




Investigación basada en pruebas frente a la charlatanería educativa en redes sociales

Proof-based research in the face of educational charlatanism on social media

Recibido: 18/09/2023 | Revisado: 21/11/2023 | Aceptado: 11/11/2023 |
Online First: 12/12/2023 | Publicado: 31/12/2023

 **Antonio García-Carmona**
Universidad de Sevilla (España)
garcia-carmona@us.es
<https://orcid.org/0000-0001-5952-0340>

Resumen: En este ensayo se reflexiona críticamente sobre la *charlatanería educativa* que, a menudo, se pone de manifiesto en redes sociales con mensajes que difunden desinformación y bulos. Para combatirla con fundamentos, se reivindica la *investigación educativa basada en pruebas*. Ello se justifica con una apelación explícita al término “prueba” por sus diferencias de matices con respecto al de “evidencia”, que es el usado habitualmente en la investigación educativa. Se subraya el carácter tentativo del conocimiento científico en educación, y se distingue entre negacionismo y escepticismo. Se reflexiona también sobre la naturaleza de la investigación educativa, integrada por dos perspectivas (cuantitativa y cualitativa) con el mismo estatus, que deben desarrollarse de manera complementaria para avanzar en este campo del saber. Asimismo, se hace referencia al problema de la transferibilidad de los resultados de la investigación a la política educativa y a las prácticas de enseñanza. Se finaliza con una discusión sobre el significado de innovación educativa y su relación con la investigación en este campo, con vistas a detectar *pseudoinnovaciones* educativas en redes sociales.

Abstract: This essay critically reflects on the educational charlatanism that is often brought to light on social media with messages that disseminate misinformation, and disinformation. In order to fight it on the grounds, proof-based educational research is claimed. This is justified by an explicit appeal to the term "evidence" because of its nuanced differences from the term "evidence", which is commonly used in educational research. The tentative nature of scientific knowledge in education is also highlighted, and denialism and skepticism are distinguished. In addition, it reflects on the nature of educational research that is integrated by two perspectives (quantitative and qualitative), which should be developed in a complementary way to make progress in this field of knowledge. Then, the problem of transferability of research results to the educational policies and the teaching practices is also addressed. It ends with a discussion of the meaning of educational innovation and its relation to research in this field, in order to detect educational pseudoinnovations on social media.

Palabras clave: bulos; desinformación; evidencias; investigación educativa; pruebas. **Keywords:** disinformation; evidence; educational research; misinformation; proof.

Introducción

Desinformación y bulos sobre educación en redes sociales

Las redes sociales se han convertido en uno de los espacios de comunicación más potentes e influyentes para buena parte de la sociedad (Climent, 2013); hasta el punto de que permiten tomar *el pulso* de la ciudadanía en relación con cualquier temática (Soto, 2011). Mucha gente reconoce, no obstante, que las redes sociales conforman una de las principales vías de desinformación (Díaz y Cabrera, 2022); pero ello no le disuade de emplearlas como fuente principal de información. Un estudio reciente ha concluido que la generación Z (nacidos entre *finales de la década de 1990 y principios de los 2000s*) prefiere informarse mediante redes sociales; incluso, a sabiendas de que son menos fiables que los medios tradicionales y grandes transmisoras de bulos (Pérez-Escoda *et al.*, 2021).

Una de las temáticas candentes en redes sociales es la educación, que cuenta con *influencers* destacados (Marcelo y Marcelo, 2021). En estas es habitual ver a colectivos, instituciones, educadores y ciudadanos, en general, anunciar eventos educativos, compartir quejas, reflexiones, experiencias y publicaciones sobre educación, así como promover debates en torno a ella. En definitiva, lo que se espera de cualquier red social. Sin embargo, también pueden encontrarse *negacionistas* de la investigación educativa que, contrarios a lo que esta sugiere, reivindican los métodos y perspectivas educativas más tradicionales para afrontar los complejos retos de la educación en el presente (Pozo, 2021). Así lo denuncia un profesor de secundaria en Twitter: “Date una vuelta por Twitter y verás que el negacionismo educativo está muy extendido. El mundo entero ha cambiado, pero no hay nada que mejorar en educación (...)” (Solano, 2021).

Uno de los argumentos defendidos en redes sociales para poner en duda todo lo que emana de la investigación educativa es que, quienes la realizan *no pisan el aula* y, por tanto, son *ajenos* a los verdaderos problemas que allí suceden. Al respecto, un profesor de Primaria escribe en Twitter: “Me preocupa mucho que los docentes de las facultades de educación (primaria, infantil, etc.) no estén en activo en enseñanza obligatoria (...) Nos hemos perdido mucho con profesores que simplemente eran teóricos de manual.” (Profe Primaria, 2023). Otra profesora, refiriéndose al máster de profesorado de Educación Secundaria, argumenta que: “Ese máster es completamente inútil. A impartir clase se aprende impartíendola y enfrentándote cada día al aula. Sólo vale para recaudar dinero (...)” (Ruiz Jiménez, 2023). Si bien, estas posiciones reciben respuestas de otros usuarios que defienden la formación pedagógica para ser profesor/a. Un ejemplo es este tuit: “¿A impartir clases se

aprende impartíendolas? Vaya. ¿solos en el aula? Y mientras aprendes ¿qué pasa con el alumnado que tiene que estar con un docente que no sabe?” (Madre Chunga, 2023).

En redes sociales pueden encontrarse, también, experiencias educativas supuestamente innovadoras, que se presentan con cierto postureo (Boluda, 2015) y sin aportar pruebas de su eficacia (Ferrero, 2018). De igual modo, se pueden leer mensajes sobre temas educativos que son falaces, bien porque no tienen aval científico, porque se basan en infundios, o porque omiten información que pondría en entredicho el discurso que sostienen. Dentro de este tipo de mensajes pueden distinguirse la *desinformación* y los *bulos*. De acuerdo con la American Psychological Association (APA, 2023), la “desinformación” es una información falsa o inexacta que se difunde sin que haya necesariamente una intención de mentir; mientras que los “bulos” son falsedades creadas adrede para su propagación con algún propósito interesado.¹

Por ejemplo, en Twitter aparecía el siguiente extracto textual de un artículo de opinión: “Que ahora nos quejemos de que hay alumnos que no saben analizar oraciones o que no saben resolver ecuaciones es un buen síntoma, la prueba palpable de que la escuela es inclusiva (...)” (Solano, 2023). Este sería un caso de *desinformación* porque, aunque el autor de la afirmación solo pretenda expresar una visión optimista del asunto², la detección de alumnado con dificultades de aprendizaje no es ninguna prueba de que la educación actual es inclusiva. O, dicho de otra manera, que haya planes de inclusión educativa en los centros escolares no significa que sean eficaces. Diversos estudios e informes señalan, de hecho, las grandes barreras que todavía quedan por superar en aras de lograr la inclusión deseable de todo el alumnado (Echeita *et al.*, 2009; Gutiérrez de Álamo, 2020; OECD, 2018; Rodríguez y Rodríguez, 2020). Asimismo, algunos expertos en el tema señalan que la nueva ley educativa “deja demasiadas cosas en el aire” para que la inclusión llegue a ser realmente efectiva en las aulas (Calderón, 2021).

