

IV JORNADAS SOBRE CIENCIA Y PSEUDOCIENCIA:

RIGOR Y EVIDENCIA EN EDUCACIÓN

La IV edición de las jornadas de este 2020 tuvo que ser *online*, como no podía ser de otra manera; previstas en un principio para los días 13 y 14 de marzo de 2020, finalmente pudimos realizarlas los días 11, 18 y 25 del mes de noviembre, vía Web-ex. Aun así, tenemos que agradecer a la Concejalía de Cultura del Ayuntamiento de Alicante su amable ofrecimiento para disponer del salón de actos del Museo de Arte Contemporáneo de Alicante.

La edición, organizada conjuntamente con el *Cefire de àmbit científic, tecnològic i matemàtic de la Comunitat Valenciana*, ha estado enmarcada en el ámbito de la educación. Distribuimos el programa en tres sesiones, adaptándolo a la vía *online*, pero manteniendo la estructura inicial en forma de bloques temáticos más coloquio final. Así, el primer bloque (11 de noviembre) estuvo centrado en algunos aspectos psicológicos relacionados con el aprendizaje, como son la memoria, los procesos atencionales y la educación emocional. La segunda sesión, correspondiente al día 18 de noviembre, se dedicó a la investigación y la innovación en educación. Y en la tercera sesión, 25 de noviembre, estuvimos hablando sobre metodologías

pseudocientíficas que inundan el aula y estrategias que fomentan el pensamiento crítico. Sobre formación del profesorado, psicología social para abordar posturas negacionistas y una perspectiva histórica para englobarlo todo.

Enlace de YouTube a las tres sesiones:

<https://youtube.com/playlist?list=PLR9UasEn9TD10hoIcOE95opPSJss3K8Hj>

BLOQUE 1

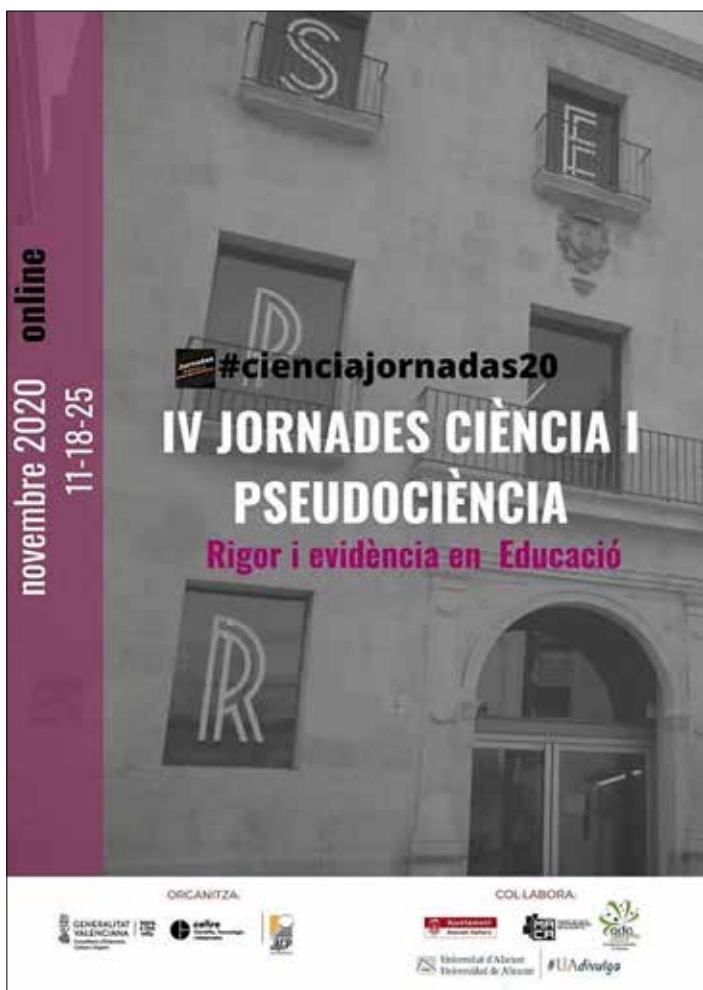
Bases neuronales del aprendizaje y la memoria

