

# Entre la ciencia y la desinformación: la percepción de profesores de ciencias sobre las noticias falsas durante la pandemia de Covid-19

*Between Science and Misinformation: Science Teachers'  
Perception of Fake News during the Covid-19 Pandemic*

Heslley Machado Silva

Universidade do Estado de Minas Gerais

(UEMG), Brasil. Centro Universitario  
de Formiga, MG (UNIFORMG).

[heslley@uniforgm.edu.br](mailto:heslley@uniforgm.edu.br)

<https://orcid.org/0000-0001-8126-8962>

## RESUMEN

La pandemia por Covid-19 intensificó la desinformación científica, lo que afectó también a docentes. Este estudio analizó la percepción de 52 profesores de Ciencias de Formiga - Minas Gerais (Brasil) y localidades circundantes sobre tres noticias falsas frecuentes: origen del virus en laboratorio, ocultación de tratamientos eficaces e inseguridad de las vacunas. A través de un cuestionario en línea, se identificó que, aunque la mayoría rechazó las afirmaciones, entre 25% y 31% se mostraron indecisos, evidenciando vacilación epistémica. Además, 73.5% usaba redes sociales como principal fuente de información, frente a un escaso 5.8% que recurría a artículos científicos. El estudio concluye que es urgente fortalecer la formación docente como foco en el alfabetismo científico y mediático, así como en el pensamiento crítico y el enfrentamiento activo de la desinformación.

Palabras clave: desinformación científica, pandemia Covid-19, profesores de ciencias, alfabetización científica, noticias falsas



## ABSTRACT

The Covid-19 pandemic intensified scientific misinformation, which also affected teachers. This study analyzed the perception of 52 Science teachers from Formiga - Minas Gerais (Brazil) and surrounding localities regarding three frequent fake news items: laboratory origin of the virus, concealment of effective treatments, and vaccine safety concerns. Through an online questionnaire, it was identified that, although the majority rejected the claims, between 25% and 31% were undecided, evidencing epistemic hesitation. Additionally, 73.5% used social media as their primary source of information, compared to a mere 5.8% who consulted scientific articles. The study concludes that it is urgent to strengthen teacher training with a focus on scientific and media literacy, as well as on critical thinking and active confrontation of misinformation.

Keywords: scientific misinformation, Covid-19 pandemic, science teachers, scientific literacy, fake news

---

## INTRODUCCIÓN

La difusión de desinformación científica a través de Internet y las redes sociales ha emergido como una de las cuestiones más apremiantes y desafiantes que enfrenta la humanidad en la contemporaneidad. La facilidad de acceso a la información, junto con la rapidez con la que se comparten los contenidos, ha permitido que informaciones falsas se propaguen ampliamente, influyendo en percepciones y comportamientos sociales (Lazer *et al.*, 2018).

La popularización de los teléfonos inteligentes y el uso intensivo de las redes sociales han amplificado este fenómeno. El acceso constante a dichos dispositivos facilita una exposición continua a contenidos diversos, incluidos aquéllos de carácter dudoso. Diversos estudios indican que el uso excesivo de teléfonos inteligentes se asocia con una menor vigilancia en la evaluación de la veracidad de la información consumida, lo cual hace a los usuarios más susceptibles a la desinformación (Montag *et al.*, 2020; Sarwar y Soomro, 2013).

En este contexto, la población ha comenzado a acceder, asimilar y creer en todo tipo de noticias falsas científicas y teorías conspirativas, incluso aquéllas carentes de cualquier fundamento racional.

Muchas de estas informaciones falsas están hábilmente construidas, combinando datos verídicos con falsedades, lo que dificulta su identificación y aumenta su credibilidad aparente (Lewandowsky *et al.*, 2012; Silva, 2023c).

A pesar de los esfuerzos por combatir la desinformación –como sitios y servicios de verificación de hechos, tanto públicos como privados– estos mecanismos han enfrentado serias dificultades para contener la propagación de contenidos falsos. La velocidad y el volumen con los que circula la desinformación superan, en muchos casos, la capacidad de respuesta de tales iniciativas (Pennycook y Rand, 2019).

La pandemia por Covid-19 representó uno de los momentos más críticos dentro de este escenario. Durante dicho periodo, se observó una intensificación en la circulación de informaciones falsas, que abordaban desde el origen del virus hasta la eficacia de las medidas preventivas y los tratamientos (Orso *et al.*, 2020). Teorías conspirativas sobre el origen del SARS-CoV-2, cuestionamientos infundados acerca del uso de mascarillas y del distanciamiento social, así como afirmaciones falsas sobre tratamientos y vacunas proliferaron en las redes sociales, lo que dificultó la adhesión de la población a las orientaciones de salud pública (Ball *et al.*, 2020; Silva, 2024a).

Esta avalancha de desinformación tuvo consecuencias directas en la salud pública. Muchas personas, influidas por informaciones falsas, desatendieron medidas preventivas, rechazaron la vacunación y adoptaron tratamientos ineficaces, lo cual contribuyó al aumento de casos y muertes que pudieron haberse evitado (Freeman *et al.*, 2022; Silva, 2023a).

Además, la condición de aislamiento social intensificó el uso de redes sociales, ampliando el alcance de la desinformación. Usuarios que, en muchos casos, no actuaban con intención maliciosa, compartieron contenidos falsos, contribuyendo a la diseminación de riesgos, todo lo que agravó la crisis sanitaria (Cinelli *et al.*, 2020).

La desinformación relacionada con las vacunas contra el Covid-19 tuvo efectos colaterales preocupantes. La vacilación vacunal, alimentada por informaciones falsas, no sólo comprometió la inmunización frente al coronavirus, sino que también afectó campañas de vacunación contra otras enfermedades, como el sarampión

y la poliomielitis, incrementando el riesgo de reemergencia de dolencias previamente controladas (Dubé *et al.*, 2013; Silva, 2025b).

El 5 de mayo de 2023, la Organización Mundial de la Salud declaró el fin de la emergencia global relacionada con el Covid-19, más de tres años después del inicio de la pandemia. No obstante, los efectos de la desinformación continúan resonando, debilitando la confianza de la población en las instituciones sanitarias y dificultando la implementación de políticas públicas eficaces (Silva, 2024b; Torner, 2023).

Las medidas adoptadas para enfrentar la desinformación, como la regulación de las redes sociales y los mecanismos de verificación de hechos, han resultado insuficientes. La complejidad del ecosistema digital y la resistencia de algunas plataformas a adoptar políticas más rigurosas contribuyen a la persistencia del problema (Wardle y Derakhshan, 2017).

Frente a este escenario, la educación digital se perfila como una estrategia prometedora para combatir la desinformación científica. Incorporar la enseñanza de habilidades de pensamiento crítico y alfabetización mediática en las escuelas puede capacitar a los estudiantes para evaluar la veracidad de la información y resistir a la influencia de contenidos falsos (McGrew *et al.*, 2018).

Los docentes de ciencias desempeñan un papel fundamental en este proceso, ya que son responsables de introducir al alumnado en el método científico y en los principios de la investigación empírica. Al promover una comprensión sólida de la ciencia, estos educadores pueden ayudar a los estudiantes a discernir entre información fiable y engañosa (Osborne *et al.*, 2018).

Sin embargo, es fundamental que los propios docentes estén bien informados y preparados para enfrentar la desinformación. De lo contrario, corren el riesgo de perpetuar de forma inadvertida mitos y teorías conspirativas, de socavar los esfuerzos educativos y de comprometer la formación crítica del alumnado (Scheufele y Krause, 2019).

