



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1659>

Ciencias de la Salud
Artículo de revisión

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

Applied research in times of pandemic: before and after

Pesquisa aplicada em tempos de pandemia: antes e depois

Nereida Josefina Valero-Cedeño ^I
nereida.valero@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3496-8848>

Miriam Patricia Razo-Romero ^{III}
mp.razo@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2791-5150>

Ronny Rodríguez-Pincay ^{II}
rodriguez-ronny5518@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7594-8777>

Gerardo Fernando Fernández-Soto ^{IV}
gfernandez@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0246-0380>

Correspondencia: nereida.valero@unesum.edu.ec

***Recibido:** 30 de septiembre de 2020 ***Aceptado:** 20 de octubre de 2020 * **Publicado:** 30 de noviembre de 2020

- I. Doctora Dentro del Programa de Doctorado en Inmunología (Inflamación Enfermedades del Sistema Inmune y Nuevas Terapias), Magister Scientiarum en Biología Mención Inmunología Básica, Licenciado en Bioanálisis, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.
- II. Estudiante, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.
- III. Maestría en Ciencias Biomédicas Mención Ciencias Básicas, Licenciada en Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- IV. Magister Scientiarum en: Docencia para Educación Superior, Magister Scientiarum en Inmunología Mención Inmunología Experimental, Especialista en Pediatría, Médico Cirujano, Carrera de Enfermería, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Resumen

La actual pandemia mundial ha incentivado a cientos de científicos de todo el mundo a investigar sobre esta emergencia sanitaria la Covid-19, la rápida difusión del conocimiento científico que antes de la pandemia era poca, ahora es primordial ante la toma de decisiones por parte de quien haga uso de esta información, por ende, las revistas científicas y las bases de datos mantienen protocolos de investigación más prudentes y no cualquier información es tomada en cuenta, si no la más calificada, teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio es poder determinar si es factible la investigación aplicada en tiempos de pandemia, antes y después. Se realizaron búsquedas bibliográficas en PubMed, Google Académico, Web of Science y eLife, hasta septiembre del 2020. Se concluye que la investigación aplicada en tiempos de pandemia se ha visto limitada y ha sido factible en la actualidad, pero con la aplicación de protocolos de bioseguridad y normas adecuadas. En comparación al antes, se está viviendo la asfixia de publicaciones de revistas científicas indexadas en las diferentes bases de datos, de la mano con un financiamiento desviado a la atención primordial de la pandemia, sustentado en la magnitud y alcance de la misma; sin embargo la búsqueda de solución a problemas pre-pandemia no puede descuidarse, menos si estas representan una base de complicaciones que pudieran dar explicación al colapso económico y social que ha ocurrido y que no se había presentado en pandemias anteriores. Un aspecto relevante a destacar son los aportes post-pandemia de información debidamente revisada y aprobada, para así evitar confusión entre la comunidad científica.

Palabras clave: Publicación científica; investigación aplicada; pandemia; Covid-19.

Abstract

The current global pandemic has encouraged hundreds of scientists around the world to investigate this health emergency, Covid-19, the rapid dissemination of scientific knowledge that before the pandemic was little, is now essential before decision-making by who makes use of this information, therefore, scientific journals and databases maintain more prudent research protocols and not just any information is taken into account, if not the most qualified, taking into account the above, the objective of this study it is to be able to determine if applied research is feasible in times of pandemic, before and after. Bibliographic searches were carried out in PubMed, Google Scholar, Web of Science and eLife, until September 2020. It is concluded that applied research in times of

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

pandemic has been limited and has been feasible at present, but with the application of protocols of biosecurity and adequate standards. Compared to before, the asphyxia of publications of scientific journals indexed in the different databases is being experienced, hand in hand with funding diverted to the primary attention of the pandemic, based on the magnitude and scope of it; However, the search for a solution to pre-pandemic problems cannot be neglected, unless they represent a basis of complications that could explain the economic and social collapse that has occurred and that had not occurred in previous pandemics. A relevant aspect to highlight is the post-pandemic contributions of duly reviewed and approved information, in order to avoid confusion among the scientific community.

Keywords: Scientific publication; applied research; pandemic; Covid-19.