José M. Delgado García

Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

Los vertebrados somos grandes exploradores del Universo o, al menos, de nuestro entorno físico, social y abstracto, siempre en busca de nuevos nichos espaciales y temporales en los que desarrollar nuestra actividad. La estructura biológica que permite entender (y cambiar) todo lo que existe es nuestro propio cerebro. El comportamiento (es decir, todo aquello que hacemos) es el resultado motor de complejos procesos neuronales que no necesariamente son respuesta a estímulos presentes en el entorno, sino que resultan

Muchos centros educativos están inmersos en una carrera por incorporar tablets y otros dispositivos digitales. Sin embargo, en muchos casos esta carrera no está guiada por la evidencia sobre la eficacia de dichos dispositivos



de la actividad intrínseca cerebral. El comportamiento es consustancial con las especies dotadas de sistema nervioso, de modo que los seres vivos inmóviles carecen del mismo. Por su parte, la actividad mental aparece como una adquisición relativamente reciente en el devenir evolutivo, aunque no es un fenómeno o propiedad que se haya adquirido en un solo paso o transformación. La actividad mental es inicialmente un comportamiento interiorizado sin traducción al mundo exterior, que permite un análisis atemporal de las tareas realizadas, o por realizar. Tanto el comportamiento como la actividad mental son susceptibles de modificación de acuerdo con la experiencia. La conferencia versa en primer lugar sobre los principios básicos en los que se fundamenta la actividad cerebral y las características funcionales de las neuronas. En segundo lugar, se explican los mecanismos cerebrales que nos permiten aprender, recordar y olvidar. Para terminar, se indica cómo los conocimientos actuales sobre el cerebro engarzan con el entorno cultural contemporáneo y sobre su posible utilidad en relación con la educación, la ética o el derecho.

Referencias

1. Delgado-García JM y Gruart A. *Building new motor responses: eyelid conditioning revisited*. *TINS*, 29: 330, 2006.
2. Gruart A, Muñoz MD y Delgado-García JM. Involvement of

the CA3-CA1 synapse in the acquisition of associative learning in behaving mice. *The Journal of Neuroscience* 26: 1077, 2006.

3. Delgado García, J.M. El tema de nuestro tiempo revisitado (Lección Inaugural del Curso Académico de la UPO 2005-2006). Imprenta Pinelo, Sevilla 2006

4. Delgado-García JM. *Lenguajes del cerebro*, Editorial Alegoría, Sevilla, 2008. ISBN 9788461237128.

5. Delgado-García JM. *Hacia una neurofisiología de la libertad*. Págs. 3-16, En: *Neurociencias y Derecho Penal*, E. Demetrio Crespo y M. Maroto Calatayud, eds. Madrid: Edisofer, 2013.

6. Gruart A. *The role of Neurosciences in Education... and vice versa*. *International Journal of Educational Psychology* 3:21-48, 2014. doi.org/10.4471/ijep.2014.02

La nueva moda de la “educación positiva”: falacias y problemas de enseñar felicidad en la escuela

Edgar Cabanas

Universidad Camilo José Cela, Madrid

El denominado «giro hacia la felicidad» ha ido permeando e introduciéndose con cada vez más fuerza en muy diversos sectores culturales, económicos y académicos en las dos últimas décadas. La educación, por supuesto, no está exenta de dicha influencia, hasta el punto de que enseñar felicidad, optimismo y habilidades positivas a los alumnos se ha convertido en una de las principales preocupaciones de profesores, padres y otros agentes educativos, siendo su ejemplo más claro el movimiento conocido como «educación positiva». Los partidarios de este movimiento lo han defendido como poco menos que una «revolucionaria» perspectiva para resolver muchos de los problemas que aquejan a la educación hoy en día. Los detractores, sin embargo, lo ven como poco más que lo último en una larga lista de modas y ocurrencias educativas con insuficiente sustento científico y claros tintes ideológicos. A este respecto, la conferencia se centra en explicar los problemas, debilidades e insuficiencias científicas de este movimiento, analizando también la evidencia existente hasta la fecha en torno a intervenciones educativas basadas en conceptos tan extendidos y populares como el *mindfulness*, la inteligencia emocional el *growth mind-set*, o la resiliencia.

