS EN LA CRISIS DE LA COVID-19

Para profundizar en las características de la comunicación del conocimiento científico dentro de las propias comunidades científicas, se ha utilizado la base de datos *Web of Science* para realizar un estudio bibliométrico sobre los resultados de investigación publicados desde 2020 en relación con el virus, su enfermedad y trata-

miento. Dicho estudio parte de la diferenciación conceptual entre el SARS-CoV-2, la COVID-19 y las vacunas en relación con cada uno de los conceptos. Entendemos el SARS-CoV-2 como una cuestión científica en tanto que es una entidad biológico-virológica. Por su parte, la enfermedad de la COVID-19 es una entidad médico-sanitaria y epidemiológica y, como se ha visto, también sociopolítica. Las vacunas, en cambio, son un claro ejemplo de instancia tecnocientífica y, por ello, también sociopolítica. Así, el objetivo del estudio es esclarecer cuáles son las áreas de conocimiento implicadas en la investigación y sus características interdisciplinares; cuáles están siendo los tipos y niveles de publicación; y cuáles son las características de los centros y grupos de investigación más proliferos. Los índices de citación y el carácter abierto de las publicaciones han sido los criterios para extraer conclusiones acerca de si está teniendo lugar un flujo efectivo y eficiente de información y comunicación entre las distintas comunidades científicas durante la crisis pandémica en todas sus dimensiones: científica, médico-sanitaria y tecnocientífica.

El estudio ha puesto de manifiesto, en primer lugar, una diferencia muy notable entre la cantidad de estudios dedicados al virus en su aspecto científico, esto es, en tanto que SARS-CoV-2, y aquellos dedicados a la enfermedad. Lo que parece indicar que la problemática se ha abordado en términos interdisciplinares, pero mayoritariamente de salud. En segundo lugar, destaca una sobreabundancia en la producción de publicaciones que contrasta no solo con las pocas precedentes sobre los coronavirus que producen síndromes respiratorios agudos graves, sino con la levísima publicación sobre otros virus de alta incidencia global. A este respecto cabe remarcar que, entre enero de 2020 y enero de 2022 la base de datos solo recoge cien artículos dedicados al Virus del Papiloma Humano y 209 sobre el VIH, teniendo ambos grupos de publicaciones un promedio de citas levemente superior al 2.6.

En relación directa con el SARS-CoV y la COVID encontramos que, entre enero de 2020 y principios de diciembre de 2021, el número total de publicaciones superaba las 200.000, pero solo el 0,47% de ellas estaban indexadas como dedicadas al SARS-CoV. Más sorprendentes, si cabe, son los datos de publicaciones sobre estas temáticas de 2010 a finales de 2019, pues en la base de datos solo constan 37 publicaciones realizadas entre 2017 y 2019. En este caso, solo ocho artículos estuvieron dedicados al SARS-CoV, en su mayoría publicados en 2017 y con un promedio de citas considerablemente elevado (cerca de ochenta). Dichos estudios eran en su mayoría de carácter virológico, y en menor medida pero destacable, de índole bioquímica. En este sentido, podemos decir que, hasta 2019, la investigación sobre el SARS-CoV era científica en el sentido más tradicional. En relación con la COVID, en la época prepandémica se publicaron veintidós artículos, en su mayoría en acceso abierto y financiados por entidades europeas. Estas publicaciones aparecen categorizadas primariamente como relativas a investigaciones demográficas y secundariamente como investigaciones médicas, donde destacan temáticas que van desde la gastroenterología, la enfermería o la pediatría, a la oncología y la cirugía, pero en ningún caso se encuentran publicaciones en campos como la virología, las enfermedades infecciosas o la bioquímica. En este caso, además, el promedio de citas (3.17) estaba muy por debajo del de los trabajos sobre el SARS-CoV de la misma franja temporal.