Por otra parte, un ejemplo de bulo educativo lo representa el siguiente tuit: “La #LOMLOE supone un grave ataque a las libertades fundamentales (...) resta libertad de cátedra, resta libertad religiosa, vuelve a consagrar el adoctrinamiento escolar, etc.” (Asociación LIBRES PARA ELEGIR, 2023). La LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020) es una ley educativa criticable en muchos aspectos (De Azcárraga, 2022; Esteban y Gil, 2022; López Rupérez, 2022), pero basta consultar sus preceptos para comprobar que lo que dice ese mensaje es falso. Además, de este se infiere una intencionalidad

¹ En inglés, esta distinción se hace entre los términos *misinformation*, que se traduce aquí como “desinformación”, y *disinformation*, asumida como equivalente a “bulo”.

² Luego, al consultar el artículo completo, se comprueba que el autor es, de algún modo, consciente de ello cuando advierte de que “Este no va a ser un artículo académico; tampoco un ensayo que pueda servir de generalización o de representación de la mayoría de las experiencias. Esto es una crónica muy personal (...)”. Sin embargo, aquí se valora exclusivamente el extracto difundido en la red social.

manifiesta de la asociación que lo publica de difamar esta ley por no sintonizar con su ideario educativo.

Otros bulos consisten en difundir *mantras* educativos con apelación a investigaciones que supuestamente los respaldan. Por ejemplo, en Twitter se publicaba la síntesis de un estudio sobre la accesibilidad e impacto de las TIC en las escuelas latinoamericanas, a partir de los datos de PISA 2018 (Agasiste *et al.*, 2023). En esa síntesis se destaca que: “La educación STEM fomenta la resolución de problemas y pensamiento crítico. Es necesario promoverla en los estudiantes.” (Velásquez, 2023). Sin embargo, PISA 2018 (OECD, 2019) no promueve ni evalúa la educación STEM³, entendida como aquella basada en la integración curricular de las materias que componen el acrónimo (Toma y García-Carmona, 2021). De hecho, si se consulta el estudio antes citado, puede comprobarse que STEM no se menciona en ningún momento. Pero, la *resolución de problemas* y el *pensamiento crítico* tampoco son analizados ni aludidos. Así pues, el tuit referido hace una propaganda infundada de la educación STEM, cuya eficacia escolar, además, no ha sido verificada hasta el momento en aquellos contextos educativos en los que ha sido investigada (Margot y Kettler, 2019; Milner-Bolotin, 2018; White y Delaney, 2021).

La desinformación y los bulos sobre educación en redes sociales suponen, por tanto, un problema que requiere atención (Kendeou *et al.*, 2019). Ciertamente, ello no debería ser preocupante si los consumidores de esos contenidos poseen la preparación suficiente para discernir entre lo que es fiable y lo que no (Osborne *et al.*, 2022). Sin embargo, los negacionistas y *vendehúmos* de la educación cuentan con el amparo mediático de muchos seguidores, que comparten de manera acrítica todos sus mensajes porque encuentran en ellos lo que desean escuchar (sesgo de confirmación). Con lo cual, aunque su único aval sea el número de “likes” que reciben sus entradas, van popularizando discursos que se extienden como *posverdades*, por muy banales que estas sean. Además, estos se difunden por las redes con mayor amplitud y celeridad que los que presentan contenidos verdaderos o fiables (Vosoughi *et al.*, 2018).⁴ En consecuencia, se debe agudizar el sentido crítico para detectar desinformación y bulos sobre educación en redes sociales; y para ello, es fundamental tener presente la investigación educativa.

Metodología

Cuestionamiento de la investigación educativa en redes sociales

Como se ha dicho, la investigación educativa recibe mucha crítica en redes sociales, y es objeto, incluso, de desprecio por parte de algunos profesionales de la

³ Acrónimo en inglés de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*.

⁴ En muchas ocasiones, las noticias falsas en redes sociales son creadas de forma automatizada (los conocidos como *bots*); si bien, la gran proliferación de esas noticias falsas no se debe tanto a los bots como a la difusión que hacen de ellas las personas usuarias de las redes (Vosoughi *et al.*, 2018).

educación. Así lo manifiesta un profesor de Primaria en un tuit: “Lo mejor es cuando “venden” una base científica probada en 100 alumnos/as, quizá en 1.000 o incluso en 5.000. Hay muchas comunidades educativas, modelos de enseñanza, particularidades contextuales en cada aula... Los pedabobos no sirven para nada. (...).” (Profe Primaria, 2023).

Pero, que los negacionistas de la investigación educativa no muestren respeto por esta es lo que cabe esperar. Quizá debiera preocupar más el hecho de que, desde determinados sectores de la propia comunidad de investigadores en educación se cuestionen ciertas perspectivas de la investigación en este ámbito. Esto puede inferirse de tuits como el siguiente: “Dale a un defensor de la educación basada en evidencias una evidencia que le contradiga y tomará conciencia de la complejidad de los fenómenos educativos.” (Mellado, 2023). Este mensaje se alinea con una corriente que defiende la investigación cualitativa como la más propicia para el avance en educación. La defensa se canaliza, esencialmente, en minusvalorar la *investigación basada en evidencias* con el argumento de que constituye una perspectiva *puramente cuantitativa*, enmarcada en el *positivismo* (Fernández y Postigo, 2020), que no profundiza en la *complejidad* de los problemas educativos (Hirsch, 2002), y que sirve para *legitimar decisiones políticas* sobre educación (Fernández y Postigo, 2023).

Todo ello es, por supuesto, discutible, ya que muestra una visión tergiversada de la investigación educativa basada en evidencias, como se expondrá más adelante. Por tanto, dicho discurso solo se entiende como una reacción dialéctica extrema ante la también injusta infravaloración de la investigación cualitativa, auspiciada desde otro sector relevante de la comunidad de investigadores en educación. Basta ver, por ejemplo, las políticas de muchas revistas de investigación educativa, que solo aceptan (o priorizan) estudios cuantitativos con muestras grandes de participantes porque, supuestamente, ofrecen resultados más generalizables.

En defensa de una investigación educativa basada en pruebas

Posiblemente, la clave para conciliar las diferentes perspectivas de la investigación educativa esté en no hablar tanto de “investigación basada en evidencias” como de investigación basada en pruebas (García-Carmona, 2020), dado que el matiz diferencial es importante. En inglés, prueba se traduce como ‘evidence’; pero, en español, prueba y evidencia no significan lo mismo. Mientras que “evidencia”, según la Real Academia Española de la Lengua, se refiere a una certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar, el término “prueba” alude a una observación, hecho, experimento, señal, muestra o razón que se utiliza para determinar la certeza o falsedad de una afirmación (Bravo et al., 2009). Por tanto, una investigación educativa basada en pruebas busca apoyos argumentales, mediante procedimientos rigurosos de obtención de datos e informaciones, para interpretar o explicar los fenómenos analizados. Y como interpretables que son, las pruebas obtenidas en una investigación no siempre resultan igual de concluyentes o inequívocas para todos (Bell, 2009). Asimismo, si se trata de una investigación sobre un determinado grupo

social, como sucede en la investigación educativa, tales pruebas estarán referidas, en principio, solo a ese contexto social (Giménez, 2012).