Resumo

A atual pandemia global encorajou centenas de cientistas ao redor do mundo a investigar esta emergência de saúde, Covid-19, a rápida disseminação do conhecimento científico que antes da pandemia era pouco, agora é essencial antes da tomada de decisão por quem faz uso dessas informações, portanto, periódicos científicos e bases de dados mantêm protocolos de pesquisa mais prudentes e não se considera qualquer informação, senão a mais qualificada, levando em conta o exposto, objetivo deste estudo é ser capaz de determinar se a pesquisa aplicada é viável em tempos de pandemia, antes e depois. As pesquisas bibliográficas foram realizadas no PubMed, Google Scholar, Web of Science e eLife, até setembro de 2020. Conclui-se que a pesquisa aplicada em tempos de pandemia foi limitada e tem sido viável atualmente, mas com a aplicação de protocolos de biossegurança e padrões adequados. Em comparação com antes, a asfixia das publicações de periódicos científicos indexados nas diferentes bases de dados está sendo vivida, a par de recursos desviados para a atenção primária da pandemia, em função da magnitude e abrangência da mesma; No entanto, a busca de uma solução para os problemas pré-pandêmicos não pode ser negligenciada, a menos que representem uma base de complicações que poderiam explicar o colapso econômico e social ocorrido e não ocorrido em pandemias anteriores. Um aspecto relevante a destacar são as contribuições pós-pandêmicas de informações devidamente revisadas e aprovadas, de forma a evitar confusão na comunidade científica.

Palavras-chave: Publicação científica; pesquisa aplicada; pandemia; Covid19.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el 30 de enero de 2020 el nuevo brote de coronavirus 2019 (nCoV) como una emergencia sanitaria internacional, pero no fue hasta el día 11 de marzo que emitió, mediante rueda de prensa, la designación de pandemia a la infección por SARS-CoV-2 un nuevo agente viral causante de la enfermedad por coronavirus o Covid-19. A raíz de ello el interés de la comunidad científica inició con el desarrollo de generar información acerca de este nuevo virus (1).

La infección por el coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19) en el actual escenario de pandemia mundial, está poniendo de manifiesto información continua todos los días, generando estudios prospectivos con resultados basados en la crisis sanitaria global. La investigación científica es un factor decisivo en la divulgación de información para poder entender y contener la propagación del virus (2).

Cada día vemos que se publica información nueva acerca de la Covid-19, con más claridad conforme avanza la pandemia, esto ha incentivado el interés por parte de países que apuestan por invertir en la investigación, además en el desarrollo de nuevas tecnologías que son aplicables en situaciones de pandemia. A medida que se publica nueva información, se deja de lado la anterior, por lo que los sesgos de información dentro de la comunidad científica dejan en incognito cuál es la información verídica o si la nueva información dejará de ser útil con publicaciones futuras. El mundo de la ciencia y la innovación científica están desplegando esfuerzos para apoyar la emergencia y acciones a una velocidad vertiginosa. Se observa en tiempo real a científicos colaborando a nivel mundial en una carrera para desarrollar una vacuna y medicaciones antivirales, a la industria modificando sus procesos de producción para poder contribuir y aportar soluciones a las problemáticas más urgentes (3).

La pandemia de 2020 ha asumido que los informes de investigación científica desde sus orígenes son evaluados y aprobados por un comité científico debido a que es un trabajo en equipo y autores, revisores, editores, tipógrafos, bibliotecólogos y otros profesionales, lo cual está siendo exonerado ante la infección por SARS-CoV-2, generando la eclosión de fenómenos como los ‘preprints’ o prepublicaciones (artículos sin revisión de otros científicos) y los resultados preliminares, que ahora se convierten en noticia en los medios de comunicación (4).

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

En el contexto del fenómeno de la información actual y futuras investigaciones sobre la pandemia del SARS-CoV-2 la magnitud de los informes debe de tener como objetivo principal aportar medidas y estrategias para mantener la epidemiología controlada de esta nueva infección, ante escenarios previamente existentes. El objetivo de este estudio es poder determinar si es factible la investigación aplicada en tiempos de pandemia y comparar el antes y el después de su advenimiento.