Este artículo tiene como objetivo analizar la percepción de profesores de ciencias de la ciudad de Formiga - Minas Gerais (Brasil) y localidades circundantes respecto a las noticias falsas y las teorías conspirativas relacionadas con la pandemia por Covid-19. Se

busca comprender cómo estos educadores interpretan y responden ante la desinformación, así como identificar estrategias que puedan ser adoptadas para fortalecer la enseñanza de las ciencias y promover una educación crítica e informada.

## METODOLOGÍA

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo de carácter exploratorio, fundamentado en los marcos teóricos de las representaciones sociales y de la alfabetización científica, con el objetivo de investigar la percepción de los profesores de Ciencias naturales respecto a la desinformación relacionada con la pandemia por Covid-19. Al emplear el término “percepción”, se busca comprender cómo los docentes interpretan y asimilan contenidos falsos o controvertidos sobre temas científicos difundidos en las redes sociales, se alejan de una lectura meramente opinativa y se acercan a un análisis basado en saberes socialmente compartidos.

La investigación se llevó a cabo en Brasil, en la ciudad de Formiga - Minas Gerais y en municipios aledaños, involucrando una muestra no probabilística, por conveniencia, compuesta por 52 profesores que se desempeñaban en la enseñanza primaria y secundaria, en instituciones educativas públicas y privadas de la región. La elección de esta muestra se fundamentó en la accesibilidad proporcionada por las redes institucionales y personales de los investigadores, así como en la relevancia curricular de la asignatura de Ciencias, especialmente en momentos críticos como el vivido durante la pandemia por Covid-19.

### **Instrumento de recolección de datos**

Los datos fueron obtenidos mediante un cuestionario estructurado, elaborado con base en instrumentos previamente utilizados en estudios sobre desinformación científica en el contexto educativo (Dame Adjin-Tettey, 2022; Sharon y Baram-Tsabari, 2020; Siani y Hipkiss, 2022). El cuestionario estuvo compuesto por 21 preguntas, distribuidas en dos secciones:

*Sección I. Medios y fuentes de información utilizadas:* esta sección investigó los hábitos informativos de los docentes, incluyendo las plataformas digitales y redes sociales utilizadas para acceder a noticias científicas, en especial durante la pandemia.

*Sección II. Percepciones sobre la desinformación científica relacionada con el Covid-19:* esta sección se centró en tres preguntas clave que abordan algunas de las principales noticias falsas que circularon durante la pandemia. Cada ítem fue evaluado mediante una escala de Likert de cinco puntos, que varía desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”.

1. El virus de la enfermedad por Covid-19 fue creado intencionalmente en un laboratorio en China.
2. Los gobiernos y la industria farmacéutica sabían que existían medicamentos eficaces para tratar y prevenir el Covid-19, pero ocultaron esa información a la población.
3. Las vacunas contra el Covid-19 son peligrosas porque fueron desarrolladas demasiado rápido.

La elección de estas preguntas se fundamentó en la amplia difusión e impacto de tales afirmaciones en el contexto brasileño e internacional, además de su potencial para afectar de forma directa la adhesión a las medidas sanitarias y a las campañas de vacunación.

## **Procedimientos de recolección y análisis de los datos**

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo entre junio y septiembre de 2023, por medio de plataformas en línea. El enlace al formulario fue distribuido digitalmente, priorizando canales de comunicación confiables, tales como grupos institucionales de docentes en *WhatsApp* y correos electrónicos corporativos escolares, con el fin de garantizar la autenticidad y el compromiso de los participantes. La participación fue voluntaria, previa aceptación del Término de consentimiento libre e informado, en conformidad con las normativas éticas vigentes.

Los datos fueron organizados y analizados utilizando *Microsoft Excel*. Se emplearon gráficos de barras y tablas de frecuencia para vi-

sualizar la distribución de las respuestas, lo que permitió identificar patrones de acuerdo o desacuerdo en relación con las afirmaciones analizadas.

### **Consideraciones éticas y limitaciones**

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la institución proponente, bajo el dictamen número 4.911.689 y CAAE 50287321.4.0000.5113.

Entre las limitaciones del estudio, se destaca el hecho de que la muestra estuvo geográficamente restringida a una microrregión específica del estado de Minas - Gerais, lo cual puede limitar la generalización de los resultados a otras realidades educativas brasileñas. Además, como ocurre en toda investigación basada en autodeclaraciones, existe la posibilidad de sesgo de deseabilidad social en las respuestas.

A pesar de estas limitaciones, se considera que los datos obtenidos ofrecen un panorama representativo de las dificultades enfrentadas por los docentes de Ciencias en medio del flujo de desinformación durante la pandemia, lo que constituye una base valiosa para futuras acciones de formación continua y estrategias educativas orientadas a la educación digital crítica y al alfabetismo científico.

## **RESULTADOS**

En esta sección se presentan los hallazgos del estudio con base en el análisis cuantitativo de las respuestas proporcionadas por los 52 participantes. Los resultados se organizan en dos bloques: 1) fuentes de información utilizadas por los docentes durante la pandemia por Covid-19, y 2) percepciones sobre tres afirmaciones asociadas a noticias falsas científicas ampliamente difundidas en el contexto pandémico.

### **Fuentes de información utilizadas**

El análisis de los datos relativos a las fuentes de información empleadas por los docentes durante la pandemia reveló una predominancia del uso generalizado de Internet, sin especificación sobre la credibilidad de las fuentes. Más de la mitad de los encuestados (59.6%)

indicaron “Internet” como fuente principal de información, lo que sugiere una considerable exposición a contenidos potencialmente no filtrados por criterios científicos o editoriales. En segundo lugar, los noticieros televisivos fueron mencionados por 19.2% de los participantes, lo cual muestra cierta confianza persistente en los medios tradicionales de comunicación.

Cabe destacar que las redes sociales fueron mencionadas de forma directa por 13.9% de los docentes, una cifra significativa considerando el contexto de proliferación de desinformación en estos espacios. Sólo 5.8% recurrió a artículos científicos como fuente prioritaria, mientras que 1.9% citó búsquedas realizadas en *Google*, lo que refuerza la baja frecuencia de acceso a contenidos científicos verificados. La tabla 1 resume estos hallazgos.

■ Tabla 1. Principales fuentes de información utilizadas por los docentes durante la pandemia

Fuente de Información	Porcentaje (%)
Internet (sin especificar)	59.6
Noticieros televisivos	19.2
Redes sociales	13.9
Artículos científicos	5.8
Búsquedas en <i>Google</i>	1.9

Fuente: elaboración propia.

### Percepciones sobre la desinformación científica

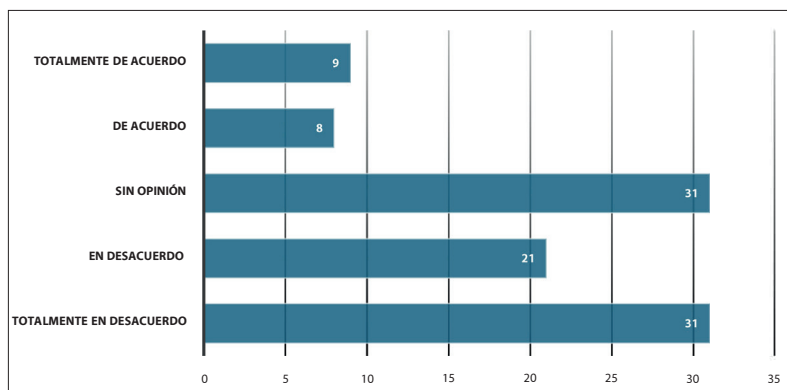
#### *Origen del virus Covid-19*

La afirmación “El virus de Covid-19 fue creado de forma intencionada en un laboratorio en China” presentó una distribución de respuestas concentrada en la neutralidad y en la negación de la misma. Cerca de 52% de los docentes manifestaron no estar de acuerdo con el origen intencionado en laboratorio, y se distribuyeron en 21% en desacuerdo y 31% en total desacuerdo.