Pero, si después de mucha investigación, realizada en una amplia diversidad de contextos, las pruebas acumuladas se tornan en certezas que admiten poca discusión en la comunidad científica, podrán concebirse como *evidencias* (García-Carmona y Acevedo-Díaz, 2018). Por ejemplo, en la actualidad no se cuestiona que los conocimientos previos del alumnado condicionan la construcción de nuevas ideas; o que el uso de ejemplos o contextos conectados a los intereses del alumnado incrementan su implicación en el proceso de aprendizaje (Ruiz, 2020). Igualmente, una cantidad ingente de investigación en el aula revela que el *aprendizaje de las ciencias basado en la indagación* funciona mejor cuando la indagación se plantea a los estudiantes de forma más *guiada* que cuando es más *abierta* (Aditomo y Klieme, 2020; Kirschner *et al.*, 2006). Sin embargo, la investigación educativa viene señalando también, desde hace años, que este enfoque didáctico no suele ser más eficaz que los basados en la *instrucción directa* (Jerrim *et al.*, 2022; Oliver *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2022). Por ello, en estos momentos se aúna un gran consenso en torno a que una combinación adecuada de instrucción directa y actividades de indagación sería la estrategia ideal para el aprendizaje de las ciencias (de Jong *et al.*, 2023).

Similarmente, abundante investigación empírica converge en que la comprensión de aspectos básicos sobre la *naturaleza de la ciencia* (*i.e.*, conocimientos sobre qué es y cómo funciona la ciencia) es más efectiva cuando se promueve en el aula mediante un enfoque explícito y reflexivo (Acevedo-Díaz, 2009). Esto es, con el planteamiento de situaciones de aprendizaje específicas que inciten a los estudiantes a pensar y discutir sobre tales aspectos (García-Carmona, 2021). Sin embargo, a pesar de esta evidencia, entre el profesorado de ciencias está todavía bastante extendida la idea de que los estudiantes pueden llegar a entender cómo funciona la ciencia solo con participar en actividades experimentales o de indagación (enfoque implícito) (García-Carmona, 2022a). Por tanto, se trata de un problema de transferencia de resultados de investigación a la práctica docente, como se discutirá luego.

En el ámbito de la didáctica de las matemáticas, a las evidencias derivadas de la investigación se les denomina también *hallazgos sólidos* (Sánchez Aguilar, 2019). Una de sus principales características es que pueden ser aplicados a circunstancias y contextos escolares diferentes de aquellos en los que fueron constatados. Por ejemplo, un hallazgo sólido es que no todas las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas son de naturaleza cognitiva. Se sabe que “Los estudiantes frecuentemente responden tratando de cumplir lo que creen que el profesor espera de ellos, en lugar de enfocarse en la situación matemática propuesta.” (Sánchez Aguilar, 2019, p. 49).

Por último, es imprescindible asumir que el conocimiento producido por la investigación educativa, como el de cualquier otra rama del saber, es susceptible de cambios a la luz de nuevas pruebas que sugieran revisarlo. De ahí que se diga que el conocimiento científico es *tentativo* (Bell, 2009). Pero, mientras tanto esas nuevas pruebas no se hallan, el conocimiento aceptado por la comunidad, en ese momento, debe considerarse como *lo más objetivo de que se dispone* (García-Carmona y Acevedo-Díaz, 2016). Ello no es óbice para que un investigador/educador exprese su *escepticismo* sobre ese conocimiento por convicciones o alineamiento teóricos propios. Incluso, es hasta cierto punto necesario, con vistas a seguir *afinándolo* (Sagan, 1987). Sin embargo, no se debe confundir *escepticismo* con *negacionismo*. El escéptico se diferencia del negacionista en que, aun con ciertas dudas o reticencias ante el nuevo conocimiento generado por la investigación, lo acepta porque es consecuente con las reglas básicas de la ciencia. El negacionista, en cambio, desestima ese conocimiento basando sus argumentos en falsas creencias, anécdotas, pensamiento conspirativo y suposiciones no contrastadas (Díaz y Cabrera, 2022; Normand, 2008). Así reacciona un usuario de Twitter ante el negacionismo educativo (Rendueles, 2021):

El antipedagogismo se ha convertido en un nuevo nicho reaccionario y sigue la misma lógica que el antifeminismo, las campañas racistas o la transfobia: escoger casos anecdóticos para construir un enemigo imaginario con el que legitimar tus privilegios que supones amenazados.

Conciliación de la investigación cuantitativa y cualitativa en la obtención de pruebas en educación

Es importante subrayar que la investigación en cualquier campo tiene sus tiempos de ejecución y, por ende, no suele proporcionar pruebas concluyentes en plazos cortos. También, que en educación esas *pruebas* se obtienen tanto con investigación cuantitativa como cualitativa. No en vano, en ambas perspectivas de investigación existen unos *estándares de calidad* (Gil Pascual, 2015; Tracy, 2021), aceptados por toda la comunidad investigadora, que deben aplicarse en la búsqueda de tales pruebas para que sean consideradas válidas y fiables. Por tanto, es un desatino considerar la investigación cuantitativa y cualitativa como antagónicas, o intentar *demonizar* a una de ellas para defender el valor de la otra. Ambas son complementarias y necesarias (Monje, 2011), a fin de profundizar en los problemas tan poliédricos que se analizan en educación.

Igualmente, no debería asumirse la obtención de pruebas en educación de la misma manera que como se hace en física, biología o medicina; las cuales siempre buscan en sus investigaciones la *universalidad* de las conclusiones. En educación, las pruebas pueden referirse o ser válidas solo en un contexto educativo particular. Como señala Giménez (2012), “las ciencias sociales solo pueden generar un saber histórico y socialmente situado.” (p. 46). Y esto no resta, en absoluto, valor científico

a la investigación que aporte tales pruebas, pues permitirá comprender o explicar la problemática educativa analizada en dicho contexto (Castro, 2004). Asimismo, –y esto es lo verdaderamente importante– esas pruebas, aun contextualizadas, podrán dar pistas para averiguar lo que sucede, y por qué, en otros contextos educativos con características similares (Elliot, 2000).