Metodología

Se realizaron búsquedas bibliográficas en PubMed, Elsevier, Google académico, Scielo, Scopus, Web of Science y Páginas Web oficiales hasta septiembre del 2020, para identificar estudios que documenten la investigación aplicada en tiempos de pandemia. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda solos o combinados con los operadores booleanos “Y” u “O”: “COVID-19”, “investigación aplicada”, “coronavirus”, “metodología”, “brote”, “estudios”. No se aplicaron restricciones temporales, de diseño de estudio o de idioma. Se centró la búsqueda en artículos de texto completo, pero los resúmenes se consideraron relevantes en la redacción de este artículo. Se identificaron estudios adicionales a través de la evaluación precisa de la lista de referencias de los trabajos incluidos.

Consideraciones éticas

A partir de las resoluciones éticas internacionales, esta investigación se considera sin riesgo. Además, se respetaron los derechos de autor, realizándose una adecuada citación y referenciación de la información de acuerdo a las normas de Vancouver.

Desarrollo y Discusión

Punto de vista histórico sobre investigación en pandemias

La pandemia del 2020 ha puesto a la humanidad en apuros; como consecuencia de esto, la información que se publica día a día no cumple lo que requiere una investigación coherente convirtiéndola en desechable cuando se publique nueva información; y, a pesar de esto no toda la información está disponible, muchas veces se mantiene en secreto o bien se da un monto para tener acceso a la información. Con respeto a este estudio León (5) en su artículo “La pandemia que no

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

vimos venir” menciona sucesos de secuencias de estudios que fueron realizados en muchos países sobre la gestión de riesgos de la investigación, y de esta manera recomienda dos lecciones importantes, la primera habla sobre el reconocimiento de las nuevas amenazas y la segunda lección es cómo reaccionar ante éstas.

De igual manera Ortega (6), líder del foco de energía y coordinador del Semillero de Investigación en Organizaciones Sostenibles de la Facultad de Ingeniería Industrial en la seccional Palmira, menciona que la situación actual del mundo, ha impactado la investigación aplicada al minimizar toda actividad en el sector productivo que es objeto de estudio, así como ha acelerado el ejercicio en ciencias de la salud, o las ciencias sociales. La investigación no puede ser un asunto aislado de la realidad, y la pandemia lo ha puesto en evidencia. Cada evento del medio es un llamado a la reorientación del ejercicio de investigación de todas las estructuras de conocimiento, y más aún con el impacto en todos los ámbitos de la vida humana que deja la enfermedad Covid-19.

En el contexto desde un punto de vista histórico, López y Beltra (7), historiadores de origen francés denominaron la última pandemia como “la unificación del mundo por la enfermedad”, en virtud del cual, la interrelación entre civilización moderna y naturaleza que generó la creación del denominado mercado común de microorganismos, de igual forma cita el último episodio de gripe porcina y la gripe española que se inserta en el linaje moderno de pandemias a las que la medicina científica pura y dura ha hecho frente desde el siglo XIX.

Esto significa, que la investigación aplicada debe mantenerse siempre de forma continua para aumentar conocimiento, mejorar visiones futuras y prevenir desastres; además, la investigación ha estado presente desde siglos pasados y las pandemias, además de cobrar vidas humanas, genera cambios en la sociedad y no sólo en el ámbito económico, si no, en el impacto de la investigación y el desarrollo científico. Actualmente la investigación aplicada se ve limitada ante la pandemia del 2020, debido a las medidas globales de aislamiento, los laboratorios también han cerrado casi en su totalidad y las investigaciones que allí se realizaban se cancelaron o pospusieron. Aunque, quizás la situación cambie a medida que avanza la emergencia sanitaria y se anuncie la reapertura de laboratorios y la continuidad de las investigaciones, en especial las que aportan soluciones que pudieran contribuir a la disminución del impacto de la pandemia.

El método científico en pandemia

La investigación aplicada en tiempos de pandemia ha estado presente desde mediados del siglo XVII, donde pequeños grupos de científicos inventaron una forma de difundir noticias científicas que consistía en reunirse para compartir sus resultados en persona. Estas reuniones se convirtieron en las primeras sociedades académicas, como la Royal Society (fundada en 1660) o la Academia Francesa de Ciencias (fundada en 1666). En la actualidad no se ve mucha diferencia del siglo XVII, donde personas con experiencia y calificadas acuden a reuniones y congresos científicos para que de esta manera se comparta el conocimiento de alguna investigación (8).