Como se ha adelantado, a partir de enero de 2020 los datos cambian de manera radical. Así, ante el crecimiento exponencial de las publicaciones, patente en otros trabajos bibliométricos (Corchuelo Rodríguez *et al.*, 2020; Ortiz-Núñez, 2020; Barité y Fontans, 2021; Teixeira-da-Silva, Tsigaris y Erfanmanesh, 2021), en nuestro caso, con el fin de valorar el nivel de lectura entre pares, diálogo y discusión, en el estudio consideramos relevante atender al número de publicaciones que apareciesen clasificadas como artículos de revisión o correcciones. Los datos no resultan nada alentadores. En lo que respecta al SARS-CoV, en 2020 vieron la luz cerca de trescientas publicaciones, de las cuales menos del 65% fueron en acceso abierto. Doscientas nueve de ellas fueron artículos y solo se publicaron cincuenta y un artículos de revisión y tres correcciones. Destaca una alta financiación por parte de Estados Unidos, media en el caso de China y muy baja en el caso de la Unión Europea. El promedio de citas se situó en torno a cuarenta y entre los tópicos destacan las enfermedades infecciosas, la medicina interna, la microbiología y virología, y la farmacología. En torno al 7% de las publicaciones sobre SARS-CoV en 2020 estuvo centrado en aspectos de política científica. En 2021 los datos cambian, sobre todo en lo que respecta a producción y citación. Se publicaron más de setecientos dos materiales: quinientos cincuenta y seis artículos, más de cien artículos de revisión, cerca de veinte trabajos de acceso anticipado y dos correcciones. Este incremento de trabajos de revisión y discusión contrasta con una caída del promedio de citas por debajo de cinco. Sigue destacando la prevalencia de publicaciones en la editorial Elsevier y diversas editoriales estatales estadounidenses y una baja financiación por

parte de los países europeos (de hecho, la Fundación Bill y Melinda Gates financió el doble de publicaciones que todo el conjunto de los países de la Unión Europea). En lo que respecta a las temáticas, los estudios en virología e inmunología caen en favor de los bioquímicos, de medicina experimental y farmacología.

De veintinueve publicaciones en 2019 se pasó a más de ochenta mil sobre la COVID (más del 80% de ellas en acceso abierto). Más de la mitad de las publicaciones fueron artículos y es destacable que más del 10% del total fueron artículos de revisión, así como que entre el 1,5 y el 2,8% fueron *abstracts* de reuniones, artículos informativos, de acceso anticipado y actas. Así, en este caso, la comunicación intracomunitaria parece más prolija. De hecho, se publicaron más de quinientas correcciones y dos decenas de retracciones. El promedio de citación en este caso fue de 36.91 y entre las temáticas prevalecen las publicaciones sobre medicina interna general y sobre salud pública medioambiental y ocupacional. De hecho, destaca que el número de publicaciones clasificadas dentro de las áreas de enfermedades infecciosas, cirugía, cardiología o psiquiatría sea mayor que aquellas propias de la farmacología o la inmunología. En lo que respecta a la financiación, tal como ocurría en el caso del SARS-CoV, destaca la inversión de Estados Unidos. Entre las editoriales también siguen teniendo especial protagonismo Elsevier, Springer Nature y editoriales ligadas a instituciones y centros de investigación estadounidenses.

Entre las publicaciones sobre la COVID en 2020 es notable la producción de capítulos de libro que, sin llegar a la cifra desorbitada de más de ochenta mil, pero considerando las disciplinas (estudios sociales, sobre la igualdad, sobre las mujeres, ética...), también alcanzan cotas relevantes para haber tenido lugar en solo un año. Ahora bien, el promedio de citación en este caso no llega a 0.7.