Feedback y aprendizaje: factores motivacionales clave para su eficacia

Amelia Mañá Lloria

ERI Lectura- Universitat de València

El *feedback* ha demostrado ser una estrategia instruccional muy útil para promover el aprendizaje (Hattie & Gan, 2011; Shute, 2008), pero su efectividad está mediada por varios factores. Dónde y cómo se realiza la tarea de aprendizaje, qué tipo de contenidos queremos que se aprendan o factores personales del aprendiz afectan a su eficacia sobre el aprendizaje. La motivación es uno de estos factores que debemos tener en cuenta ya que el *feedback*, por ser una situación de evaluación, tiene un impacto motivacional y emocional inevitable en quien lo recibe (Burns & Foo, 2013; Carless & Boud, 2018; Pekrun, 2006). Así, se explican los procesos motivacionales que se ven amenazados y se dan algunas recomendaciones para optimizar la efectividad del *feedback* sobre el aprendizaje.

Programas de educación emocional con evidencia

Roger Muñoz Navarro

Universidad de Zaragoza

La premisa presentada, en primer lugar, era llamar la atención hacia un problema grave como es el impacto de los problemas de salud mental en la población. Así pues, un reciente estudio muestra que los trastornos mentales nos cuestan 46 000 millones €/año (4,6 % del PIB). Solo los trastornos emocionales nos cuestan 23 000 (2,3 % del PIB) y generan un gran impacto en la calidad de vida y el malestar de las personas que lo sufren. En esta línea, algunas organizaciones estatales como la Confederación de Salud Mental, proponen como medida de prevención la inserción de la asignatura o de programas de educación emocional basados en la evidencia para intervenir en la infancia y la adolescencia, ya que estos muestran que reducen este impacto a corto plazo y previenen su aparición en el largo plazo.

Para ello, realizó una revisión de artículos revisados por pares, tanto de carácter nacional como internacional. Inició mostrando un artículo de la *Revista Participación Educativa*, revista del Consejo Escolar del Estado, titulado «La educación emocional en la infancia y la adolescencia», por Maite Garaigordobil, Catedrática de Psicología de la Universidad del País Vasco. En este artículo se recogen programas validados experimentalmente en España. Los resultados muestran que estos programas tienen grandes beneficios en las siguientes áreas: mejoran las conductas sociales positivas, como la cooperación, la empatía y las conductas prosociales; mejoran las habilidades sociales, la comunicación, así como las redes de amigos y apoyo social; mejoran el autocontrol, la sociabilidad, la automotivación y la adaptabilidad; mejoran la resolución de conflictos de manera constructiva, así como el control de la ira y promueven un mejor ajuste psicológico; asimismo, mejoran todos los problemas emocionales internalizantes como la ansiedad, la depresión y la hostilidad, así como problemas externalizantes como la conducta antisocial, la agresividad física y verbal y las conductas disruptivas. Así pues, se mostraron también artículos publicados a nivel in-

ternacional que mostraban que todos estos beneficios se replican en otros países.

Por tanto, existe suficiente evidencia científica a nivel nacional e internacional para asegurar que estos programas son eficaces y seguros, por lo que pueden ser implementados en las escuelas de nuestro entorno. Para ello, se invitó a ver este problema sin totalitarismos y absolutismos, a promover un pensamiento crítico, basándonos en la evidencia existente. Negarlo sería un acto de negacionismo científico más propio de intereses ideológicos y partidistas que de propuestas basadas en criterios racionales.

Atención a la atención

Pablo Duque San Juan

INEURO, Sevilla

Decía McLeod que todo el mundo sabía lo que era la inhibición y eso resultaba un gran problema. Esto mismo pasa con la atención, la inteligencia u otros constructos cognitivos. La atención es un hecho diferenciado de otros, pero con tantos modelos y tantas definiciones que es difícil un medio consenso entre los propios profesionales. Sin embargo, sea como fuere, la atención es clave para el trabajo «en la mente».