El método científico en la investigación ha sido de gran ayuda a lo largo de los años; en tiempos de pandemia este método toma todo el protagonismo, según Gascueña (9) en su estudio “Open science” frente al COVID-19: la transformación del método científico” menciona que los esfuerzos colectivos son fundamentales para hacerle frente a una amenaza global de esta magnitud, a medida que el brote del virus SARS-CoV-2 sigue expandiéndose la cooperación científica se abre camino creando nuevos circuitos para compartir información, por lo tanto este método experimenta una acelerada reconversión hacia el acceso abierto u ‘open science’. Si bien en la pandemia del 2020, está claro que la información nueva y antigua son de gran utilidad, a pesar de ello se necesitan urgentemente nuevos conocimientos, científicos de todo el mundo intervienen en la realización de experimentos, estudios observacionales y nuevos análisis para obtener información real y relevante. Según Thorp (10) por más rápido que nos gustaría tener acceso a la información, el método científico requiere tiempo, nada surge de la noche a la mañana, sin embargo, una vez obtenida dicha información es necesaria difundirla a todas aquellas personas que estén en condiciones de manipularla lo más pronto posible.

¿Es posible que la investigación en tiempos de pandemia no sea muy coherente?. Uno de los principales problemas que tiene la investigación aplicada en tiempos de Covid-19 es la investigación acelerada, que muchas veces no asegura la aplicación del método científico hasta en su fase de divulgación, de hecho, un ejemplo de ello es la publicación de pre-prints o salida de borradores de investigaciones bajo proceso de arbitraje. Este proceso, en condiciones normales, suele llevar meses (11).

Investigación estudiantil en tiempos de coronavirus

Si bien esta pandemia ha incentivado a investigadores de todo el mundo a la aportación de información, una de las funciones principales que esta posee es entregar información relevante que permita tomar decisiones en los contextos actuales, y por ello los investigadores deben dar respuesta a problemáticas reales. La educación virtual en estudiantes de investigación en tiempos de pandemia es factible según Sánchez (12), quien refiere que se debe reinventar este conocimiento debido a que la pandemia está acelerando las iniciativas de las instituciones y las experiencias investigativas y culturales que habían comenzado hace años. Si bien, el confinamiento obligatorio es un reto tanto para científicos, profesores y estudiantes, aún pueden darse soluciones a la investigación y seguir con los proyectos formando grupos de trabajos como indica Zuluaga (13), donde sugiere los siguientes pasos: Organizar la literatura, desarrollar y escribir textos científicos, analizar aquellos datos que se acumulan y que en muchos casos solo se miran cuando ya se va a escribir los artículos científicos, formar redes científicas, hacer conexiones con investigadores internacionales que permitan afianzar la producción científica, conseguir pasantías virtuales y enviar muestras para hacer ensayos. Con esta situación presente, es posible que se vea afectada la ejecución de los recursos como el uso de los laboratorios, pero viéndolo de otro modo, existirá un avance importante en la generación de artículos y textos científicos.

Las noticias falsas o 'fake news'

Las noticias falsas o fake news, han tomado territorio en el mundo de la investigación científica, aprovechando la pandemia del 2020 para generar incertidumbre y confusión en los medios de comunicación. Los servidores de pre-prints son fundamentales para compartir información con gran rapidez sobre hallazgos científicos, según Heimstädt (14) estos pre-prints prometen que toda investigación que se genere dentro de estas plataformas es confiable, pero a medida que avanza esta pandemia la información científica va descarrilando el debate público y también va nutriendo las conspiraciones, entonces corresponde a los responsables políticos, los periodistas y la sociedad civil en comprender mejor el conocimiento que estas ofrecen.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) frente al problema de las noticias falsas, refiere que la información falsa y poco confiable se está extendiendo por todo el mundo hasta tal punto que algunos comentaristas ahora se refieren a la