En 2021 las tendencias bibliométricas en relación con las publicaciones sobre la COVID se mantienen, aunque la producción aumenta de manera descomunal. De enero de 2021 a diciembre del mismo año encontramos más de cien mil publicaciones sobre la COVID. También más del 80% fue en acceso abierto. Más de la mitad fueron artículos y creció la publicación de libros y capítulos de libro. En lo que respecta a los trabajos de revisión, discusión y corrección se publicaron cerca de mil correcciones, se pusieron a disposición de las comunidades de conocimiento en acceso anticipado más del 10% de las publicaciones y se publicó una cantidad similar de artículos de revisión. En lo que respecta a la financiación, la brecha entre la aportación estadounidense y el resto de los países se acrecienta considerablemente. China, como segunda mayor financiadora, aportó menos del 5% del conjunto de fondos. Estos datos muestran que el modelo de financiación de la investigación estadounidense, donde se conjugan fondos privados y públicos, se adecúa mejor al canon tecnocientífico. Ahora bien, el trabajo de análisis bibliométrico de la base de datos SCOPUS realizado por Corchuelo Rodríguez *et al.* (2020) también indicaba estos datos y señalaba, con acierto, que

Los países con mayor producción a nivel mundial son Estados Unidos y China, para el caso latinoamericano Brasil y México. En esa medida, la trayectoria científica de Estados Unidos y China en coronavirus y SAR lo que aumenta la posibilidad contrarrestar mejor el problema de salud ocasionado por la COVID-19 y de encontrar una vacuna contra el nuevo coronavirus. Sin embargo, de acuerdo con el mapa del COVID-19 Estados Unidos y Brasil lideran el número de contagios y muertes en el mundo [según los datos del Coronavirus Resource Center de la Johns Hopkins University], lo que indica que los factores exógenos de la ciencia como la política no representan el potencial académico de un país (Corchuelo Rodríguez *et al.*, 2020, pp. 59-60).

En relación con las áreas temáticas desde las que se aborda la COVID en las publicaciones, sigue primando la salud pública medioambiental y ocupacional, y la medicina interna. A su vez, continúa destacando el bajo porcentaje de estudios clasificados como relativos a campos como la virología o la microbiología.

En tercer lugar, en relación con las investigaciones centradas en las vacunas, el estudio también revela, por un lado, una alta tasa de publicación, pero de nuevo con matizaciones según los conceptos SARS-CoV y COVID; y por otro lado, un alto índice de publicación en acceso abierto, que contrasta con el carácter cerrado de las patentes de las vacunas. En último lugar, al atender a las áreas temáticas, encontramos que el número de publicaciones sobre vacunas y COVID dedicadas a la pediatría y a la ginecología y la obstetricia es preocupantemente bajo.

En lo que respecta a la primera de las cuestiones, de nuevo es en los trabajos sobre la COVID y no sobre el SARS-CoV donde se encuentra el mayor índice de citación (superior a doscientos); ahora bien, de solo dos artículos publicados en 2013 bajo financiación española y europea, y en 2015 desde Estados Unidos. Esto sirve para indicar

dos cuestiones: por un lado, que la investigación en vacunas contra los coronavirus que generan síndromes respiratorios agudos era algo residual dentro de la comunidad científica y que, aunando esfuerzos, dicha circunstancia pudo subvertirse en un periodo de tiempo tremendamente corto; y por otro lado, que el conocimiento acumulado y disponible ha sido estudiado y comentado en profundidad dentro de las comunidades científicas.

Como se ha adelantado, el análisis por conceptos remarca que las publicaciones, también en el caso de las vacunas se centran mayoritariamente en aspectos relativos a la enfermedad y no al virus. De hecho, resultan representativas por sí mismas las cifras arrojadas por los resultados de búsqueda simple conceptual, sin aplicar ningún tipo de filtro más que el periodo temporal que va de enero a diciembre de 2020. Si en la base de datos se introducen los conceptos «vaccine» y «COVID», el motor de búsqueda arroja más de tres mil quinientas publicaciones. Si se sustituye «COVID» por «SARS-CoV», el resultado baja a treinta, y si se combinan los tres conceptos encontramos solo veintisiete publicaciones. Al atender a los datos de 2021, en relación con las vacunas y la COVID el número de publicaciones se dispara por encima de diez mil cuatrocientas, mientras que las indexadas en relación con el virus apenas supera la centena. También se ronda la centena de publicaciones cuando la búsqueda comprende los tres conceptos.