La atención tiene dos hechos clave: *foco* y *mantenimiento*. El foco no es el perceptivo. Por ejemplo, puedo atender a una conversación sin estar mirando al interlocutor: se trata, sin más, de que mi foco de atención esté en lo que habla. El mantenimiento supone una doble cosa: el control de estar en el foco y el control de la interferencia (externa o interna) que quiere llevar a la atención a otro foco. Esto último se llama *inhibición*, y es esencial para el mantenimiento atencional. Los niños con TDAH (aunque este sea un nombre pésimo lo mantengo así por razón de que todos lo entendamos) tienen grandes déficit de inhibición y, por tanto, del mantenimiento atencional secundariamente.

Por otro lado, ¿cuánto tiempo puedo estar en algo con mi atención? Quién sabe. No hay datos claros. Cuando se dan datos cuantitativos del estilo de «lo máximo que debe estar concentrada una persona es tanto», lo que se quiere decir, probablemente, es que

Una tablilla cuneiforme del primer milenio antes de Cristo recoge una carta del equivalente a nuestros actuales profesores universitarios dirigida al rey para protestar por el exceso de trabajo burocrático

no tenemos ni idea. La dosis de tiempo atencional depende de tantos factores que verdaderamente es imposible darla: carga del trabajo a realizar, número de interferencias, motivación, facilitadores, estrategias, etc.

Entender la atención como una mesa de trabajo es algo que puede ser útil. Si la mesa es firme (si el mantenimiento se mantiene estable y la inhibición hace su función), podré trabajar encima de la mesa con los datos que precise. Si la mesa va «desapareciendo» y «apareciendo» en otros lados (cambio de foco de atención), todo lo que está arriba de la mesa caerá una y otra vez.

Facilitar la atención es un hecho, pues, clave para cualquier profesional del ámbito educativo. Si no, todo lo demás quedará en nada.

BLOQUE 2

¿Comprendemos mejor en papel que en pantalla? Evidencia a partir de un metaanálisis

Ladislao Salmerón

Coordinador de la ERI Lectura, Universitat de València.

En la actualidad muchos centros educativos están inmersos en una carrera por incorporar más y más *tablets* y otros dispositivos digitales en la mayoría de áreas curriculares. Sin embargo, en muchos casos esta carrera no está guiada por la evidencia sobre la eficacia de dichos dispositivos. Concretamente, en el

ámbito de la comprensión lectora se han acumulado numerosas evidencias en las últimas dos décadas sobre la efectividad de la lectura de textos en pantallas, en comparación con textos en papel. A partir de un metaanálisis sintetizamos dicha evidencia, con una muestra de aproximadamente 171 000 estudiantes de 19 países y de todos los niveles educativos. Los resultados muestran un efecto positivo aunque limitado del papel en relación a las pantallas. Varios factores modulan dicho efecto (género textual, tiempo de lectura y generación), mientras que otros no afectan al efecto del papel (nivel educativo o tipo de dispositivo, entre otros). Estos resultados son una llamada de atención contra la incorporación de dispositivos digitales en el aula sin contar con la evidencia científica al respecto.

Cuando las innovaciones son historia

Fátima García Doval

Consellería de Cultura, Educación y Universidad.
Xunta de Galicia

Los seres humanos no somos particularmente buenos prediciendo el futuro. Si pensamos en el futuro imaginado por éxitos cinematográficos de los años ochenta, tales como *Blade Runner*, con *cyborgs*, coches voladores, etc., es claro que más que predecir el futuro probable, tendemos a predecir un futuro deseado. La educación no es ajena a este fenómeno. Imaginar un futuro sin escuelas, incluso sin docentes, es una constante.



Foto de Zen Chung en Pexels

Este fenómeno es idéntico cuando volvemos la vista atrás. Imaginamos un pasado más atrasado, oscuro, tosco... peor. Así, todo fenómeno educativo anterior es, por definición, tradicional en el más peyorativo sentido del adjetivo. Tendemos a identificar todo lo que nos gusta o coincide con nuestras ideas y visiones sobre la escuela, con lo moderno, lo innovador; en tanto que todo lo que nos disgusta (funcione o no) o con lo que estamos en desacuerdo, es asimilado a «lo de antes».