Resultados y discusión

De la investigación a la educación basada en pruebas

Llegados a este punto, convendría hacer especial énfasis en que, una cosa es obtener esas pruebas (o evidencias, si se cumplen las condiciones antes expuestas), esenciales para avanzar en la mejora de la educación; y otra, la consideración que luego tengan hacia estas los distintos actores/colectivos del ámbito educativo. Así, se pueden encontrar sugerencias emanadas de la investigación educativa, que son desatendidas *por defecto* en las reformas curriculares. Por ejemplo, la comprensión de aspectos básicos sobre la naturaleza de la ciencia está considerada, desde hace años, como una dimensión clave de la alfabetización científica deseable para la ciudadanía (OECD, 2019, 2023); y la investigación didáctica ha mostrado cómo su introducción puede ser efectiva en el aula (Acevedo-Díaz, 2009; Acevedo-Díaz *et al.*, 2017). Sin embargo, el sistema educativo español ha subestimado esta sugerencia, de forma significativa, en las sucesivas reformas del currículo de ciencias (García-Carmona, 2022b, c).

Pero también pueden encontrarse desatenciones de la investigación didáctica *por exceso*. Por ejemplo, desde hace décadas existe una corriente en educación, a la que se adhiere habitualmente la administración educativa, que promueve una *enseñanza basada en la integración curricular* de diferentes áreas/materias escolares, a pesar de que la investigación indica, de manera reiterada y en múltiples contextos, que esta no suele funcionar en la práctica (García-Carmona, 2023a; White y Delaney, 2021). Por tanto, aunque la retórica en torno a dicho planteamiento suene sugerente y apele a una meta educativa deseable, se trata de un caso claro de *desestimación* de pruebas provenientes de la investigación educativa. Si realmente se quiere apostar por este enfoque pedagógico, lo que habrá que hacer es seguir investigando nuevas propuestas y estrategias hasta encontrar la forma de hacerlo viable o efectivo en una diversidad de contextos y situaciones de la práctica educativa. Pero, mientras esto no se logra, se debería ser sumamente comedido en su promoción y advertir de sus limitaciones. Esto es lo más honesto desde un punto de vista científico.

Algo parecido sucede con el *diseño universal del aprendizaje* (DUA) para la atención a la diversidad en el aula, promovido en las sucesivas reformas curriculares. Tras una revisión exhaustiva de la investigación sobre esta teoría educativa, Murphy (2021) concluye que sus pilares fundamentales siguen sin estar probados. Y añade que la reticencia de los defensores del DUA a estudiar

rigurosamente su eficacia en las aulas plantea importantes dudas sobre la confianza en este. Por ello, las instituciones educativas deberían, en su opinión, proceder con cautela antes de dedicar recursos significativos a la implantación del DUA (Murphy, 2021, p. 7). Sin embargo, este se está asumiendo como una solución validada, y en redes sociales se encuentran apelaciones al mismo como la siguiente: “¡Con el Diseño Universal puedes ofrecer una experiencia de aprendizaje personalizada y efectiva! Implementa el DUA en tus entornos virtuales y mejora la experiencia de aprendizaje de tus estudiantes.” (Edu Labs, 2023).

En general, se deberían acoger con prudencia todos los discursos y planteamientos que, de forma recurrente, irrumpen en el panorama educativo; y, especialmente, en redes sociales. Esto pasa, en primer lugar, por no aplicar una *política de hechos consumados*, que obvia todas las dificultades asociadas a estos de cara a su implementación en las aulas. En segundo lugar, se precisa hacer una *lectura* contextualizada de esos planteamientos y, sobre todo, de los resultados de investigación correspondientes –si existen–, antes de asumirlos. Porque, es cierto que la *globalización* en educación aporta a los sistemas educativos un enriquecimiento importante en cuanto a la homogenización y mejora de muchos aspectos y valores (North-South Centre of the Council of Europe, 2019). Pero, también tiene como contrapartida la asunción de una *cultura educativa uniforme y universal*, que no siempre se corresponde con la realidad de cada contexto. Por ello, ante cualquier planteamiento educativo innovador habría que (1) exigir pruebas que lo apoyen y, en caso de haberlas, (2) aceptarlas dentro de su contexto de validez con objeto de valorar su posible transferibilidad a otros contextos diferentes.

La investigación educativa no resuelve los problemas educativos, ilumina la búsqueda de soluciones

Además de todo lo expuesto, ayuda poco relativizar a la baja los resultados de la investigación educativa por el hecho de que estos no terminen de permear en las aulas (Trujillo, 2019). Tampoco, la crítica a que esa investigación sea realizada, principalmente, por investigadores pertenecientes al ámbito universitario; por tanto, externos a las escuelas, y supuestamente sometidos a la vorágine de la investigación cuantitativa imperante (Fernández y Postigo, 2023).

La limitada transferencia de resultados de la investigación a la práctica educativa es, en efecto, una cuestión preocupante y, en absoluto, resuelta en la actualidad (Manchón-Gordón y García-Carmona, 2018; Zhang *et al.*, 2022). Sin embargo, esto no debería servir de argumento para banalizar o subestimar lo que proviene de la investigación realizada por investigadores que no son parte protagonista de la situación educativa que se analiza (investigación *no participante*). Y menos aún, para desencadenar un extremo indeseable como que la práctica educativa solo esté a merced de las opiniones de los docentes (Biesta, 2007), que, en su mayoría, no suelen consultar resultados de investigación (Esquivel-Martín *et al.*, 2019) ni investigar sobre su propia práctica educativa (Oliva, 2011).

Pero, lo cierto es que dicho extremo está tomando impulso en redes sociales, y así lo denuncia irónicamente un usuario de Twitter: “(...) “La formación en las facultades de educación es pésima; pero que nadie cuestione lo que hacemos los docentes, que para eso somos los profesionales que tenemos la formación necesaria.” ¿Conseguida en...?” (ja herranz, 2023). En la misma línea, Adell (2023) reproducía en un hilo de tuit una entrada bastante sarcástica del periodista educativo francés Luc Cédelle, titulada: *¡Hágase antipedagogo! Las 10 ‘ventajas’ del antipedagogismo*. Entre las “ventajas”, señala: “8) La abolición de la contradicción (no necesita investigar, leer, comprobar... basta con recopilar anécdotas para alimentar sus pensamientos)”, y “10) Eternidad conceptual (una forma de pensar que existía ayer, existe hoy, existirá mañana... en resumen, ¡sólida!).”

Conviene insistir en que la investigación educativa *no provee soluciones a problemas educativos, sino una comprensión o posible explicación de estos*. Desde esta óptica, los resultados de la investigación educativa deben ser acogidos como fuentes de conocimiento e inspiración para proponer posibles soluciones; las cuales deben dar lugar al diseño de planes y propuestas concretas, cuya eficacia deberá ser chequeada luego en el aula, también con investigación. Asimismo, más que *quién* realiza la investigación, lo verdaderamente importante es *qué se investiga*. Esto es, si los problemas abordados se focalizan o no en la realidad de las aulas y si tienen en cuenta, pues, las preocupaciones o retos que allí surgen. De tal modo que, lo esencial no es si la persona que investiga es participante o no en el proceso educativo analizado, o si emplea un método de investigación u otro (cuantitativo, cualitativo o mixto), sino *sobre qué desea reunir pruebas* para entender la situación educativa objeto de estudio.