En lo que respecta a las áreas temáticas hay diferencias considerables entre los estudios prepandémicos, centrados en virología y farmacología; los de 2020, donde prevalecen las investigaciones en medicina general interna, inmunología y farmacología; y los de 2021, cuando comienzan a destacar no solo las investigaciones en inmunología y medicina general sino aquellas indexadas como propias de la medicina experimental y de salud pública medioambiental y ocupacional. En todo caso, para ambos periodos de tiempo destaca el bajo número de publicaciones indexadas en pediatría, y ginecología y obstetricia. Entre las más de tres mil quinientas publicaciones sobre vacunas y COVID en 2020 solo sesenta se centraban de manera directa en la población infantil y doce en la salud de las mujeres en lo que respecta a asuntos ginecológicos. En 2021 solo el 1,5% de las publicaciones se indexaron dentro del área de la pediatría; y menos del 0,8% en ginecología y obstetricia. Estos datos alertan: o se ha dado una falta considerable de investigación sobre los efectos de las vacunas en niños y mujeres o, si la ha habido, los resultados no se han publicado y discutido. En contraste, tal como muestra Ortiz-Núñez (2020) haciendo referencia al *top 10* de artículos sobre COVID-19 con mayor número de citas y menciones en las redes sociales según la herramienta *PlumX Metrics*, en abril de 2020 el artículo con mayor presencia en las redes sociales (24.727 menciones, 14.828 *shares, likes & comments* en *Facebook* y 9.899 *tweets*) se centraba exactamente en aspectos ginecológicos y en la transmisión de la COVID-19 en el embarazo. Dicho artículo se publicó en acceso abierto en febrero de 2020 en la prestigiosa revista *The Lancet*, bajo el título *Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records* (Chen *et al.*, 2020), y fue corregido en dos ocasiones antes de abril de 2020. El contraste entre la escasa publicación de resultados de investigación en este área y la amplia difusión social de este trabajo muestra una brecha entre las preocupaciones e interés social en la salud y el desarrollo de la investigación durante la pandemia, pero asimismo pone de relieve un aspecto importante en lo que respecta a la difusión del conocimiento científico: la publicación en acceso abierto de los resultados de investigación es condición indispensable para la socialización del conocimiento.

5. CONCLUSIONES

Con el objetivo de profundizar en la comprensión de las características de los procesos de producción, gestión y difusión del conocimiento dentro del sistema de I+D+i+d y sus problemáticas y déficits puestos de manifiesto durante la crisis de la COVID-19, este trabajo se ha centrado en los modos y medios tecnocientíficos y sociales de información y comunicación científica sobre la COVID-19. Para ello, en primer lugar, se ha realizado un análisis de los déficits del modelo tecnocientífico de producción y gestión del conocimiento durante la crisis. Dicho análisis ha mostrado que las entidades de información y comunicación son fundamentales no solo en los procesos de producción del conocimiento y en los procesos de transferencia y difusión, sino para comprender el propio carácter sistémico y autorregulado del sistema tecnocientífico de I+D+i+d. Además, el sentido, interpretación y aplicación de los valores epistémicos se ve transformado en el paradigma de innovación, incertidumbre y aplicabilidad. Esto provoca una fuerte incompatibilidad con el modelo de confianza y certidumbre tradicionalmente depositado en la ciencia y la tecnología; dificulta la definición y demarcación de responsabilidades; y entraña la necesidad de

desarrollar modelos de gobernanza y política tecnocientífica donde el riesgo sea protagonista.

En segundo lugar, el trabajo se ha centrado en la diversidad de modos y medios de comunicación social, tecnocientífica y política, en la sobreabundancia de información y en las problemáticas para aplicar criterios epistémicos de veracidad y de contrastabilidad sobre las mismas. Todo ello provoca una circunstancia de *infoxicación* que, en el caso de la crisis de la COVID-19, también ha adoptado un nivel (info)pandémico donde tanto entidades público-políticas como buena parte de los proveedores de servicios de comunicación *online* han sido no solo agentes principales sino, con frecuencia, considerablemente perniciosos.