Sin embargo, un número significativo de profesores (31%) declaró no tener una opinión formada, lo que evidencia un escena-

rio de incertidumbre o inseguridad frente a la complejidad de la información científica y a la influencia de narrativas conspirativas. Sólo 17% señaló algún grado de acuerdo con la afirmación (9% con fuerte acuerdo y 8% con acuerdo moderado), como se muestra en la figura 1.

■ Figura 1. Percepciones sobre el supuesto origen intencionado en laboratorio del virus de Covid-19



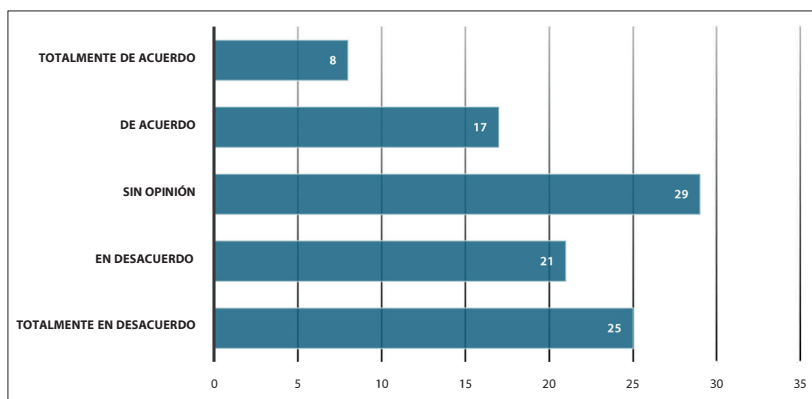
Fuente: elaboración propia.

### *Ocultación de medicamentos por parte de la industria y los gobiernos*

La afirmación “los gobiernos y la industria farmacéutica sabían que existían medicamentos eficaces contra el Covid-19, pero ocultaron esta información” suscitó percepciones más divididas: 46% de los docentes manifestó desacuerdo con esta idea (21% en desacuerdo y 25% en total desacuerdo), como se observa en la figura 2, demostrando una postura alineada con las evidencias científicas disponibles.

Sin embargo, 25% de los participantes expresó acuerdo con la afirmación (8% con fuerte acuerdo y 17% con acuerdo moderado), y 29% permaneció sin una opinión definida, lo cual representa una proporción significativa de docentes susceptibles a la desinformación o expuestos a informaciones conflictivas durante la pandemia. Este dato refuerza la necesidad de una formación continua que aborde de manera crítica la relación entre la ciencia, la salud pública y los intereses económicos.

■ Figura 2. Percepciones sobre la existencia de medicamentos eficaces contra el Covid-19 ocultados por la industria farmacéutica y los gobiernos



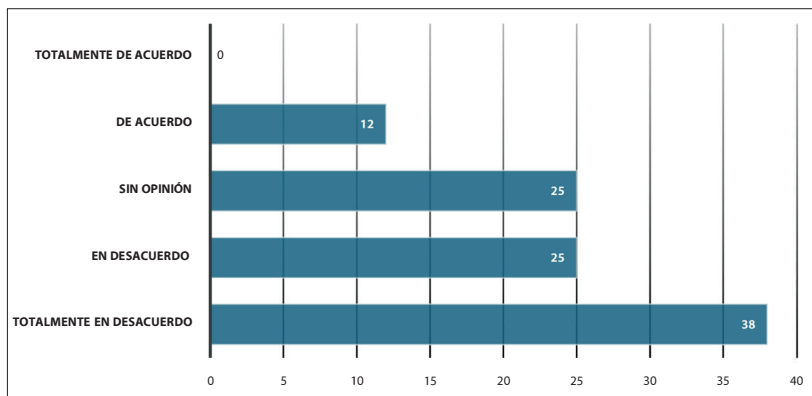
Fuente: elaboración propia.

### *Percepción sobre la seguridad de las vacunas*

La última afirmación, “las vacunas contra Covid-19 son más peligrosas porque fueron producidas rápidamente”, obtuvo el mayor grado de rechazo entre los participantes: 63% manifestó desacuerdo con ésta (38% en total desacuerdo y 25% en desacuerdo), mientras que 12% expresó acuerdo y 25% declaró no tener una opinión definida.

Este resultado sugiere que, aunque persista un grado de incertidumbre, la mayoría de los docentes demuestra confianza en la seguridad de las vacunas, incluso frente a la rapidez de su desarrollo, un factor que, si bien fue explotado en narrativas conspirativas, fue ampliamente explicado por la ciencia como fruto de tecnologías preexistentes y de esfuerzos de colaboración internacional. La figura 3 sintetiza esta información.

■ Figura 3. Percepciones sobre la seguridad de las vacunas contra el Covid-19



Fuente: elaboración propia.

### Síntesis interpretativa de los datos

Los datos revelan que, aunque predomina el rechazo hacia las principales noticias falsas relacionadas con la pandemia, la proporción de docentes que adoptaron una postura neutral o de no opinión es elevada en las tres afirmaciones analizadas. Este hallazgo indica un escenario de vacilación epistémica y de fragilidad en el dominio de contenidos científicos, lo que puede impactar de forma directa en la calidad de la mediación pedagógica en el aula.

La dependencia de fuentes no científicas o de baja curaduría informativa, como las redes sociales y los sitios generalistas, agrava este escenario y resalta la necesidad de fortalecer el alfabetismo científico y mediático de los docentes de Ciencias, en especial ante fenómenos de alcance global, como las pandemias.

### DISCUSIÓN

El análisis de las percepciones de los docentes de Ciencias sobre la desinformación relacionada con la pandemia de Covid-19 revela un escenario multifacético, marcado por tensiones entre la adhesión declarada al discurso científico y la vacilación ante narrativas conspirativas ampliamente difundidas en el ecosistema digital. Aunque la mayoría de los participantes rechazó de manera explícita las tres

afirmaciones investigadas sobre el origen intencionado del virus, la supuesta ocultación de medicamentos eficaces y la inseguridad de las vacunas, resulta significativa la proporción de docentes que adoptaron una postura neutral o sin una opinión formada, lo que evidencia un patrón de vacilación epistémica preocupante.

La proporción de profesores que optaron por no manifestar una opinión, entre 25% y 31% según la afirmación, merece un análisis más profundo. Este comportamiento puede interpretarse de distintas maneras: en primer lugar, podría reflejar una incertidumbre cognitiva, es decir, la falta de información suficiente o de comprensión conceptual para evaluar la veracidad de las afirmaciones (Enke y Graeber, 2023; Mushtaq *et al.*, 2011). En segundo lugar, puede expresar una evasión deliberada, motivada por el temor a errar, por desconfianza en las fuentes o por el deseo de mantener una posición neutral frente a temas socialmente sensibles, como la pandemia y las vacunas (Bardon, 2019). Por último, la neutralidad podría también revelar un proceso intermedio de reflexión o duda crítica, en el que los maestros aún no logran posicionarse de forma clara ante la abundancia de mensajes contradictorios circulantes en el ecosistema informativo.

Este conjunto de interpretaciones evidencia que la “no respuesta” no debe asumirse como simple desinterés o falta de criterio, sino como un indicador de vacilación epistémica compleja, donde interactúan factores cognitivos, emocionales y contextuales (Muis *et al.*, 2021). Comprender estas dinámicas es esencial para orientar futuras intervenciones de formación docente orientadas al fortalecimiento del pensamiento crítico y de la confianza en la ciencia.

No obstante, es importante matizar que el uso de Internet y de redes sociales no debe interpretarse sólo como un factor de riesgo para la desinformación. Estas mismas plataformas albergan fuentes altamente confiables, como los portales oficiales de organismos internacionales (Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud), ministerios de salud, universidades, revistas científicas de acceso abierto y ONG dedicadas a la divulgación científica. La cuestión, por tanto, no reside únicamente en el medio digital, sino en la capacidad crítica de los usuarios para discriminar entre fuentes institucionales, científicas y aquellas carentes de validación empírica.