Innovación educativa: tergiversación, ocurrencias y negacionismo

Una vez discutidos el sentido y el papel de la investigación educativa, se debe prestar atención a la *innovación educativa*; uno de los constructos que mayor tergiversación sufre en el ámbito de la educación y, por consiguiente, en redes sociales (del Río-Fernández, 2023). Sobre ella se ha escrito una cantidad ingente de literatura durante las últimas décadas (Arancibia *et al.*, 2018); de forma que volver a discutir sobre qué es innovación educativa puede resultar un auténtico *déjà vu*. No obstante, la revisión de su conceptualización es siempre necesaria por todo lo argumentado más arriba, y conviene refinarla constantemente para disuadir a los educadores *pseudoinnovadores* de distorsionar su significado. Una buena manera de hacerlo es relacionándola con la investigación educativa.

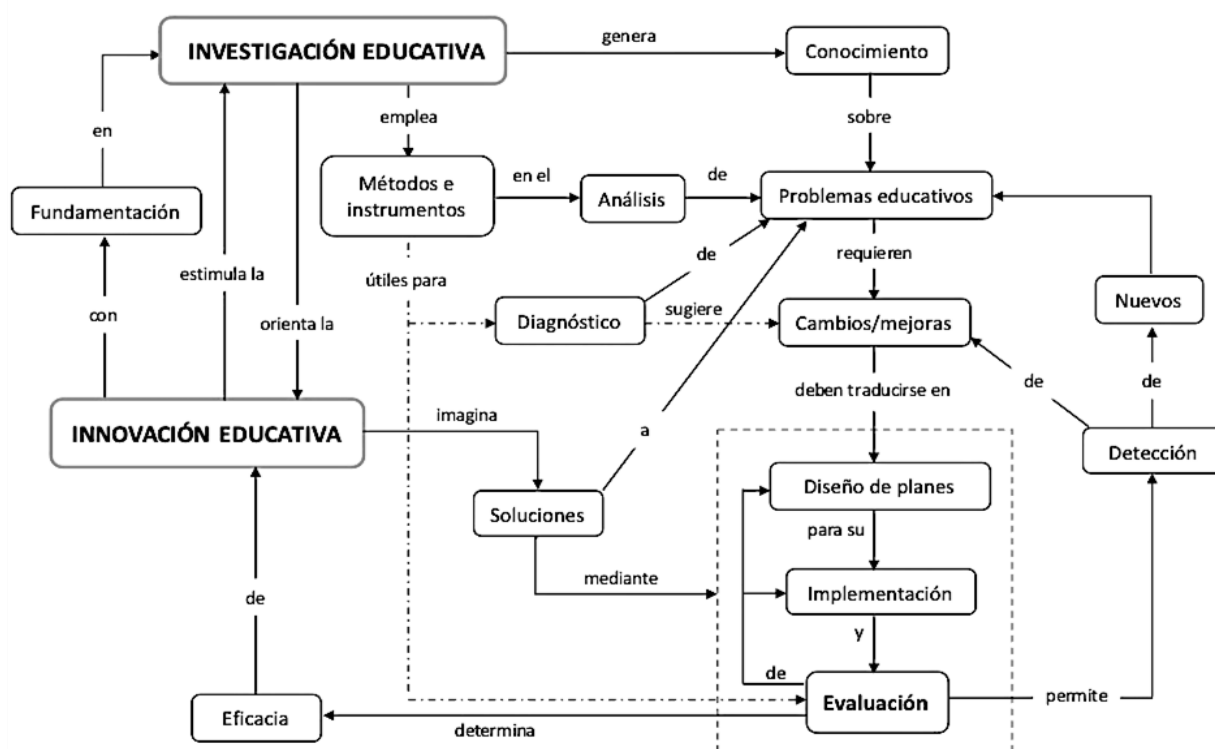
La *investigación* y la *innovación* son, efectivamente, dos perspectivas esenciales en el progreso de la práctica educativa. Aunque son diferentes en cuanto a propósitos y acciones, representan dos actividades complementarias. Tanto es así que suelen desarrollarse, en multitud de ocasiones, de manera integrada. En general, se puede decir que la *investigación educativa* tiene como finalidad analizar, mediante métodos sistemáticos y rigurosos, problemas relacionados con los procesos

educativos para describirlos, interpretarlos y sugerir posibles soluciones. Mientras que la *innovación educativa* consiste en introducir cambios específicos en el aula (enfoques, estrategias, recursos, etc.) para tratar de superar tales problemas educativos, teniendo en cuenta los resultados y sugerencias procedentes de la investigación educativa. Por tanto, no puede haber innovación educativa sin investigación (Liesa y Mayoral, 2019; Navarro *et al.*, 2017). Como Galán (2022) advierte, “innovar (...) no significa implantar la primera *ocurrencia* o *la moda* de turno en la escuela. La innovación requiere investigación (...)” (p. 10). En un tuit de Educación Innovación (2017) se subrayaba la siguiente afirmación de la directora de un colegio, ubicado en una zona desfavorecida, que logra mejores resultados que muchos colegios de élite: “En educación se estila mucho el posturo: pongo un sofá y ya soy innovador. Aquí nos basamos en evidencias, no en ocurrencias”.

Asimismo, en la implementación de una innovación educativa no será suficiente con verificar si el alumnado mejora en algo, pues, incluso hasta el método, enfoque o recurso más *antipedagógico* puede propiciar algún aprendizaje. De acuerdo con del Río-Fernández (2023), la pregunta que realmente habría que hacer, ante cualquier innovación educativa, es *si el alumnado aprendió más y/o mejor* sobre lo pretendido que con respecto al anterior método, enfoque o recurso que se empleaba con ellos para eso mismo. Esto se debe verificar, además, con rigor, es decir, mediante la obtención y análisis de *pruebas* fiables; y no con meras *sensaciones* habitualmente sesgadas por la complacencia personal del supuesto *profesor innovador*.

En muchos casos, la innovación educativa es la que suscita los problemas que hay que investigar, las hipótesis de las que partir (si es que es posible establecerlas) y los marcos investigativos a emplear para la validación o cuestionamiento de los cambios implementados. Así pues, cual *dos caras de una misma moneda*, la investigación y la innovación educativa se retroalimentan permanentemente como un binomio indisoluble y transversal. En la figura 1 se sintetiza una posible concepción de la relación entre investigación e innovación en educación.

Figura 1
Modelo de relación entre investigación e innovación educativa.



Fuente. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede ser más consciente de las *deformaciones* que sufre el concepto de innovación educativa, en general, y particularmente en redes sociales. Por ejemplo, para saber que innovar en el aula no es lo mismo que investigar, aunque ambos procesos deban entrar en juego de manera armonizada para la mejora de la enseñanza/aprendizaje. O para tomar conciencia de que innovar en educación no siempre se traduce en resultados exitosos. A veces, los planes de innovación educativa, incluso bien fundamentados y programados, no funcionan.