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

nueva avalancha de desinformación que acompañó a la pandemia de Covid-19 como una 'desinformación'. Lamentablemente, se refiere Berger (15), Director de Políticas y Estrategias en materia de Comunicación e Información de la UNESCO, algunos han aprovechado la pandemia para difundir desinformación con el propósito de promover sus propias agendas: Los motivos para difundir desinformación son muchos e incluyen objetivos políticos, autopromoción y atraer la atención como parte de un modelo de negocio. Quienes lo hacen, juegan con las emociones, los miedos, los prejuicios y la ignorancia, y pretenden aportar significado y certeza a una realidad compleja, desafiante y cambiante.

Ejemplo de fake news el 31 de enero, un estudio realizado por Pradhan y col. (16), en bioRxiv, afirmaban haber encontrado similitudes entre el Covid-19 y el VIH, por lo que esto sería una “teoría de conspiración”, tiempo después se desarrolló una animada discusión en la sección de comentarios del servidor de preimpresión. Los científicos involucrados recopilaron y discutieron los argumentos (en su mayoría unánimes) para la invalidez del estudio Sin embargo, Horbach y Halfman (17), en su estudio sobre la capacidad de diferentes procedimientos de revisión por pares para señalar publicaciones problemáticas, por entender la problemática de los pre-prints menciona que se debe tener en cuenta que esto no es específico, ya que los artículos de revistas también pueden requerir correcciones y retractaciones posteriores a la publicación.

Una ciencia desesperada ante la pandemia 2020

El llamado hacia la comunidad científica con la aparición del Covid-19 ha incentivado a publicar información día tras día, por lo que mucha de esta información no es revisada por un comité científico ante la desesperación por publicar. Torres (18), investigador de la Universidad de Granada, ha declaraba que, según sus cálculos, el ritmo exponencial de publicaciones sobre el virus SARS-CoV-2 se duplica cada dos semanas, un dato que coincide con el análisis de Gourley (19), fundador de una empresa de inteligencia artificial que ha desarrollado un sistema de monitorización de la investigación sobre el nuevo coronavirus (18, 19). En la base de datos de investigaciones sobre Covid-19 de la OMS hay recogidas, en la fecha de publicación de este artículo, más de 16.000 investigaciones. Según Torres (20), esta avalancha de investigaciones contrasta con las cifras históricas sobre investigación en coronavirus ya que, desde 2004 se ha publicado una media de 3.000 artículos al año. Si este dato se compara solamente con las cifras del repositorio de la OMS,

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

la media mensual sería (hasta la fecha) de unos 3.200 artículos al mes, desde que comenzara la pandemia de COVID-19. El Observatorio de Ciencia, Tecnología y Sociedad (OCTS) ofrece la posibilidad de seguir en tiempo real las publicaciones científicas relacionadas con el virus COVID-19 alrededor del mundo (21).

¿Cantidad de artículos es igual a calidad de artículos?

Naturalmente una investigación tomaría meses e incluso años, en poder completarse al cien por ciento, luego llegaría la revisión por parte otros colegas científicos, y una vez aprobada la investigación esta permite que se gane un puesto en las revistas científicas y posteriormente a las bases de datos. Sin embargo, un estudio en el cual compara tiempos de publicación en revistas científicas antes y durante la pandemia, los plazos se reducen a un 49%, es decir a casi la mitad del tiempo esperado que normalmente se llevaría a cabo (22). La acelerada forma en la que se publican artículos científicos ha puesto en alerta a la Royal Society Open Science, donde está reorganizando todos los artículos científicos para calendarizar las revisiones y dinamizar así el proceso, tal como un grupo editorial (23), que destacan que no hay negocios como de costumbre durante este período de desafíos únicos. Esto es lo que se está haciendo para ayudar a la comunidad científica tanto en la provisión de evidencia muy necesaria para guiar la política como en la gestión de los impactos personales de la pandemia en investigaciones individuales. Visto esto uno de los factores que dificultan la entrega rápida de nueva información a través de revistas académicas es la duración de su proceso de publicación. A través de la evaluación editorial y la revisión por pares, las revistas seleccionan qué artículos merecen ser publicados en sus páginas, idealmente filtrando investigaciones inválidas, erróneas o problemáticas.