Sin embargo, ¿cuántas de las cuestiones que hoy tomamos por innovación educativa lo son en realidad? Muchas de las afirmaciones de J.A. Comenio en su *Didáctica Magna* (1632) están tan de actualidad que pueden insertarse en cualquier texto educativo moderno y suenan totalmente pertinentes. Las citas de Santiago Ramón y Cajal sobre nuestro sistema educativo suenan dolorosamente actuales e incluso el NO-DO que publicitaba la «nueva» ley de educación de 1970 (la LGE o Ley Villar Palasí, que nos trajo la EGB) podría anunciar casi cualquiera de las siguientes reformas educativas en nuestro país hasta la fecha.

Tampoco los recursos educativos y materiales didácticos se libran. Los libros, la radio, las películas, la televisión, los vídeos, los ordenadores, internet, los videojuegos... han sido, sucesivamente, el recurso que va a hacer de la enseñanza un proceso verdaderamente eficiente, incluso a sustituir al profesorado. La realidad es que su utilidad, aunque innegable, es discreta. Por su parte, los y las docentes son el único recurso educativo que ha estado presente desde los albores de la escuela. La asiriología tiene constancia de docentes profesionales en las escuelas sumerias hace 5400 años y no parece que su importancia en la educación vaya a cambiar en breve. Ya por aquel entonces había especialización docente, niveles educativos (con todas las reservas históricas pertinentes) asimilables en duración y contenidos a los actuales. También las quejas y lamentos docentes eran equivalentes a las actuales. Una tablilla cuneiforme del primer milenio antes de Cristo recoge una carta del equivalente a nuestros actuales profesores universitarios dirigida al rey para

protestar por el exceso de trabajo burocrático. Incluso los materiales manipulativos (desde bloques de madera a modelos del cuerpo humano) se mantienen sin excesivos cambios. Tal vez la impresión 3D haya sustituido a la talla, pero el fondo didáctico permanece inalterable.

Lo cierto es que las ciencias de la educación, como todas las demás ciencias, se construyen sobre las sólidas bases de la investigación precedente. La educación actual se eleva o debería elevarse «a hombros de gigantes» y permitirnos ver más y más lejos, no por la agudeza de nuestra vista y la perspicacia de nuestro intelecto moderno sino porque estamos elevados por la gran altura de un conocimiento construido a lo largo de milenios. La educación, cuando se asienta en bases científicas, es una luz que nos permite alumbrar un futuro mejor para toda la sociedad.

El papel clave de la memoria de trabajo en el aprendizaje

Héctor Ruiz Martín

International Science Teaching Foundation

En psicología cognitiva, se emplean los términos *memoria de trabajo* o *memoria operativa* para describir la capacidad que tenemos para mantener y manipular mentalmente y de forma consciente una cantidad limitada de información durante cortos períodos de tiempo. Para simplificar, podríamos definirla como el espacio mental donde razonamos, donde imaginamos y donde podemos conectar nuestros conocimientos previos con la información que nos llega del entorno para construir nuevos conocimientos. Es decir, la memoria de trabajo es clave para el aprendizaje.

En consecuencia, tener en cuenta las limitaciones de la memoria de trabajo es fundamental cuando se trata de promover el aprendizaje, pues esta representa un cuello de botella que determina nuestra capacidad de aprender. En este sentido, una de las teorías del aprendizaje con mayor evidencia empírica y aplicación práctica en el aula es la teoría de la carga cognitiva. Esta teoría se basa en reconocer el papel crucial de la memoria de trabajo en el aprendizaje y en asumir sus limitaciones para guiar la práctica educativa.

No es de extrañar que los docentes sucumban ante determinadas prácticas pseudocientíficas que inundan los medios, e incluso las facultades de educación o los másteres del profesorado

Tenemos un plan para acercar la práctica y la investigación educativas

Ángela Monasor

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

FECYT ha marcado tres objetivos para fomentar la educación basada en la evidencia:

- Mejorar el conocimiento científico y pensamiento crítico del personal docente, dotándolo de las habilidades necesarias para tomar decisiones independientes y basadas en la evidencia.
- Acercar a los agentes educativos (docentes, investigadores, políticos, formadores de profesores, familias, etc.) para favorecer la colaboración mutua.
- Ayudar a los docentes a tomar conciencia de sus propios sesgos y desterrar mitos extendidos en la comunidad educativa.
- Para abordar estos objetivos, se ha constituido un grupo de expertos —especialistas en neurobiología, psicología, pedagogía, ciencias de la educación, responsables de formación docente y profesores— con quienes se propone explorar estas iniciativas:
 - Materiales que recopilen, en castellano, evidencias claras relativas a la educación.
 - Curso/s de formación del profesorado.
 - Filtros de calidad para recursos/programas educativos.
 - Comunidades de innovación/aprendizaje.
 - Repositorio online: materiales, organizaciones, formación, eventos...
 - Divulgación científica en el área de la educación.