En último lugar, el trabajo se ha centrado en evaluar si está teniendo lugar una efectiva comunicación y discusión entre las comunidades científicas. Para ello se ha realizado un estudio bibliométrico a partir de los datos de la *Web of Science* sobre la publicación de resultados de investigación desde 2020 en relación con el virus, su enfermedad y tratamiento. Dicho estudio ha puesto de manifiesto tres cuestiones remarcables. En primer lugar, una menor dedicación de la investigación sobre el virus a sus aspectos biológicos y virológicos que a la enfermedad. El análisis bibliométrico ha mostrado que la problemática se ha abordado en términos interdisciplinarios, pero mayoritariamente de salud. En segundo lugar, se ha encontrado una altísima abundancia de publicaciones, lo que contrasta tanto con el bajo número de trabajos sobre otros virus de alta incidencia global como con los datos sobre estudios precedentes acerca de los coronavirus que producen síndromes respiratorios agudos graves. En último lugar, en relación con las investigaciones centradas en las vacunas, de nuevo el estudio revela una gran abundancia de publicaciones, particularmente sobre la enfermedad y no sobre el virus. Contrasta el alto índice de trabajos publicados en acceso abierto y el carácter cerrado de las patentes de las vacunas. Y resulta preocupante la poca cantidad de publicaciones sobre vacunas y COVID indexados dentro de las áreas dedicadas al estudio de la salud de la población infantil y de las mujeres.

REFERENCIAS

- Barité, Mario y Fontans, Exequiel (2021). Un mapeo terminológico del dominio Covid-19 con base en bibliometría y garantía académica. En Carlos Guardado da Silva, Jorge Revez y Luis Corujo (coords.). *Organização do Conhecimento no Horizonte 2030: Desenvolvimento Sustentável e Saúde: Atas do V Congresso ISKO Espanha-Portugal, Universidade de Lisboa. Faculdade de Letras, 25-26 de noviembre de 2021*. Lisboa: Edições Colibri, pp. 191-203. <http://doi.org/10.51427/10451/50067>
- Beck, Ulrick (1995). *Ecological politics in an age of risk*. Cambridge: Polity Press.
- Beck, Ulrick (1998). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.
- Bobba, Giuliano y Hubé, Nicolas (eds.) (2021a). *Populism and the Politicization of the Covid-19 Crisis in Europe*. Cham: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66011-6>
- Bobba, Giuliano y Hubé, Nicolas (2021b). Covid-19 and Populism: A Sui Generis Crisis. En Giuliano Bobba y Nicolas Hubé (eds.). *Populism and the Politicization of the Covid-19 Crisis in Europe*. Cham: Palgrave Macmillan, pp. 1-16. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66011-6_1
- Carayannis, Elias G. y Campbell, David F. J. (2012). Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. *21st-Century Democracy, Innovation and Entrepreneurship for Development*. Nueva York: Springer. http://doi.org/10.1007/978-1-4614-2062-0_1
- Chen, Huijun; Guo, Juanjuan; Wang, Chen; Luo, Fan; Yu, Xuechen; Zhang, Wei; Li, Jiafu; Zhao, Dongchi; Xu, Dan; Gong, Qing; Liao, Jing; Yang, Huixia; Hou, Wei y Zhang, Yuanzhen (2020). Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of Covid-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*, 395: 809-815. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)
- Comisión Europea (2020). Speech of Vice President Věra Jourová on countering disinformation amid Covid-19 "From pandemic to infodemic". Disponible en https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/SPEECH_20_1000
- Corchuelo Rodríguez, Camilo Alejandro; Neme Chaves Samir Ricardo; Rosas Arango, Sonia Marcela; Patacon Ruiz, Ingrid Paola; Posada Duarte, Esther Viviana; Florian Escobar, María del Pilar y Páez, Luz Marina (2020). COVID-19: perspectivas de una vacuna desde la bibliometría. *Biociencias*, 4 (1): 47-62. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/39532>
- Cornellá, Alfons (2003). *kNewton: buscando un orden en la información*. Barcelona: Zero Factory.
- Costa-Sánchez, Carmen y López-García, Xosé (2020). Comunicación y crisis del coronavirus en España. Primeras lecciones. *El profesional de la información*, 29 (3): e290304. <http://doi.org/10.3145/epi.2020.may.04>
- Echeverría, Javier (2018). *El arte de innovar: naturalezas, lenguajes, sociedades*. Madrid: Plaza y Valdés.
- Echeverría, Javier y Almendros, Lola S. (2020). *Tecnopersonas. Cómo las tecnologías nos transforman*. Gijón: Trea.
- Elías, Carlos (2020). Expertos/as científico/as y comunicación gubernamental en la era de las *fake news*. Análisis de la estrategia informativa del Covid-19 en España. *Prisma social*, 31: 7-39.
- Giddens, Anthony (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Madrid: Santillana.