Esta indecisión puede estar asociada a múltiples factores documentados en la literatura científica. Uno de los principales se refiere a la predominancia del uso de Internet y de redes sociales como fuentes primarias de información, responsables de 73.5% de las menciones de los participantes. Este entorno informativo se caracteriza por una baja curaduría, una elevada fragmentación y una lógica algorítmica que prioriza contenidos emocionalmente provocativos y de alta viralización, incluso cuando carecen de veracidad factual (Wardle y Derakhshan, 2017).

Sin embargo, sería reduccionista considerar que todo el ecosistema digital se caracteriza por la falta de curaduría o por la prevalencia de la desinformación. Numerosos proyectos de comunicación científica y de educación pública utilizan las redes sociales como espacios pedagógicos y contribuyen a la difusión de información verificada. Ejemplos son las cuentas institucionales de ministerios de salud, universidades y asociaciones médicas, que han desempeñado un papel esencial en la difusión de evidencias durante la pandemia. Esta dualidad refuerza la necesidad de promover una alfabetización mediática que permita a los docentes diferenciar entre los usos formativos y los usos desinformativos del entorno digital. En tales contextos, la desinformación no sólo circula con mayor intensidad, sino que también se difunde con mayor alcance y velocidad que las informaciones veraces, en especial cuando se trata de noticias falsas con un fuerte componente político o sensacionalista, como lo demuestran estudios basados en millones de interacciones en redes sociales (Vosoughi *et al.*, 2018).

Además, el hecho de que muchas de estas noticias falsas estén formuladas con elementos de veracidad parcial o ambigua incrementa su plausibilidad y dificulta su refutación. Este tipo de estructura narrativa, que mezcla hechos y falsedades, resulta particularmente eficaz en la producción de lo que se denomina “desorden informativo” (*information disorder*), cuya comprensión exige enfoques interdisciplinarios y estrategias específicas de abordaje (Lewandowsky *et al.*, 2012; Wardle y Derakhshan, 2017).

Otro aspecto relevante se refiere al impacto de la repetición en la consolidación de la creencia en contenidos falsos. El denominado *illusory truth effect* (efecto de verdad ilusoria) demuestra que la mera

exposición repetida a una afirmación, aunque sea incorrecta, aumenta de forma significativa su credibilidad percibida, incluso cuando contradice el conocimiento previo del individuo (Udry y Barber, 2024). Esta vulnerabilidad cognitiva ante la repetición, acentuada en entornos como las redes sociales y las aplicaciones de mensajería, contribuye a la naturalización de contenidos desinformativos entre usuarios que carecen de estrategias eficaces de verificación.

Paralelamente, incluso las iniciativas destinadas a señalar contenidos falsos, como las etiquetas de verificación de hechos en las plataformas digitales, pueden producir efectos secundarios no intencionados. Un ejemplo es el *implied truth effect* (efecto de verdad por repetición), mediante el cual los contenidos no etiquetados tienden a ser interpretados como verdaderos por inferencia implícita, lo que puede ampliar la circulación de desinformación debido a la omisión de advertencias (Pennycook *et al.*, 2017).

En este contexto, la vacilación demostrada por parte de los docentes también podría estar relacionada con dificultades en el proceso de *debiasing*, o corrección de creencias erróneas. Las evidencias muestran que la simple presentación de una refutación, sin un contexto explicativo alternativo, suele ser ineficaz para modificar creencias consolidadas. Las correcciones detalladas y fundamentadas, que proporcionan explicaciones plausibles, tienden a ser más eficaces (Prike y Ecker, 2023; Zarocostas, 2020). No obstante, para que ello ocurra es necesario que los individuos estén cognitivamente disponibles y motivados para revisar sus creencias, lo cual no suele observarse con frecuencia ante la sobrecarga informativa y la fatiga cognitiva típica de periodos de crisis sanitaria como los vividos durante la pandemia.

De este modo, los resultados sugieren que el fenómeno de la vacilación epistémica entre los profesores de Ciencias, aunque inferior a la adhesión plena a la desinformación, no puede ser desestimado. Este hallazgo evidencia la necesidad urgente de invertir en formación continua que promueva no sólo la actualización de contenidos científicos, sino también el desarrollo de competencias críticas para navegar en entornos digitales contaminados por la desinformación.

En el caso específico de la pandemia por Covid-19, la producción y circulación de desinformación se dieron en una escala tan

intensa, que superaron significativamente la capacidad de respuesta de los mecanismos institucionales de verificación y control. Esta situación dio lugar a una *infodemia*, término acuñado para describir el exceso de información (verídica o falsa) que dificulta la búsqueda de fuentes confiables y obstaculiza la toma de decisiones (Adekoya y Fasae, 2022; Cinelli *et al.*, 2020). Diversas plataformas digitales, como *Twitter*, *YouTube* y *Facebook*, actuaron como vectores exponenciales de rumores, bulos y teorías conspirativas, muchas veces con dinámicas de difusión comparables a modelos epidémicos (Cinelli *et al.*, 2020). La falsa vinculación de figuras públicas como Bill Gates con la creación intencionada del virus SARS-CoV-2, o el rumor de que las vacunas serían utilizadas para el control poblacional, ejemplifican cómo estas narrativas explotaron sentimientos de miedo, desconfianza e indignación para ganar tracción entre grupos con mayor predisposición a discursos anticientíficos (Ball *et al.*, 2020; Silva, 2023b).

Al mismo tiempo, debe reconocerse que el Internet también fue una herramienta indispensable para la divulgación de hallazgos científicos en tiempo real, la publicación de artículos de acceso abierto y la comunicación entre instituciones de salud pública. Plataformas como *PubMed*, *SciELO* y las páginas oficiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los ministerios nacionales fueron fundamentales para la toma de decisiones informadas. Por lo tanto, el reto educativo no consiste en desalentar el uso de la red, sino en enseñar a navegarla críticamente y a distinguir entre información científica y contenidos manipulados.

Este entorno contaminado por contenidos pseudocientíficos afectó no sólo a la población general, sino también a los profesionales de la educación. Los docentes, quienes ocupan un rol estratégico en la mediación del conocimiento científico y en el fortalecimiento de la alfabetización científica, no estuvieron inmunes a los efectos de este desorden informativo. El hecho de que una proporción significativa de profesores haya declarado “no tener opinión” sobre temas cruciales, como el origen del virus, la eficacia de las vacunas o la supuesta ocultación de tratamientos, no necesariamente sugiere una neutralidad deliberada, sino, acaso una inseguridad epistémica derivada de lagunas formativas y de la dificultad para distinguir fuentes confiables en medio del ruido digital (McGrew *et al.*, 2018).

Diversos estudios han demostrado que, incluso entre estudiantes de secundaria y universitarios, existen serias dificultades para evaluar críticamente el contenido de fuentes digitales, en especial cuando éstas se presentan con apariencia de autoridad o neutralidad (McGrew *et al.*, 2018; McGrew y Byrne, 2020). Esta limitación en la evaluación de contenidos en línea –definida como *civic online reasoning*– también se extiende a muchos educadores, quienes con frecuencia carecen de una formación específica para afrontar los desafíos de la era de la desinformación. Cuando no están capacitados para rastrear el origen, los intereses y la veracidad de los mensajes, incluso profesionales con experiencia pueden volverse vulnerables a aceptar o reproducir contenidos engañosos.