Definir la innovación y la investigación en educación

Antoni Hernández

Universitat Politècnica de Catalunya

Es lamentable que en pleno siglo XXI todavía la ciencia educativa no se haya desarrollado como corresponde. No es de extrañar que los docentes sucumban ante determinadas prácticas pseudocientíficas que inundan los medios, e incluso las facultades de educación o los másteres del profesorado. La hipótesis de partida

de esta comunicación es que, en parte, eso es debido a la confusión terminológica existente entre conceptos como la «innovación educativa», las «buenas prácticas docentes» y la «investigación educativa» [1].

Por eso, partiendo de la dificultad intrínseca de la investigación científica en educación [2], todo un sistema complejo multifactorial, así como de los sesgos habituales en los seres humanos, se planteó una propuesta teórica de delimitación conceptual de las denominadas «buenas prácticas docentes» respecto a la «innovación educativa» y a «la investigación educativa», basada tanto en el diseño experimental como en la calidad de las evidencias que aporta cada tipología de estudio [1,3]. La idea es ayudar al profesorado a reflexionar y a reconocer las investigaciones científicas propias de la pedagogía, para así poder distinguirlas de estudios que no poseen elementos suficientes para ser considerados científicos aunque, en ocasiones, puedan aparentemente parecerlo o «funcionar» a algunos docentes. De hecho, este habitual «a mí me funciona» fue uno de los temas planteados en la ponencia, en lo que se podría denominar el «placebo educativo». ¿Es lícito emplearlo en el aula, aún a sabiendas de que los placebos, en su mayoría, pueden no poseer base científica alguna? Fue uno de los debates interesantes suscitados.

Así, se definieron, en función de la calidad de la evidencia [1]:

- **Buenas prácticas docentes:** metodologías que los docentes aplican en sus clases y que, si bien implican una mejora cualitativa o cuantitativa de las competencias de sus alumnos, son difícilmente replicables o extrapolables a otras aulas o contextos pedagógicos. En ocasiones son la mayoría de casos de «placebo» educativo, del «a mí me funciona», y pueden tener base científica o no.

- **Innovación educativa:** metodologías novedosas —por definición— que conllevan cambios que pueden ser locales (en un aula con un único docente), pero que deben haberse podido contrastar al menos con más de un grupo experimental del mismo docente, o en el mismo grupo con docentes distintos, controlando al máximo las variables y factores implicados en el estudio, y siempre siguiendo un diseño experimental científico, de los usuales en educación [4].

- **Investigación educativa:** para dar el salto de la innovación educativa a la investigación educativa, sucederá algo similar a lo que pasa en los ensayos clínicos [3]: la investigación educativa implica que se ha realizado un estudio sólido y bien replicado, con aleatorización y con docentes distintos y, por tanto, en contextos diversos y siguiendo protocolos de investigación bien establecidos.

Porque, en general, pese al control y a la posibilidad de réplica de los estudios de innovación educativa, para que la calidad de la evidencia sea suficientemente buena los protocolos empíricos deberán haberse contrastado en numerosas ocasiones, con muestras grandes. El tamaño muestral se antoja entonces imprescindible para lograr solidez empírica, como por ejemplo han

Pirámide de calidad de la evidencia en la educación



aportado algunas revisiones psicopedagógicas sistemáticas, y con estudios longitudinales, que nos explican cómo aprende nuestro alumnado [5], aunque por desgracia aún poco frecuentes en la ciencia educativa, y de protocolos no desarrollados para su aplicación en el aula.

En definitiva, queda como trabajo futuro establecer una ciencia educativa en la que los docentes puedan confiar, libre de modas y de gurús oportunistas, para que el profesorado pueda fundamentar sus clases en el aprendizaje basado en evidencias y en aquellos paradigmas sólidos que van más allá de ese «a mí me funciona», placebos que quizá pueden ser útiles a algunos docentes, pero que son metodológicamente confusos, e incluso pueden llegar a formar parte de enfoques pseudocientíficos que, lamentablemente, todavía campan a sus anchas en el siglo XXI. Porque la pseudociencia educativa, como sostenía Mario Bunge, es basura intelectual no inocua.

