



CONCEPCIONES PSEUDOCIENTÍFICAS EN ESTUDIANTADO DE SECUNDARIA Y EN PROFESORES DE BIOLOGÍA: UN ABORDAJE EXPLORATORIO

Autores: 1. Alejandro Patricio Pujalte Pujalte; Instituto CeFIEC; María Noel Moreyra Tonelloto; María Laura Marasco González; Agustín Adúriz-Bravo 1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina/ Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina alejandropujalte@gmail.com 2. Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina mnoelmoreyra@gmail.com 3. Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina lauri.marasco@gmail.com 4. CONICET - Instituto CeFIEC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina aadurizbravo@cefiec.fcen.uba.ar

Tema. Eje temático 4.

Modalidad. 1. Nivel educativo universitario y secundario.

Resumen. En este trabajo se presentan resultados preliminares de un estudio exploratorio sobre concepciones pseudocientíficas presentes en el estudiantado y en el profesorado. Se analiza la prevalencia de dichas concepciones en ambos colectivos, con principal interés en las del profesorado, desde el momento en que su traslado al aula puede resultar un obstáculo para promover el pensamiento crítico en el estudiantado. Se proponen categorías metateóricas para el análisis de las respuestas de los docentes y se sugieren líneas de acción tendientes a superar el obstáculo.

Palabras claves. Concepciones pseudocientíficas, Formación del profesorado, Naturaleza de la Ciencia, Imagen de ciencia, Pensamiento Crítico.

Introducción

En este trabajo se presentan resultados preliminares de un estudio exploratorio sobre concepciones pseudocientíficas presentes en el estudiantado y en el profesorado. Se analiza la prevalencia de dichas concepciones en ambos colectivos, con principal interés en las del profesorado, desde el momento en que su traslado al aula puede resultar un obstáculo para promover el pensamiento crítico en el estudiantado. La recolección de datos para la presente investigación se desarrolló en dos contextos diferentes: Uno de ellos fue en el ámbito universitario, específicamente en una postitulación para profesores de biología. El otro se sustentó con estudiantes de escuela secundaria, en asignaturas de ciencias naturales.

Los objetivos que se plantean en esta investigación son los siguientes:

- Indagar las concepciones pseudocientíficas de estudiantes de secundaria y de docentes de biología.
- Inferir posibles problemas que puede ocasionar el traslado de esas concepciones del profesorado al discurso y la práctica de la enseñanza de las ciencias y proponer algunas ideas para superar ese obstáculo.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Referente teórico

En tiempos del imperio de la posverdad (Carrera, 2018) coexisten diversos discursos sobre la realidad. Entre ellos, el discurso científico no gozaría de un estatus privilegiado, sino que sería uno más junto a la opinión de sentido común. Los medios de comunicación dan lugar y relevancia a posicionamientos de dudoso rigor, como los provenientes de la new age y las denominadas “terapias alternativas”. En ese amplio panorama, nos interesa especialmente la difusión y la aceptación acrítica por cierta parte de la población de lo que se dan en llamar las “pseudociencias”. La astrología, el reiki, la homeopatía son algunas de las disciplinas que pueden englobarse en esta denominación. Como señalan González Galli y Adúriz-Bravo (2014) la pseudociencia “sería un caso (...) de anticencia, porque efectivamente está en contradicción (al menos parcial) con la ciencia, pero además se presenta ilegítima y engañosamente como tal”. Con relación al profesorado, como señalan Vázquez y Manassero (2019) sería deseable que el marco de la formación docente se apunte a construir la competencia crítica dentro del conocimiento profesional y que esta competencia, a su vez, promueva que los estudiantes puedan desarrollar su propia competencia crítica. En ese sentido los docentes deberían ser especialmente competentes para desenmascarar rasgos pseudocientíficos. Para lograr esto, resulta imprescindible procurar que los futuros profesores, además de saber ciencias, sepan sobre ciencias, esto es, qué son, cómo se elaboran, cómo cambian en el tiempo, cómo influyen y son influenciadas por la sociedad y la cultura y especialmente lo que nos atañe aquí: qué es lo que las distingue de otros tipos de conocimiento y actividad (Adúriz-Bravo, 2005). Estos saberes metacientíficos provienen de la epistemología, la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia y pretenden generar en profesores y profesoras, estudiantes y público en general imágenes de ciencia más ajustadas a lo que actualmente se sabe sobre el conocimiento y la actividad científicas. (Pujalte et al., 2014). Ahora bien, la investigación internacional ha mostrado indicios de que en parte del profesorado de ciencias conviven ideas científicas propias de su formación con concepciones de carácter pseudocientífico, advirtiendo del riesgo de que esas ideas interfieran en sus prácticas de enseñanza y sean trasladadas al estudiantado (Turgut et al, 2016), como también que debería ser parte del objetivo de la educación científica hacer que los estudiantes piensen críticamente sobre tales creencias. En la presente comunicación presentamos resultados preliminares y algunas conclusiones provisionales de la investigación en curso.