También ayuda a detectar a negacionistas de la innovación educativa en redes sociales. Un ejemplo ilustrativo es el mensaje siguiente de un profesor: “Mucha innovación educativa pero mis mejores clases (y las que más implican y motivan a los estudiantes) siempre las he dado boli en mano y a doble pizarra.” (Mariopolo, 2023). El mensaje es bastante tramposo en su rechazo a la innovación educativa. En primer lugar, porque el autor no especifica a qué innovación educativa se refiere. En segundo lugar, porque no aclara si realmente implementó alguna innovación educativa y comparó su efectividad con la de esa práctica docente tradicional que alude.

Conclusiones

Por todo lo tratado, habría que mostrarse cautos y sumamente críticos ante todas aquellas supuestas innovaciones educativas que no se justifican o apoyan en resultados de investigación. Esas *pseudoinnovaciones* y otros mensajes huecos (desinformación y bulos) no hacen más que confundir o generar expectativas infundadas sobre un campo tan complejo como el de la educación. La comunidad educativa debería, por tanto, tomar conciencia de ello y promover el *respeto por la investigación basada en pruebas* frente a la *charlatanería*. De acuerdo con Erduran (2021), ese respeto hacia las pruebas constituye un valor social importante de cualquier ciencia; además, es un pilar esencial para el desarrollo del pensamiento crítico (García-Carmona, 2023b).

Como se ha argumentado, las pruebas no deben entenderse como datos inequívocos, sino como hechos, señales, informaciones o razones de diferente naturaleza (cualitativa y cuantitativa), que son obtenidas mediante procesos rigurosos de investigación para intentar comprender o explicar la realidad educativa analizada. Asimismo, no debería cuestionarse el valor de esas pruebas por el hecho de que sus aportes se circunscriban, en muchos casos, a contextos educativos específicos; porque esa es una peculiaridad de este campo de investigación. Tampoco, por la circunstancia de que las derivaciones de estas pruebas no terminen de trascender a las acciones educativas que se implementan en las aulas; o por el uso cuestionable que, a menudo, hacen las autoridades educativas de ellas.

De la misma forma, se erigen contraproducentes las disputas entre paradigmas de investigación educativa, ya que ello genera un estado de confusión que, únicamente, beneficia a los que sostienen discursos falsos o negacionistas sobre la educación. Solo una actitud crítica, que utilice argumentos basados en pruebas resultantes de la investigación, en su perspectiva más amplia y diversa, podrá combatir la charlatanería educativa que, desgraciadamente, es mucho más usual de lo deseable en redes sociales.

Para finalizar, es preciso subrayar que el presente ensayo crítico, si bien fundamentado en bibliografía especializada, no se basa en una revisión exhaustiva y sistemática de todo lo que se dice sobre educación en redes sociales. Parte, más bien, de la idea de que basta con encontrar algunos mensajes con las características antes señaladas (lamentablemente pueden encontrarse bastantes con relativa facilidad) para justificar el necesario debate que aquí se ha planteado. Porque la mentira y el infundio siempre viajan mucho más rápido que la verdad, ahora más que nunca con las redes sociales. Y, como Carls Sagan decía,

La pseudociencia es más fácil de inventar que la ciencia porque hay una mayor disposición a evitar confrontaciones perturbadoras con la realidad, que no permiten controlar el resultado de la comparación. (...) es mucho más fácil

presentar al público en general la pseudociencia que la ciencia. (Sagan, 1997, p. 31)

Referencias

- Acevedo-Díaz, J. A. (2009). Enfoques explícitos *versus* implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 355-386. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2009.v6.i3.04
- Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A. y Aragón, M. M. (2017). *Enseñar y aprender sobre naturaleza de la ciencia mediante el análisis de controversias de historia de la ciencia*. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).
- Adell, J. [@jordi_a] (2023, 5 jun.). *¡Hágase antipedagogo! Las 10 ‘ventajas’ del antipedagogismo* [Hilo de Tweet]. https://twitter.com/jordi_a/status/1665485076514103297
- Aditomo, A. y Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: Evidence from high and low-performing education systems. *International Journal of Science Education*, 42(4), 504-525. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1716093>
- Agasisti, T., Antequera, G. y Delprato, M. (2023). Technological resources, ICT use and schools efficiency in Latin America—Insights from OECD PISA 2018. *International Journal of Educational Development*, 99, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102757>
- American Psychological Association. (2023). *Misinformation and disinformation*. <https://www.apa.org/topics/journalism-facts/misinformation-disinformation>.
- Arancibia, H., Castillo, P. y Saldaña, J. (coords.) (2018). *Innovación educativa: perspectivas y desafíos*. Universidad de Valparaíso.
- Asociación LIBRES PARA ELEGIR [@LibresElegir] (2023, 21 mar.). *La #LOMLOE supone un grave ataque a las libertades fundamentales que está pasando desapercibido en la sociedad. Resumiendo: resta libertad* [Tweet]. <https://twitter.com/LibresElegir/status/1638110791831281668>
- Bell, R. L. (2009). Teaching the nature of science: Three critical questions. En *Best Practices in Science Education*. National Geographic School Publishing.
- Biesta, G. (2007). Why “what works” won’t work: Evidence-based practice and the democratic deficit in educational research. *Educational Theory*, 57(1), 1-22. <https://doi.org/10.1111/j.1741-5446.2006.00241.x>

- Boluda, O. (2015, 4 dic.). Postureo educativo. *Efepeando. Recursos y reflexiones sobre Formación Profesional, Innovación y Digitalización Educativa*. <https://www.efepeando.com/2015/12/postureo-educativo.html>
- Bravo, B., Puig, B. y Jiménez-Aleixandre, M. P. (2009). Competencias en el uso de pruebas en argumentación. *Educación Química*, 20(2), 137-142. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000200007
- Calderón, I. (2021, 8 feb.). La LOMLOE y el derecho a la educación inclusiva. *El Diario de la Educación*. <https://eldiariodelaeducacion.com/porotrapoliticaeducativa/2021/02/08/la-lomloe-y-el-derecho-a-la-educacion-inclusiva-por-otra-politica-educativa-foro-de-sevilla/>
- Castro, A. S. (2004). La investigación cualitativa en educación y la relación con el campo pedagógico. *Respuestas*, 9(2), 41-48. <https://doi.org/10.22463/0122820X.696>
- Climent, S. (2013). La comunicación y las redes sociales. *3cTIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 1-9. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/comunicacion-y-redes-sociales.pdf>
- De Azcárraga, J. A. (2022). La nueva legislación educativa: por qué no mejorará la educación pública en España. *Revista Española de Pedagogía*, 80(281), 111-129. <https://doi.org/10.22550/REP80-1-2022-08>
- de Jong, T., Lazonder, A. W., Chinn, C. A., Fischer, F., Gobert, J., Hmelo-Silver, C. E., Koedinger, K. R., Krajcik, J. S., Kyza, E. A., Linn, M. C., Pedaste, M., Scheiter, K. y Zacharia, Z. C. (2023). Let's talk evidence—The case for combining inquiry-based and direct instruction. *Educational Research Review*, 39, 100536. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100536>
- Del Río-Fernández, J. L. (2023). A vueltas con la llamada innovación educativa. Algunas reflexiones para suscitar el debate. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 4(1), 7-19. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v4i1.15923>
- Díaz, C. y Cabrera, C. (2022). *Desinformación científica en España*. FECYT / IBERIFIER. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/desinformacion-cientifica-en-espana>
- Echeita, G., Simón Rueda, C., Verdugo, M. Á., Sandoval Mena, M., López, M., Calvo, I. y González-Gil, F. (2009). Paradojas y dilemas en el proceso de inclusión educativa en España. *Revista de Educación*, 349, 153-178.