En Brasil, esta vulnerabilidad se vio amplificada por factores sociopolíticos, como la presencia de líderes públicos que deliberadamente promovieron discursos negacionistas y desacreditaron a las instituciones científicas, contribuyendo así a la legitimación de teorías conspirativas (Silva, 2021c). Este escenario creó un entorno propicio para el debilitamiento de la confianza pública en la evidencia científica, lo que dificultó la adhesión a medidas sanitarias como el uso de mascarillas, el distanciamiento social y la vacunación. La actuación ambigua u omisiva de docentes ante estas narrativas, aunque no esté motivada por mala fe, refuerza la necesidad urgente de políticas de formación continua centradas no sólo en la actualización de contenidos, sino también en el desarrollo de competencias digitales críticas.

Por lo tanto, es importante reconocer que la ausencia de posicionamiento por parte de los docentes frente a la desinformación científica no debe interpretarse únicamente como ignorancia u omisión deliberada, sino también como reflejo de un escenario estructural que les impide ejercer plenamente su papel como mediadores cualificados del saber científico, lo que es esencial para orientar políticas públicas educativas más eficaces en el enfrentamiento de la *infodemia*.

En síntesis, el análisis de las fuentes digitales utilizadas por los maestros debe ser interpretado con cautela. Aunque el predominio de Internet y las redes sociales puede estar vinculado a una mayor exposición a la desinformación, estos espacios también constituyen una oportunidad para la actualización profesional y la democratiza-

ción del conocimiento científico. El desafío reside en transformar el uso pasivo y acrítico de la información en prácticas activas de búsqueda, verificación y reflexión sobre las evidencias, elementos esenciales para la formación científica docente en la era digital.

### **Vulnerabilidad epistémica y creencias conspirativas: desafíos para la formación docente en tiempos de infodemia**

La persistencia de la creencia en la hipótesis conspirativa de que el virus Covid-19 habría sido creado intencionadamente en un laboratorio –aunque fue rechazada por más de la mitad de los docentes participantes en este estudio– encontró un índice expresivo de indecisión: 31% declaró no tener una opinión formada (figura 1). Este dato, por sí solo, es indicativo de una vulnerabilidad epistémica preocupante entre profesores responsables de mediar los conocimientos científicos en el aula. Tal hallazgo coincide con estudios internacionales que señalan la resiliencia de las creencias conspirativas, incluso entre públicos escolarizados, en especial cuando estos individuos carecen de una formación técnica y conceptual adecuada en áreas como virología, epidemiología y biotecnología (Romer y Jamieson, 2020; Roozenbeek *et al.*, 2020).

Estas lagunas de formación dificultan el enfrentamiento de las narrativas pseudocientíficas y aumentan la susceptibilidad a la desinformación, sobre todo en contextos caracterizados por una intensa circulación de contenidos dudosos en las redes sociales (Jennings *et al.*, 2021). La correlación entre creencias conspirativas y baja adhesión a comportamientos preventivos y vacunales, evidenciada en investigaciones longitudinales (Romer y Jamieson, 2020), refuerza la urgencia de incorporar en los planes de estudio de las licenciaturas y en los programas de formación continua, estrategias estructuradas de alfabetización científica crítica y de enseñanza de los estilos de razonamiento científico (Osborne *et al.*, 2018).

Además, algunas investigaciones indican que la percepción distorsionada de los riesgos pandémicos, mediada con frecuencia por creencias conspirativas, afecta de forma directa el cumplimiento de las medidas de salud pública (Hughes *et al.*, 2022). En este escenario, docentes con formación insuficiente en los fundamentos de la

ciencia no sólo pueden vacilar ante la desinformación, sino también contribuir, aunque de forma involuntaria, a su perpetuación. Es necesario, por tanto, un esfuerzo institucional para fortalecer el compromiso ético y epistemológico de la formación docente, preparando a los profesores para reconocer, contextualizar y refutar discursos negacionistas tanto en los entornos escolares como en los digitales.

Por último, la literatura señala que el involucramiento emocional y la forma en que se presenta la información también influyen fuertemente en la aceptación de contenidos conspirativos (Ali Adeeb y Mirhoseini, 2023). Así, las estrategias de formación docente deben considerar no sólo la dimensión cognitiva, sino también los aspectos afectivos y comunicativos en el combate a la desinformación, a fin de fomentar el razonamiento analítico, la confianza en la ciencia y el compromiso responsable de los profesores como agentes centrales en la promoción de una cultura científica democrática y basada en la evidencia.

### **La desinformación sobre tratamientos y sus efectos en la formación científica escolar**

El dato de que una cuarta parte de los docentes investigados expresó acuerdo, aunque fuera parcial, con la idea de que gobiernos e industrias farmacéuticas ocultaron tratamientos eficaces contra el Covid-19 exige un análisis crítico profundo (figura 2). Esta creencia refleja la persistencia de narrativas conspirativas ampliamente refutadas por revisiones sistemáticas y estudios de alta calidad metodológica, que no encontraron evidencias sólidas que respaldaran el uso de medicamentos como la ivermectina o la hidroxiclороquina en el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2 (Garegnani *et al.*, 2022; Rockwell *et al.*, 2025; Silva, 2021a, 2022; Velásquez *et al.*, 2024). La permanencia de estas creencias, incluso entre profesionales de la educación, es indicativa de un fenómeno más amplio: la erosión de la confianza en las instituciones científicas y sanitarias, alimentada por campañas sistemáticas de desinformación (Perlis *et al.*, 2023).

Este escenario es especialmente grave en Brasil, donde el negacionismo institucionalizado, promovido por líderes políticos y respaldado por sectores de la sociedad, incluyendo a parte de la

comunidad médica, contribuyó a la consolidación de discursos pseudocientíficos en el imaginario colectivo (Machado, 2023; Silva, 2025a). La aceptación acrítica de estos discursos por parte de docentes de Ciencias, quienes deberían ser agentes promotores del pensamiento científico, agrava aún más la situación. La desinformación, una vez internalizada, resulta difícil de corregir, e incluso puede reforzarse mediante intentos de rectificación mal planificados (Lewandowsky *et al.*, 2012).

La diferencia entre el nivel de rechazo a esta afirmación y el observado en el caso de las vacunas, donde la desaprobación fue ligeramente mayor, resulta reveladora. Aunque ambas afirmaciones comparten una base conspirativa, la idea de una “ocultación de medicamentos” apela con mayor fuerza a emociones de injusticia y desconfianza institucional, mientras que el discurso antivacunas moviliza el miedo a los efectos secundarios y al control corporal (Liang y Ma, 2021). Estas dimensiones emocionales diferenciadas podrían explicar por qué algunos docentes se muestran más propensos a dudar de las motivaciones gubernamentales o farmacéuticas que de la seguridad vacunal en sí misma. Tal hallazgo coincide con investigaciones previas que evidencian que las narrativas conspirativas basadas en la desconfianza institucional son más persistentes y resistentes a la corrección que aquéllas centradas en riesgos técnicos o científicos (Douglas *et al.*, 2017; Farrell *et al.*, 2019).

Otro elemento preocupante es el papel central de las redes sociales como canales de difusión de estas narrativas, muchas veces ancladas en argumentos falaces y construidas con un fuerte atractivo emocional y apariencia de veracidad (Eysenbach, 2020). La creencia en tratamientos “ocultos” o “alternativos” también se relaciona con niveles reducidos de confianza en las instituciones científicas y con una mayor adhesión al pensamiento conspirativo (Perlis *et al.*, 2023). Esto reitera la necesidad urgente de estrategias educativas basadas en la *inoculación cognitiva*: enfoques que expongan las técnicas argumentativas engañosas y promuevan la comprensión de la metodología científica como instrumento de validación del conocimiento (Cook *et al.*, 2017).