Viendo el lado positivo – enseñanzas de esta pandemia

Pese a que la pandemia ha sacudido el mundo en una cultura moderna, existen partes positivas que han surgido ante esta, como el reconocimiento a los científicos, el periodismo siendo más formal y profesional, el desarrollo de vacunas y la investigación científica también es una de ellas; recibiendo así mayor importancia y financiamiento en todo el mundo, a pesar de los problemas que se han venido arrastrando como la publicación exagerada o bases de datos con información incompleta, se está controlando y verificando la información que se sube día a día.

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

Por parte de los editores, varias revistas y editores están modificando actualmente sus procedimientos y políticas, algunas revistas científicas de acceso abierto han anunciado la reducción de solicitudes de experimentos adicionales durante las revisiones, suspenderían sus límites para enviar revisiones, haría que la publicación de pre-prints se convierta en la opción predeterminada, además, de movilizar específicamente a los investigadores para que se vuelvan revisores para ampliar el grupo de árbitros de las revistas (24). De esta misma manera, una editorial publicada se hace presente haciendo la invitación pública a los investigadores con una larga trayectoria como revisores de la investigación aplicada relacionadas con Covid-19 (25).

Las enseñanzas que ha dejado esta pandemia a lo largo de la investigación científica ha sido para aprender de los errores que se cometen al momento de la publicación acelerada, por ende, las revistas y bases de datos tomaron decisiones más estrictas ante sus investigadores, incluyendo redacción de protocolos y políticas estrictamente dirigidas a las pre impresiones y las revisiones rápidas, dando así un paso al frente durante esta crisis sanitaria (26).

Conclusión

La investigación aplicada en tiempos de pandemia, tal como estamos acostumbrados, obviamente, es factible solo si se llevan a cabo los protocolos de bioseguridad y normas adecuadas, aunque aún así, han sido limitadas al comparar la situación pre pandemia; sin dejar de mencionar la merma o cambios de dirección en las fuentes de financiamiento de la investigación en la pandemia del 2020 a nivel mundial. Es seguro que la investigación aplicada a medida que avanzaba la emergencia sanitaria evidenció la necesidad de su continuidad como paliativo al impacto de la pandemia en los aspectos sociales, sanitarios y económicos, principalmente. Un aspecto positivo es la divulgación en tiempo real a como era antes, y como es ahora, teniendo como prioridad publicaciones de Covid-19, además pese al cierre de los laboratorios por la cuarentena obligatoria, el interés por la investigación científica continua intacta, aumentando con nuevos investigadores que se suman al área científica para de esta manera aportar en solucionar la pandemia del 2020.

Referencias

1. Li J, Gong X, Wang Z, et al. Clinical features of familial clustering in patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Virus Res.* 2020; (286):198043. doi: 10.1016/j.virusres.2020.198043
2. Roberto R. Talento y tecnología en tiempos de pandemia. [Online]; 2020. Acceso 21 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://innovadores.larazon.es/es/talento-y-tecnologia-en-tiempos-de-pandemia/>
3. Rangelelli P, Hennessey M, Henriquez P, BenaventE JM, Radaelli V, Sasso S, et al. Respuestas al COVID-19 desde la ciencia, la innovación y el desarrollo productivo. *Ciencia, innovación y desarrollo productivo.* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.18235/0002347>
4. Doris G. El método científico, contra las cuerdas por COVID-19: riesgos de una investigación acelerada. [Online]; 2020. Acceso 21 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/el-metodo-cientifico-contra-las-cuerdas-por-la-covid-19-riesgos-de-una-investigacion-acelerada/>.
5. León G. La pandemia que no vimos venir. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas.* 2020; 45(1). doi: <https://doi.org/10.11565/arsmed>.
6. Ortega E. Universidad Pontificada Bolivariana. *Divulgación Científica UPB.* [Online]; 2020. Acceso 22 de Septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/blogs/aprendizaje-investigacion-coronavirus>.
7. López M, Beltrán M. Chile entre pandemia: la influenza de 1918, la globalización y la nueva medicina. *Rev. chil. infectol.* [Internet]. Abril de 2013 [consultado el 22 de septiembre de 2020]; 30 (2): 206-215. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182013000200012&lng=en. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182013000200012>.
8. Bonnie J. *Scientific American.* [Online]; 2012. Acceso 22 de Septiembre de 2020. Disponible en: <https://blogs.scientificamerican.com/information-culture/the-mostly-true-origins-of-the-scientific-journal/>
9. Doris G. 'Open science' frente al COVID-19: la transformación del método científico. [Online]; 2020. Acceso 21 de septiembre de 2020. Disponible en:

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

- <https://www.bbva.com/es/open-science-frente-al-covid-19-la-transformacion-del-metodo-cientifico/>
10. Thorp HH. Underpromise, overdeliver. *Science*. 2020 Mar 27;367(6485):1405. doi: 10.1126/science.abb8492.
 11. Cohen J. Chinese researchers reveal draft genome of virus implicated in Wuhan pneumonia outbreak. *Science*. 2020. doi: 10.1126 / science.aba8829.
 12. Sanchez P. Universidad Pontificada Bolivariana. Divulgación Científica UPB. [Online]; 2020. Acceso 22 de Septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/blogs/aprendizaje-investigacion-coronavirus>
 13. Zuluaga R. Universidad Pontificada Bolivariana. Divulgación Científica UPB. [Online]; 2020. Acceso 22 de Septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/blogs/aprendizaje-investigacion-coronavirus>
 14. Heimstädt M. Entre ciencia rápida y noticias falsas: los servidores de Preprint son políticos. 2020. Acceso 22 de Septiembre de 2020. Obtenido de <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/04/03/between-fast-science-and-fake-news-preprint-servers-are-political/>.
 15. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Durante esta pandemia de coronavirus, las 'fake news' ponen en riesgo vidas: 2020. Acceso 22 de Septiembre de 2020. Obtenido de <https://news.un.org/en/story/2020/04/1061592>
 16. Pradhan P et al. Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag. 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.01.30.927871>
 17. Horbach S, Halfman W. The changing forms and expectations of peer review. *Res Integr Peer Rev* 3, 8 (2018). <https://doi.org/10.1186/s41073-018-0051-5>
 18. Torres D. El método científico, contra las cuerdas por COVID-19: riesgos de una investigación acelerada. [Online]; 2020. Acceso 21 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/el-metodo-cientifico-contra-las-cuerdas-por-la-covid-19-riesgos-de-una-investigacion-acelerada/>.
 19. Gourley S. El método científico, contra las cuerdas por COVID-19: riesgos de una investigación acelerada. [Online]; 2020. Acceso 21 de septiembre de 2020. Disponible en:

Investigación aplicada en tiempos de pandemia: antes y después

- <https://www.bbva.com/es/el-metodo-cientifico-contra-las-cuerdas-por-la-covid-19-riesgos-de-una-investigacion-acelerada/>.
20. Organización Mundial de la Salud (OMS). Repositorio de datos. [Online]; 2020. Acceso 21 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://apps.who.int/gho/data/?theme=main>.
 21. 70 EL. Seguimiento en tiempo real de las publicaciones científicas sobre COVID-19. [Online]; 2020. Acceso 21 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.oei.es/covid-19-ciencia/investigacion>.
 22. Horbach S. Pandemic publishing: Medical journals strongly speed up their publication process for COVID-19, *Quantitative Science Studies*. 2020; (1): 3 1056-1067 doi: https://doi.org/10.1162/qss_a_00076
 23. Science in the time of COVID-19. *Nat Hum Behav* 4, 327–328 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0879-9>
 24. Eisen MB, Akhmanova A., Behrens TE, Weigel D. Publishing in the time of COVID-19. *eLife*, 9, e57162. doi: 10.7554 / eLife.57162
 25. Coronavirus pandemic: Nature’s pledge to you. *Nature*, 2020. 579, 471–472. doi:10.1038/d41586-020-00882-z
 26. Talley N. SARS-CoV-2, the medical profession, ventilator beds, and mortality predictions: personal reflections of an Australian clinician. *Medical Journal of Australia*. 2020. doi: 10.5694/mja2.50579

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).