<https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/en/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2009/re349/re349-08.html>

Edu Labs [@EduLabsCol] (2023, 1 mar.). *¿Con el Diseño Universal puedes ofrecer una experiencia de aprendizaje personalizada y efectiva? Implementa el DUA en tus entornos virtuales* [Tweet].
<https://twitter.com/EduLabsCol/status/1631001360140304396>

Educación Innovación [@innovacion_edu] (2017, 19 mar.) *Aquí nos basamos en evidencias, no en ocurrencias". Hoy la directora del Colegio Joaquim Ruyra en EL MUNDO* [Tweet].
https://twitter.com/innovacion_edu/status/843428237837582336

Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Morata.

Erduran, S. (2021). Respect for evidence: Can science education deliver it? *Science & Education*, 30(3), 441-444. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00245-8>

Esquivel-Martín, T., Bravo-Torija, B. y Pérez Martín, J. M. (2019). Brecha entre investigación y praxis educativas en la enseñanza de biología. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(4), 75–91. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.4.004>

Esteban, F. y Gil, F. (2022). Las finalidades de la educación y la LOMLOE: cuestiones controvertidas en la acción educativa. *Revista Española de Pedagogía*, 80(281), 13-29. <https://doi.org/10.22550/REP80-1-2022-04>

Fernández, M. y Postigo, A. Y. (2020). La situación de la investigación cualitativa en Educación: ¿Guerra de paradigmas de nuevo? *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1(1), 45-68. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v1i1.7396>

Fernández, M. y Postigo, A. Y. (2023). Educación basada en la evidencia. Peligros científicos y ventajas políticas. *Revista de Educación*, 400, 43-68. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-400-570>

Ferrero, M. (2018, 17 may.). El ir y venir de las modas educativas. *Cuaderno de Cultura Científica*. <https://culturacientifica.com/2018/05/17/el-ir-y-venir-de-las-modas-educativas/>

Galán, A. (2022). El papel de las revistas de impacto en la reforma de la profesión docente: de la especulación a las evidencias. *Educación XX1*, 25(2), 9-11. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34104>

- García-Carmona, A. (2020). Investigación basada en pruebas como antídoto de modas didácticas en la enseñanza de las ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 15(1), 5-7. <https://doi.org/10.14483/23464712.15332>
- García-Carmona, A. (2021). La naturaleza de la ciencia en la bibliografía española sobre educación científica: una revisión sistemática de la última década. *Revista de Educación*, 394, 231-258. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-394-507>
- García-Carmona, A. (2022a). Spanish science teacher educators' preparation, experiences, and views about nature of science in science education. *Science & Education*, 31(3), 685-711. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00263-6>
- García-Carmona, A. (2022b). Understanding epistemic aspects of the nature of science in Spain's new curriculum for compulsory-secondary education since the LOMLOE law. *Revista Española de Pedagogía*, 80(283), 433-450. <https://doi.org/10.22550/REP80-3-2022-01>
- García-Carmona, A. (2022c). La naturaleza de la ciencia en las metas de aprendizaje de las sucesivas reformas curriculares en España: un análisis desde la tradición CTS. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 17(51), 77-94. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/320>
- García-Carmona, A. (2023a). Educación STEM: Obstáculos y prospectiva. En F. R. Jorge, F. Paixão y P. Silveira (coords.), *A Escola de Aprender: Contributos para a sua construção - Volume II* (pp. 33-41). Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- García-Carmona, A. (2023b). Scientific thinking and critical thinking in science education. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00460-5>
- García-Carmona, A. y Acevedo-Díaz, J. A. (2016). Concepciones de estudiantes de profesorado de educación primaria sobre la naturaleza de la ciencia. Una evaluación diagnóstica a partir de reflexiones en equipo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 583-610. <https://comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/80>
- García-Carmona, A. y Acevedo-Díaz, J. A. (2018). The nature of scientific practice and science education. *Science & Education*, 27(5-6), 435-455. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9984-9>
- Gil Pascual, J. A. (2015). *Metodología cuantitativa en educación*. Editorial UNED.

- Giménez, G. (2012). El problema de la generalización en los estudios de caso. *Cultura y Representaciones Sociales*, 7(13), 40-62. <https://www.culturayrs.unam.mx/index.php/CRS/article/view/409>
- Gutiérrez de Álamo, P. (2020, 1 de jun.). Más de una década sin avances en la educación inclusiva. *El Diario de la Educación*. <https://eldiariodelaeducacion.com/2020/07/01/mas-de-una-decada-sin-avances-en-la-educacion-inclusiva/>
- Hirsch Jr, E. D. (2002). Classroom research and cargo cults. *Policy Review*, 115. <https://www.hoover.org/research/classroom-research-and-cargo-cults>
- ja herranz [@jaherranzmedina] (2023, 17 feb.). *A mí me ha gustado la paradoja docente que leí por aquí el otro día: "La formación en las facultades* [Tweet]. <https://twitter.com/jaherranzmedina/status/1626652114826022912>
- Jerrim, J., Oliver, M. y Sims, S. (2022). The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England. *Learning and Instruction*, 61, 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.004>
- Kendeou, P., Robinson, D. H. y McCrudden, M. T. (eds.). (2019). *Misinformation and fake news in education*. IAP.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. y Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020, páginas 122868 a 122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Liesa, E. y Mayoral, P. (2019). ¿Puede haber innovación sin investigación? Una propuesta desde las comunidades de indagación. *Ámbitos de Psicopedagogía*, 50, 63-77. <https://doi.org/10.32093/ambits.v0i50.1220>
- López Rupérez, F. (2022). El enfoque del currículo por competencias. Un análisis de la LOMLOE. *Revista Española de Pedagogía*, 80(281), 55-68. <https://doi.org/10.22550/REP80-1-2022-05>
- Madre Chunga [@chungaanonima] (2023, 29 jun.). *¿A impartir clases se aprende compartiéndolas? Vaya. ¿solos en el aula? Y mientras aprendes ¿qué pasa con el alumnado que* [Tweet]. <https://twitter.com/chungaanonima/status/1674403590616629250>