Referencias

1. Hernández-Fernández, A. (2019). Good practices, innovation or scientific research in education? A conceptual reflection. En: "CUICID 2019: A stunning compilation of investigations papers!". FORUM XXI, 2020, p. 132-135. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/182023>
2. Berliner, D. C. (2002). Educational research: The hardest science of all. *Educational Researcher*, 31, 18-20.
3. Tejedor, F. J. (2007). Innovación educativa basada en la evidencia (IEBE). *Bordón*, 59(2-3), 475-488.
4. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. London: Routledge.
5. Ruiz Martín, H. (2020). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Barcelona: Graó.

BLOQUE 3

Periodic fake news

José Luis Cebollada

CIENCIA VIVA. IES La Azucarera, Zaragoza

Con el sodio, ¿beben y beben y vuelven a beber los peces en el río? Con el oxígeno, ¿con qué agua debemos lavar una herida? Con el azufre, ¿es apta para veganos la sal con sabor a huevo frito?, con cloro, ¿los óxidos de cloro nos curarán todos nuestros males? Con el Silicio, ¿explotan los implantes de silicona en los aviones?

Periodic fake news es un proyecto fruto del oportunismo. Un señor con un tupé extraño y la cara de color

naranja popularizó el uso de la expresión *fake news* y otro señor con una barba bastante larga publicó hace 150 años la tabla periódica. Con estos dos reclamos planteamos en el aula el proyecto.

Consiste en buscar falsas creencias o curiosidades que estén relacionadas con algún elemento químico. Una vez encontradas las respuestas y, cuando se puede, se acompaña de un experimento que ayude a corroborar o desmentir la información. Todo esto para fomentar un poco el pensamiento crítico, valga la redundancia, y mejorar estrategias de búsqueda de información en la red.

Todo el proyecto está impreso en forma de libro y también de baraja con fichas para cada una de las preguntas de los elementos y está a disposición de quien desee usarlo, modificarlo, etc.

Lectura crítica como herramienta en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias

Begonya Oliveras

Universidad Autónoma de Barcelona

Las *fake news* y las pseudociencias forman parte de nuestra vida cotidiana y los estudiantes deben enfrentarse a estas situaciones constantemente. Formar ciudadanos críticos, capaces de tomar decisiones y argumentar su posicionamiento debe ser un objetivo imprescindible a trabajar en la escuela. Es necesario que los docentes ayuden al alumnado a desarrollar el pensamiento crítico, y por lo tanto, que conozcan estrategias para trabajarlo en sus clases. En esta presentación se reflexiona sobre qué es y cómo trabajar el pensamiento crítico en clase de ciencias, incidiendo fundamentalmente en lectura crítica y el trabajo de controversias sociocientíficas.

El sentido común y la verosimilitud de las creencias pseudocientíficas

Mariangeles Molpeceres

Departamento de Psicología Social. Universitat de València

Las creencias pseudocientíficas son aquellas que, pese a guardar una apariencia de científicidad, carecen completamente de base racional y empírica de acuer-

La clave del éxito de las creencias pseudocientíficas es que resultan verosímiles para el pensamiento de sentido común que tiene una lógica muy diferente a la del razonamiento científico

do con la lógica científica. Sin embargo, muchas de ellas triunfan y se difunden ampliamente en la actual sociedad de la información, con el gravísimo riesgo que eso supone para la salud pública en un mundo interconectado. En el actual contexto sobrevenido de pandemia, en el que somos testigos diariamente de la circulación de informaciones y creencias pseudocientíficas o acientíficas, cuando no directamente anticientíficas, es inevitable preguntarse si realmente el fracaso del sistema educativo es tan estrepitoso o la capacidad de razonamiento humano es tan deficiente.