Así, el impacto de la desinformación sobre tratamientos no sólo compromete las políticas públicas de salud, sino que también ero-

siona los cimientos de la educación científica escolar. La legitimación de estas creencias en el aula por figuras de autoridad, como los docentes, puede generar una generación de alumnos más vulnerable a la pseudociencia. Como destacan los estudios sobre alfabetización científica e infodemiología, la respuesta a esta amenaza debe incluir, además de políticas públicas estructuradas, el fortalecimiento de la formación docente continua, con énfasis en el razonamiento científico, la evaluación crítica de las evidencias y la lectura de fuentes confiables (Eysenbach, 2020; Lewandowsky *et al.*, 2012).

### **Vacunas y confianza científica: entre el rechazo de la desinformación y la persistencia de la indecisión**

El hallazgo de que 63% de los docentes rechazaron con claridad la idea de que las vacunas contra el Covid-19 serían peligrosas por haber sido desarrolladas rápidamente constituye un dato alentador, que indica un grado relevante de confianza en las instituciones científicas y sanitarias (figura 3). Tal confianza puede estar relacionada con la amplia cobertura mediática sobre los resultados positivos de las campañas de vacunación y con la evidencia empírica acerca de su eficacia y seguridad (Chavda *et al.*, 2022; Freeman *et al.*, 2022; Silva, 2021). El desarrollo acelerado de las vacunas contra el Covid-19 se basó en plataformas tecnológicas preexistentes, sumado a un esfuerzo global sin precedentes, lo que permitió ahorrar tiempo sin comprometer los rigurosos marcos regulatorios internacionales (Kaur y Gupta, 2020).

Sin embargo, el hecho de que 25% de los docentes permaneciera neutral ante esta afirmación suscita preocupación, en especial porque la neutralidad, en este contexto, puede reflejar tanto desconocimiento técnico como vacilación frente al ruido informativo característico de la *infodemia* (Eysenbach, 2020). Esta zona gris de incertidumbre ha sido señalada como un terreno fértil para la vacunación vacunal y la proliferación de teorías conspirativas, a menudo alimentadas por la desconfianza institucional y las narrativas sensacionalistas difundidas en las redes sociales (Lazarus *et al.*, 2022; Troiano y Nardi, 2021). En el caso brasileño, este escenario se vio agravado por un negacionismo institucionalizado que no sólo cues-

tionó la eficacia de las vacunas, sino que también promovió de forma abierta desinformaciones sobre sus riesgos, incluso desde autoridades y sectores médicos (Silva, 2021c, 2021b).

Es necesario considerar que la vacilación epistémica expresada por este contingente de maestros compromete su función social de mediadores críticos del conocimiento científico. Una educación científica de calidad no puede limitarse a la transmisión de contenidos, sino que debe promover la alfabetización científica y la formación de ciudadanos capaces de participar activamente en decisiones informadas sobre temas de interés público (Holbrook y Rannikmae, 2007). La falta de claridad sobre los procesos de aprobación y monitoreo de las vacunas revela una brecha formativa que exige acciones concretas, sobre todo en los programas de formación inicial y continua de docentes.

Por último, considerando que Internet y las redes sociales son las principales fuentes de información para muchos docentes (Silva *et al.*, 2024), resulta evidente la necesidad de estrategias pedagógicas que promuevan la verificación de la confiabilidad de las fuentes, el pensamiento crítico y la comprensión del funcionamiento de la ciencia. Tales estrategias pueden fortalecer la capacidad de los maestros para resistir a la desinformación y, más importante aún, para actuar como multiplicadores de una cultura científica sólida y comprometida.

Así, los datos aquí presentados dialogan con la literatura internacional al evidenciar que el combate a la desinformación no puede prescindir de un enfoque integrado que involucre las esferas escolar, mediática e institucional. En específico en el campo de la educación en Ciencias, se vuelve imperativo adoptar prácticas pedagógicas que articulen contenidos científicos con temas sociocientíficos contemporáneos, como la vacunación, la ética de la investigación científica y el papel de las tecnologías digitales en la circulación del conocimiento (Genç y Uçak, 2024; Reiss, 2022).

La fragilidad identificada en las percepciones de los docentes de Ciencias de la región de Formiga-Minas Gerais y localidades adyacentes refuerza, por tanto, la urgencia de invertir en acciones formativas que contemplen el desarrollo del pensamiento crítico, el dominio de los fundamentos epistemológicos de la ciencia y la

competencia para identificar y confrontar informaciones falsas en entornos digitales. Ésta es una tarea que debe ser compartida por universidades, secretarías de educación y organizaciones de la sociedad civil comprometidas con la defensa del conocimiento científico y la salud pública.

En conjunto, la ligera diferencia entre los niveles de rechazo a las dos afirmaciones, la relativa a los medicamentos y la referida a las vacunas, sugiere que los docentes no constituyen un grupo homogéneo en su forma de interpretar los discursos pseudocientíficos. Mientras que el escepticismo hacia la industria farmacéutica parece derivar de una crítica sociopolítica generalizada, asociada a la percepción de intereses económicos y corporativos en la ciencia (Allgaier, 2019; Jasanoff, 2004), la desconfianza hacia las vacunas expresa una ruptura epistémica más profunda, vinculada a la erosión de la confianza en los consensos científicos y en las instituciones reguladoras (O'Connor y Weatherall, 2019; Rutjens *et al.*, 2021).

Esta distinción resulta fundamental para comprender que la desinformación no opera de manera uniforme: mientras unas narrativas explotan la sospecha legítima hacia estructuras de poder y mercado, otras cuestionan los propios fundamentos del conocimiento científico, debilitando la noción de evidencia y verificación empírica (Lewandowsky *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2024).

En términos pedagógicos, esta diferencia implica la necesidad de estrategias formativas diferenciadas. Para los casos de desconfianza institucional, se recomienda fortalecer la enseñanza contextual de la ciencia, mostrando su carácter social, histórico y ético, así como los mecanismos de regulación pública y transparencia que rigen la producción científica (Douglas, 2009; Osborne *et al.*, 2018). Por otro lado, ante la desconfianza epistémica, se requiere promover el razonamiento científico y la epistemología práctica, para favorecer la comprensión de cómo la evidencia es construida, revisada y consensuada en la comunidad científica.

Formar docentes capaces de reconocer estas capas de desconfianza, institucional y cognitiva es esencial para que puedan abordar de manera diferenciada las resistencias epistemológicas del alumnado y contribuir, desde el aula, a la reconstrucción de la confianza social en la ciencia.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio evidencian que, aunque entre los docentes de Ciencias naturales existe una tendencia mayoritaria al rechazo de las principales noticias falsas científicas difundidas durante la pandemia por Covid-19, persiste un elevado índice de neutralidad o ausencia de opinión frente a temas sensibles y ampliamente debatidos en el ámbito de la salud pública. Esta vacilación epistémica revela fragilidades en la formación científica de estos educadores, sobre todo en lo que respecta al análisis crítico de las informaciones que circulan en entornos digitales.

La prevalencia de Internet y de las redes sociales como principales fuentes informativas entre los participantes del estudio agrava este escenario, dado que estas plataformas, si bien potencialmente educativas, están marcadas por algoritmos que priorizan contenidos de alta viralización, a menudo desprovistos de rigor científico. La baja frecuencia en el uso de artículos científicos y fuentes calificadas por parte de los docentes refuerza la necesidad de una política sistemática de alfabetización científica y mediática, que contemple tanto el acceso como la interpretación crítica de la información.

En este contexto, se hace evidente la urgencia de invertir en programas de formación inicial y continua que capaciten a los maestros para ejercer con mayor seguridad su papel como mediadores de conocimiento confiable. Dicha formación debe abordar no sólo los contenidos curriculares, sino también los aspectos epistemológicos de la ciencia, la lógica de los mecanismos de desinformación y las estrategias pedagógicas para enfrentar teorías pseudocientíficas en el aula.