- Manchón-Gordón, A. F. y García-Carmona, A. (2018). ¿Qué investigación didáctica en el aula de física se publica en España? Una revisión crítica de la última década para el caso de Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(2), 125-141. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2451>
- Marcelo, C. y Marcelo, P. (2021). Influencers educativos en Twitter. Análisis de hashtags y estructura relacional. *Comunicar*, 68, 73-83. <https://doi.org/10.3916/C68-2021-06>
- Margot, K. C. y Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Mariopolo [@chamberga94] (2023, 23 feb.). *Mucha innovación educativa pero mis mejores clases (y las que más implican y motivan a los estudiantes) siempre las he* [Tweet]. <https://twitter.com/chamberga94/status/1628698827929620480>
- Mellado, P. (2023, 15 abr.). *Dale a un defensor de la educación basada en evidencias una evidencia que le contradiga y tomará conciencia de la* [Tweet]. <https://twitter.com/pedromellado/status/1647272864502915072>
- Milner-Bolotin, M. (2018). Evidence-based research in STEM teacher education: From theory to practice. *Frontiers in Education*, 3, 92. <https://doi.org/10.3389/educ.2018.00092>
- Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Universidad Surcolombiana.
- Murphy, M. P. (2021). Belief without evidence? A policy research note on Universal Design for Learning. *Policy Futures in Education*, 19(1), 7-12. <https://doi.org/10.1177/1478210320940206>
- Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S. y Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. UNIR.
- Normand, M. P. (2008). Science, skepticism, and applied behavior analysis. *Behavior Analysis in Practice*, 1(2), 42-49. <https://doi.org/10.1007/BF03391727>
- North-South Centre of the Council of Europe. (2019). *Global education guidelines. Concepts and methodologies on global education for educators and policy makers*. <https://rm.coe.int/prems-089719-global-education-guide-a4/1680973101>
- OECD (2018). *Equity in Education: Breaking Down Barriers to Social Mobility*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264073234-en>

- OECD (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_b25efab8-en
- OECD (2023). *PISA 2025 Science Framework*. OECD. <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>
- Oliva, J. M. (2011). Dificultades para la implicación del profesorado de educación secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias (I): el problema de la inmersión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1), 41-53. <http://hdl.handle.net/10498/10204>
- Oliver, M., McConney, A. y Woods-McConney, A. (2021). The efficacy of inquiry-based instruction in science: A comparative analysis of six countries using PISA 2015. *Research in Science Education*, 51(Suppl 2), 595-616. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09901-0>
- Osborne, J., Pimentel, D., Alberts, B., Allchin, D., Barzilai, S., Bergstrom, C., Coffey, J., Donovan, B., Kivinen, K., Kozyreva, A. y Wineburg, S. (2022). *Science education in an age of misinformation*. Stanford University.
- Pérez-Escoda, A., Barón-Dulce, G. y Rubio Romero, J. (2021). Mapeo del consumo de medios en los jóvenes: redes sociales, 'fakes news' y confianza en tiempos de pandemia. *index.comunicación*, 11(2), 187-208. <https://doi.org/10.33732/ixc/11/02Mapeod>
- Pozo, I. (2021, 24 dic.). El negacionismo educativo. *El País*. <https://elpais.com/opinion/2021-12-24/el-negacionismo-educativo.html>
- Profe Primaria [@primarprofe] (2023, 29 jun.). *Lo mejor es cuando "venden" una base científica probada en 100 alumnos/as, quizá en 1.000 o incluso en 5.000. Hay* [Tweet]. <https://twitter.com/primarprofe/status/1674464256668971037>
- Profe Primaria [@primarprofe] (2023, 4 mar.). *Me preocupa mucho que los docentes de las facultades de educación (primaria, infantil, etc.) no estén en activo en enseñanza* [Tweet]. <https://twitter.com/primaprofe/status/1631835926543384582>
- Rendueles [@crendueles] (2021, 8 abr.). *El antipedagogismo se ha convertido en un nuevo nicho reaccionario y sigue la misma lógica que el antifeminismo, las campañas* [Tweet]. <https://twitter.com/crendueles/status/1380110688597782528>

- Rodríguez, A. M. y Rodríguez, A. (2020). De la Integración a la Inclusión: Un camino aún por recorrer. El caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Revista de Educación Inclusiva*, 13(2), 183-195. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/640>
- Ruiz Jiménez, M. [@trienioliberal] (2023, 29 jun.). *Ese máster es completamente inútil. A impartir clase se aprende impartíendola y enfrentándote cada día al aula. Sólo vale para* [Tweet]. <https://twitter.com/trienioliberal/status/1674398282389356545>
- Ruiz, H. (2020). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Graó.
- Sagan, C. (1987). The burden of skepticism. *Skeptical Inquirer*, 12(1), 38-46. <https://skepticalinquirer.org/1987/10/the-burden-of-skepticism/>
- Sagan, C. (1997). *El mundo y sus demonios: la ciencia como una luz en la oscuridad*. Crítica.
- Sánchez Aguilar, M. (2019). Hallazgos sólidos de la investigación en Educación Matemática: características, ejemplos y posible implementación. (pp. 41-55). En L. A. Hernández, I. Borja, J. Slisko y J. A. Juárez (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación*. BUAP.
- Solano, A. (2023). La generación del meteorito. *Cuadernos de Pedagogía*, 539, 15.
- Solano, T. [@tonisolano] (2021, 9 sept.). *Date una vuelta por Twitter y verás que el negacionismo educativo está muy extendido. El mundo entero ha cambiado, pero* [Tweet]. <https://twitter.com/tonisolano/status/1436067170606276618>
- Soto, J. (2011, 12 jul.). Escolar cree que las redes sociales sirven para tomar el pulso a la calle. *Diario Sur*. <https://www.diariosur.es/v/20110712/sociedad/escolar-cree-redes-sociales-20110712.html>
- Toma, R. B. y García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- Tracy, S. (2021). Calidad cualitativa: ocho pilares para una investigación cualitativa de calidad. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 2(2), 173-201. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v2i2.10016>
- Trujillo, F. (2019). *Educación basada en evidencias: luces y sombras de un reto para la escuela, la investigación y la política educativa*. <https://fernandotrujillo.es/educacion-basada-en-evidencias-luces-y-sombras-de-un-reto-para-la-escuela-la-investigacion-y-la-politica-educativa/>

- Valásquez, L. [@leovelasquezc, Automatizado por @LabAprendizajes] (2023, 20 jun.). *La educación STEM fomenta la resolución de problemas y pensamiento crítico. Es necesario promoverla en los estudiantes* [Tweet]. <https://twitter.com/leovelasquezc/status/1671117026302066689>
- Vosoughi, S., Roy, D. y Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146-1151. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aap9559>
- White, D. y Delaney, S. (2021). Full STEAM ahead, but who has the map for integration? – A PRISMA systematic review on the incorporation of interdisciplinary learning into schools. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(2), 9-32. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.2.1387>
- Zhang, L., Kirschner, P. A., Cobern, W. W. y Sweller, J. (2022). There is an evidence crisis in science educational policy. *Educational Psychology Review*, 34(2), 1157-1176. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09646-1>