Sin embargo, argumentamos aquí que el auge de las pseudociencias no sucede porque la gente sea estúpida e ignorante: la inmensa mayoría de las personas somos capaces de gestionar con bastante eficacia la toma de decisiones en entornos complejos, y además muchos de los militantes de movimientos anticientíficos son personas formadas. La clave del éxito de las creencias pseudocientíficas es que resultan verosímiles para el pensamiento de sentido común —que tiene una lógica muy diferente a la del razonamiento científico—, y además muchas de ellas resultan funcionales para determinadas dinámicas sociales. Entender esto es fundamental para desarrollar estrategias para neutralizarlas.

Por este motivo revisamos aquí brevemente algunos de los *mecanismos heurísticos* que facilitan la aceptación y pervivencia de las creencias pseudocientíficas y supersticiosas, como la representatividad heurística o los sesgos confirmatorios, y trataremos de ubicarlos en el marco de las *transformaciones que necesariamente sufre el conocimiento científico cuando se populariza* y es asimilado por público no experto.

¿Estamos formando en metodologías por encima de nuestras posibilidades? Ideas para una formación del profesorado rigurosa y factual.

Carlos Segura
Cefire-CTEM, Valencia

La formación continua del profesorado es una parte esencial del sistema educativo, aunque también controvertida: una mirada cuidadosa nos descubrirá propuestas de dudosa utilidad e incluso de calidad poco contrastada.

En la primera parte de esta ponencia se discute la etiqueta *metodología*, especialmente cuando se habla de «nuevas metodologías» o «metodologías activas». Abunda la oferta formativa asociada a estas etiquetas. Pero, ¿qué hay detrás de las metodologías? Se utilizan estrategias como el culto a la novedad, la exageración de los logros o la enmienda a la totalidad y caricatura de lo «tradicional», pero en educación no existen las soluciones globales ni los milagros. Estas estrategias esconden la realidad: las «metodologías» son modestas propuestas didácticas, cerradas, con ventajas y desventajas que deberían valorarse en función de los objetivos y medios concretos del docente. La palabra *metodología* termina siendo un lugar común que sim-

plifica los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En la segunda parte se propone vincular formación del profesorado y desarrollo profesional. Para ello, deberían utilizarse modelos de competencia docente como el de Shulman (1989), con tres dimensiones que permitirían clasificar la oferta formativa: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico y conocimiento didáctico del contenido. Esta última es la dimensión que más peso tiene en la competencia docente.

En la tercera parte se apuesta por un modelo de centros de formación del profesorado que concrete la oferta formativa basándose en la investigación. Se pueden emplear estudios como el *Visible Learning* de Hattie (2012), que ofrece una síntesis de 800 metanálisis sobre cuáles son las intervenciones educativas que funcionan y cuáles no. El referente podría ser la *Education Endowment Foundation* (EEF) del Reino Unido, una institución que promueve y recoge estudios sobre propuestas educativas, y las clasifica según el grado de beneficio, el coste y la fiabilidad de los estudios. EEF desarrolla amplios y ambiciosos programas formativos con aquellas propuestas que ofrecen mejores resultados. Por último, se ofrecen ejemplos de temas de formación en las tres dimensiones del modelo de competencia de Shulman, desarrollando una propuesta formativa basada en la observación de vídeos de otros docentes dando clase.

Bibliografía

Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.

Shulman, L.S. (1989). *Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea*. En M.C. Wittrock (ed.): *La investigación de la enseñanza, I. Enfoques, teorías y métodos*. Barcelona: Paidós/MEC, 9-91.

Las puertas del campo: haciendo inventario de pseudociencias en educación

Jorge J. Frías
ARP- Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico

Las pseudociencias están ampliamente instaladas en el mundo educativo, y con mucho éxito. ¿Se podría hacer un listado de pseudociencias en el mundo educativo tal y como existe, por ejemplo, sobre terapias alternativas? La realidad es que sería demasiado extenso, y hay que distinguir en qué ámbito se produce. Por ello, se antoja necesaria una clasificación «por comprensión», antes que «por extensión».

En la clasificación podemos encontrar pseudociencias desde el mismo momento de la redacción de la ley hasta la misma aplicación, donde el entorno editorial y del centro puede influir de forma importante.

Antes de las fake news: pseudohistoria y bulos

Antonia de Oñate
ARP- Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico

Trabajo ya recogido en el número 54 de *El Escéptico*.