- Gil-Ramírez, Marta; Gómez de Travesedo Rojas, Ruth y Almansa Martínez, Ana (2020). YouTube y coronavirus: análisis del consumo de videos sobre la pandemia COVID-19. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78: 121-153. <http://doi.org/10.4185/RCLS-2020-1471>
- Jasanoff, Sheila (1999). The Songlines of Risk. *Environmental Values*, 8: 135-152. <https://doi.org/10.3197/096327199129341761>
- Kelly, Éanna (25 de junio de 2020). COVID-19 pandemic leads to flood of 'useless' science. *Science Business*. Disponible en <https://sciencebusiness.net/COVID-19/news/COVID-19-pandemic-leads-flood-useless-science>
- Kuhn, Thomas (2004). *La estructura de las revoluciones científicas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- López-Borrull, Alexandre (2020). Fake news e infodemia científica durante la Covid-19, ¿dos caras de la misma crisis informacional? *Anuario ThinkEPI*, 14: e14e07. <http://doi.org/10.3145/thinkepi.2020.e14e07>
- Maroto-González, Isaac; Túniz-López, Miguel y Fieiras-Ceide, César (2021). Los contenidos informativos sobre la COVID-19 durante la segunda y tercera ola en RTVE y RTP. En Javier Herrero-Gutiérrez, Tatiana Hidalgo Marí y Alejandro Bernabéu Serrano (coords.). *Comunicación en cuarentena: el cambio mediático en pandemia*. Alicante: Colección Mundo Digital, pp. 29-39.
- Organización Mundial de la Salud (2020). Gestión de la *infodemia* sobre la COVID-19: Promover comportamientos saludables y mitigar los daños derivados de la información incorrecta y falsa. Disponible en <https://www.who.int/es/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>
- Organización Mundial de la Salud (2021). Contributors. Disponible en <https://open.who.int/2020-21/contributors/contributor>
- Ortega y Gasset, José (2004). *Meditación de la técnica y otros ensayos de ciencia y filosofía*. Madrid: Alianza.
- Ortiz-Núñez, Roelvis (2020). Análisis métrico de la producción científica sobre COVID-19 en SCOPUS. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31 (3): e1587. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=377665638002>
- Owen, Richard, Macnaghten, Phil y Stilgoe, Jack (2012). Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. *Science and Public Policy*, 39 (6): 751-760. <https://doi.org/10.1093/scipol/scs093>
- Rorty, Richard (1996). *Objetividad, Relativismo y Verdad*. Barcelona: Paidós.
- Teixeira-da-Silva, Jaime A.; Tsigaris, Panagiotis y Erfanmanesh, Mohammadamin (2021). Publishing volumes in major databases related to Covid-19. *Scientometrics*, 126: 831-842 (2021). <http://doi.org/10.1007/s11192-020-03675-3>
- Toffler, Alvin (1971). *Future Shock*. Nueva York: Bentam Books.
- Williams, Bruce A. y Delli-Carpini, Michael X. (2011). *After broadcast news: Media regimes, democracy, and the new information environment*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511846366>