Se reconoce, como limitación de este estudio la restricción geográfica de la muestra a una microrregión del estado de Minas - Gerais, lo cual puede restringir la extrapolación de los datos a otras realidades educativas. No obstante, los hallazgos ofrecen un panorama representativo de los desafíos enfrentados por los educadores en contextos marcados por la *infodemia* y la posverdad.

Como proyección, se recomienda que futuras investigaciones amplíen la muestra a diferentes contextos regionales e incorporen metodologías cualitativas, como entrevistas o grupos focales, con el

fin de comprender de manera más profunda los factores sociocognitivos que influyen en la asimilación o el rechazo de noticias falsas por parte de los docentes.

Se concluye, por tanto, que el combate a la desinformación científica exige una actuación coordinada entre políticas educativas, iniciativas de formación docente y una reestructuración curricular que integre el pensamiento crítico como competencia transversal. En la era de la posverdad, preparar a los profesores de Ciencias para reconocer, cuestionar y refutar afirmaciones falsas no es sólo una exigencia pedagógica, sino una responsabilidad social ineludible ante los riesgos para la salud pública, la democracia y la integridad de la ciencia.

### Agradecimientos

El autor agradece al Programa de Becas de Productividad Investigadora (PQ) de la Universidad Estadual de Minas Gerais (UEMG) por las becas y la oportunidad de fomentar la investigación. También desea agradecer a la Universidad de Fortaleza (UNIFOR) y a su centro de investigación CEPEP por su apoyo.

### REFERENCIAS

- Adekoya, C. O., y Fasae, J. K. (2022). Social Media and the Spread of Covid-19 Infodemic. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 71(3), 105-120.
- Ali, R., y Mirhoseini, M. (2023). The Impact of Affect on the Perception of Fake News on Social Media: A Systematic Review. *Social Sciences*, 12(12), 674.
- Allgaier, J. (2019). Science and Environmental Communication on YouTube: Strategically Distorted Communications in Online Videos on Climate Change and Climate Engineering. *Frontiers in Communication*, 4, 36.
- Ball, P., y Maxmen, A. (2020). The Epic Battle Against Coronavirus Misinformation and Conspiracy Theories. *Nature*, 581(7809), 371-375.
- Bardon, A. (2019). *The Truth about Denial: Bias and Self-Deception in Science, Politics, and Religion*. Oxford University Press.

- Chavda, V. P., Chen, Y., Dave, J., Chen, Z.-S., Chauhan, S. C., Yallapu, M. M., Uversky, V. N., Bezbaruah, R., Patel, S., y Apostolopoulos, V. (2022). Covid-19 and Vaccination: Myths vs Science. *Expert Review of Vaccines*, 21(11), 1603-1620.
- Cinelli, M., Quattrocioni, W., Galeazzi, A., Valensise, C. M., Brugnoli, E., Schmidt, A. L., Zola, P., Zollo, F., y Scala, A. (2020). The Covid-19 Social Media Infodemic. *Scientific Reports*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73510-5>
- Cook, J., Lewandowsky, S., y Ecker, U. K. H. (2017). Neutralizing Misinformation through Inoculation: Exposing Misleading Argumentation Techniques Reduces their Influence. *PLoS One*, 12(5), e0175799.
- Dame, T. (2022). Combating Fake News, Disinformation, and Misinformation: Experimental Evidence for Media Literacy Education. *Cogent Arts & Humanities*, 9(1), 2037229.
- Douglas, H. E. (2009). *Science, Policy, and the Value-Free Ideal*. University of Pittsburgh Pre.
- Douglas, K. M., Sutton, R. M., y Cichocka, A. (2017). The Psychology of Conspiracy Theories. *Current Directions in Psychological Science*, 26(6), 538-542.
- Dubé, E., Laberge, C., Guay, M., Bramadat, P., Roy, R., y Bettinger, J. A. (2013). Vaccine Hesitancy: An Overview. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 9(8), 1763-1773.
- Enke, B., y Graeber, T. (2023). Cognitive Uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 138(4), 2021-2067.
- Eysenbach, G. (2020). How to Fight an Infodemic: The Four Pillars of Infodemic Management. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6), e21820.
- Farrell, J., McConnell, K., y Brulle, R. (2019). Evidence-Based Strategies to Combat Scientific Misinformation. *Nature Climate Change*, 9(3), 191-195.
- Freeman, D., Loe, B. S., Chadwick, A., Vaccari, C., Waite, F., Rosebrock, L., Jenner, L., Petit, A., Lewandowsky, S., y Vanderslott, S. (2022). Covid-19 Vaccine Hesitancy in the UK: The Oxford Coronavirus Explanations, Attitudes, and Narratives Survey (Oceans) II. *Psychological Medicine*, 52(14), 3127-3141.
- Garegnani, L. I., Madrid, E., y Meza, N. (2022). Misleading Clinical Evidence and Systematic Reviews on Ivermectin for Covid-19. *BMJ Evidence-Based Medicine*, 27(3), 156-158.

- Genç, M., y Uçak, E. (2024). The Way Teacher Roles Preferred by Science Teachers Reflect on the Lessons they Teach in Terms of their Discourse: Covid-19 Vaccine. *Research in Science & Technological Education*, 42(2), 488-511.
- Holbrook, J., y Rannikmae, M. (2007). The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362.
- Hughes, J. P., Efstratiou, A., Komer, S. R., Baxter, L. A., Vasiljevic, M., y Leite, A. C. (2022). The Impact of Risk Perceptions and Belief in Conspiracy Theories on Covid-19 Pandemic-Related Behaviours. *PLoS One*, 17(2), e0263716.
- Jasanoff, S. (2004). *States of knowledge*. Taylor & Francis Abingdon.
- Jennings, W., Stoker, G., Bunting, H., Valgarðsson, V. O., Gaskell, J., Devine, D., McKay, L., y Mills, M. C. (2021). Lack of Trust, Conspiracy Beliefs, and Social Media use Predict Covid-19 Vaccine Hesitancy. *Vaccines*, 9(6), 593.
- Kaur, S. P., y Gupta, V. (2020). Covid-19 Vaccine: A Comprehensive Status Report. *Virus Research*, 288, 198114.
- Lazarus, J. V., Wyka, K., White, T. M., Picchio, C. A., Rabin, K., Ratzan, S. C., Parsons Leigh, J., Hu, J., y El-Mohandes, A. (2022). Revisiting Covid-19 Vaccine Hesitancy around the World Using Data from 23 Countries in 2021. *Nature Communications*, 13(1), 3801.
- Lazer, D. M. J., Baum, M. A., Benkler, Y., Berinsky, A. J., Greenhill, K. M., Menczer, F., Metzger, M. J., Nyhan, B., Pennycook, G., y Rothschild, D. (2018). The Science of Fake News. *Science*, 359(6380), 1094-1096.
- Lewandowsky, S., Ecker, U. K. H., Seifert, C. M., Schwarz, N., y Cook, J. (2012). Misinformation and its Correction: Continued Influence and Successful Debiasing. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(3), 106-131.
- Liang, J., y Ma, H. (2021). Interpersonal Injustice and Perceived Legitimacy of Authority: The Role of Institutional Trust and Informational Justice. *Journal of Community & Applied Social Psychology*, 31(2), 184-197.
- Machado, H. (2023). Liberdade médica questionável. *Revista Saúde. Com*, 19(4). <https://doi.org/10.22481/rsc.v19i4.12876>
- McGrew, S., Breakstone, J., Ortega, T., Smith, M., y Wineburg, S. (2018). Can Students Evaluate Online Sources? Learning from Assessments

- of Civic Online Reasoning. *Theory & Research in Social Education*, 46(2), 165-193.
- McGrew, S., y Byrne, V. L. (2020). Who Is Behind this? Preparing High School Students to Evaluate Online Content. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(4), 457-475.
- Montag, C., Sindermann, C., y Baumeister, H. (2020). Digital Phenotyping in Psychological and Medical Sciences: A Reflection about Necessary Prerequisites to Reduce Harm and Increase Benefits. *Current Opinion in Psychology*, 36, 19-24.
- Muis, K. R., Chevrier, M., Denton, C. A., y Losenno, K. M. (2021). Epistemic Emotions and Epistemic Cognition Predict Critical Thinking about Socio-Scientific Issues. *Frontiers in Education*, 6, 669908.
- Mushtaq, F., Bland, A. R., y Schaefer, A. (2011). Uncertainty and Cognitive Control. *Frontiers in Psychology*, 2, 249.
- O'Connor, C., y Weatherall, J. O. (2019). *The Misinformation Age: How False Beliefs Spread*. Yale University Press.
- Orso, D., Federici, N., Copetti, R., Vetrugno, L., y Bove, T. (2020). Infodemic and the Spread of Fake News in the Covid-19-Era. *European Journal of Emergency Medicine*, 27(5), 327-328. <http://doi.org/10.1097/MEJ.00000000000000713>
- Osborne, J., Rafanelli, S., y Kind, P. (2018). Toward a More Coherent Model for Science Education than the Crosscutting Concepts of the Next Generation Science Standards: The Affordances of Styles of Reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 962-981.
- Pennycook, G., Bear, A., Collins, E. T., y Rand, D. G. (2017). The Implied Truth Effect. Attaching Warnings to a Subset of Fake News Headlines Increases Perceived Accuracy of Headlines without Warnings. *Management Sciences*, 66(11), 4921-5484. <https://Ssrn.Com/Abstract,3035384>.
- Pennycook, G., y Rand, D. G. (2019). Fighting Misinformation on Social Media Using Crowdsourced Judgments of News Source Quality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(7), 2521-2526.
- Perlis, R. H., Trujillo, K. L., Green, J., Safarpour, A., Druckman, J. N., Santillana, M., Ognyanova, K., y Lazer, D. (2023). Misinformation, Trust, and Use of Ivermectin and Hydroxychloroquine for Covid-19. *JAMA Health Forum*, 4(9), e233257-e233257.
- Prike, T., y Ecker, U. K. H. (2023). Effective Correction of Misinformation. *Current Opinion in Psychology*, 54, 101712.

- Reiss, M. J. (2022). Trust, Science Education and Vaccines. *Science & Education*, 31(5), 1263-1280.
- Rockwell, M. S., Vangala, S., Hadfield, M., Cantor, J., Skinner, D., Craff, M., Fendrick, A. M., Damberg, C. L., Kahn, K., y Mafi, J. N. (2025). Demographic Variation in US Outpatient Hydroxychloroquine and Ivermectin Use During the Covid-19 Pandemic. *Health Affairs*, 44(3), 246-255.
- Romer, D., y Jamieson, K. H. (2020). Conspiracy Theories as Barriers to Controlling the Spread of Covid-19 in the US. *Social Science & Medicine*, 263, 113356.
- Roozenbeek, J., Schneider, C. R., Dryhurst, S., Kerr, J., Freeman, A. L. J., Recchia, G., Van Der Bles, A. M., y Van Der Linden, S. (2020). Susceptibility to Misinformation about Covid-19 Around the World. *Royal Society Open Science*, 7(10), 201199.
- Rutjens, B. T., van der Linden, S., y van der Lee, R. (2021). Science Skepticism in Times of Covid-19. *Group Processes & Intergroup Relations*, 24(2), 276-283.
- Sarwar, M., y Soomro, T. R. (2013). Impact of Smartphone's on Society. *European Journal of Scientific Research*, 98(2), 216-226.
- Scheufele, D. A., y Krause, N. M. (2019). Science Audiences, Misinformation, and Fake News. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(16), 7662-7669.
- Sharon, A. J., y Baram-Tsabari, A. (2020). Can Science Literacy Help Individuals Identify Misinformation in Everyday Life? *Science Education*, 104(5), 873-894.
- Siani, A., y Hipkiss, C. V. (2022). Our Students Learn Science in School, but are we Teaching them how to Identify Scientific Misinformation? *The Biochemist*, 44(6), 6-11.
- Silva, H. (2025a). Dangerous Fanaticism in Brazil (and in the World) at the Time of the Covid-19 pandemic. *Ciência ET Praxis*, 20(35), 1-13.
- Silva, H. (2025b). Return of Poliomyelitis: A Real Risk in a Country Afflicted by Scientific Denialism. *Vaccine*, 44, 126449.
- Silva, H. (2024a). Challenges and Reflections on Pandemic Disinformation: The Case of Hydroxychloroquine and the Implications for Global Public Health. *Value in Health Regional Issues*, 43, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2024.101005>

- Silva, H. (2024b). Deceptive Tactics: Misappropriation of Scientific Literature by ‘Gazeta do Povo’ in Undermining Covid-19 Vaccination Efforts. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 20(1), 2350113.
- Silva, H. (2023a). A Plausible Hypothesis for the Higher Covid-19 Mortality in Brazil. *African Health Sciences*, 23(4), 48-50.
- Silva, H. M. (2023b). Iconic Athletes and the Antivaccine Movement: An Improbable Alliance That Reinforces Science Denial. *AJPM Focus*, 2(2).
- Silva, H. (2023c). Risks of Scientific Misinformation through Press and Pre-Print Articles. *Irish Journal of Medical Science*, 193(3), 1681-1682.
- Silva, H. (2022). O Principal Remédio de Combate À Covid-19 No Brasil: Uma Ilusão Médica. *Revista Portuguesa de Ciências e Saúde*, 3(2), 45-54.
- Silva, H. (2021). The Historic Success of Vaccination and the Global Challenge Posed by Inaccurate Knowledge in Social Networks. *Patient Educ Couns*, 104(1), 213-214.
- Silva, H. (2021a). Antibiotics Against Viruses: Brazilian Doctors Adrift. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 43(12), 1-5. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.434>
- Silva, H. (2021b). The (in) Competence of the Bolsonaro Government in Confronting Covid-19. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 43(12), 1-3. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.431>
- Silva, H. (2021c). The Brazilian Scientific Denialism Through The American Journal of Medicine. *The American Journal of Medicine*, 134(4), 415-416. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2021.01.003>
- Silva, H., Peñaloza, G., Cardoso, P., y Carvalho, G. (2024). Fake News about the Environment: How Brazilian, Colombian, and Mexican Science Teachers React. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 23(2), 325-342.
- Torner, N. (2023). The End of Covid-19 Public Health Emergency of International Concern (PHEIC): And Now What? *Vacunas*, 24(3), 64-65.
- Troiano, G., y Nardi, A. (2021). Vaccine Hesitancy in the Era of Covid-19. *Public Health*, 194, 245-251.
- Udry, J., y Barber, S. J. (2024). The Illusory Truth Effect: A Review of How Repetition Increases Belief in Misinformation. *Current Opinion in Psychology*, 56, 101736.

- Velásquez, P. A., Hernandez, J. C., Galeano, E., Hincapié-García, J., Rugeles, M. T., y Zapata-Builes, W. (2024). Effectiveness of Drug Repurposing and Natural Products Against SARS-CoV-2: A Comprehensive Review. *Clinical Pharmacology: Advances and Applications*, 16, 1-25.
- Vosoughi, S., Roy, D., y Aral, S. (2018). The Spread of True and False News Online. *Science*, 359(6380), 1146-1151.
- Wardle, C., y Derakhshan, H. (2017). *Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework for Research and Policymaking*. Vol. 27. Council of Europe Strasbourg.
- Zarocostas, J. (2020). How to Fight an Infodemic. *The Lancet*, 395(10225), 676.