Metodología

La metodología implementada en esta investigación es de carácter fundamentalmente cualitativo. Si bien en una primera fase se implementan instrumentos de corte cuantitativo (cuestionarios Likert), el propósito inicial es el de caracterizar a grandes rasgos el panorama sobre las concepciones pseudocientíficas de estudiantes y docentes y utilizarlo como línea de base para la segunda fase. En esta última, el foco está puesto en los docentes, a quienes se les pidió expresar sus pareceres frente a una serie de situaciones, a modo de incidentes críticos.

Primera fase

Atendiendo a los objetivos planteados, en primera instancia se busca indagar las concepciones pseudocientíficas de estudiantes del último año de la escuela secundaria, por un lado, y las de profesores de biología cursantes de una postulación, por otro. Para ello, se parte de la propuesta original del cuestionario Likert para estudiantes, planteado por Lundström (2007), adaptado por Palomar et al. (2016).

Cuestionario para estudiantes

Se aplicó el cuestionario a 176 estudiantes del sexto año (17-18 años) de la Educación Secundaria Superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina, provenientes de cuatro escuelas (nueve cursos en total) con orientaciones diversas de dicho ciclo superior: ciencias sociales, economía, arte y ciencias naturales. Solamente la quinta parte del total de estudiantes pertenecían a la orientación ciencias naturales. El cuestionario está constituido por nueve ítems, cada uno de ellos relacionado con diversas creencias pseudocientíficas. Para cada uno de ellos expresaron su grado de acuerdo o desacuerdo con lo que se plantea:

- Item 1: Los periódicos y revistas informan a menudo de la aparición de OVNIS en distintos lugares de la Tierra. ¿Pensas que es posible que vengan a visitarnos seres extraterrestres?
- Item 2: ¿Crees que el horóscopo puede influir en tu vida personal y predecir las cosas que te van a pasar?
- Item 3: Los programas dedicados a los fenómenos paranormales relatan la existencia de voces extrañas, aparecidos, ruidos y sombras misteriosas. ¿Crees que estos fenómenos tienen el poder que afirman tener?
- Item 4: Los videntes y pitonisas afirman que tienen una sensibilidad especial para percibir cosas de la que otros carecen. ¿Crees que tienen el poder que afirman tener?
- Item 5: Los curanderos afirman que tienen poder para curar algunas enfermedades. ¿Pensas que es cierto y tienen esa capacidad?
- Item 6: Las revistas suelen informar de dietas que permiten perder peso muy rápidamente casi sin esfuerzo. Si necesitaras perder peso, ¿harías alguna de estas dietas?
- Item 7: Determinados grupos de personas afirman que el hombre no descende del mono, sino que fue creado en un momento determinado de la historia de la Tierra, ¿piensas que esto es así?
- Item 8: Como los egipcios no tenían maquinaria para hacer las pirámides con tanta precisión, hay quienes dicen que fueron construidas por extraterrestres, ¿piensas que esa afirmación es probable?
- Item 9: Hace un tiempo se pusieron de moda unas pulseras que afirmaban ser curativas. ¿Pensas que son efectivas para la salud?

Cuestionario para docentes

Paralelamente, se utilizó otro cuestionario Likert para docentes (también adaptado de Palomar et al op.cit.), que fue aplicado a 43 docentes de biología, cursantes de una postitulación universitaria en enseñanza de la biología. Dicho cuestionario presenta diez afirmaciones acerca de creencias pseudocientíficas, sobre las cuales debieron expresar su grado de acuerdo o desacuerdo. Las mismas se detallan a continuación:

- Afirmación 1: La acupuntura es un tratamiento con base científica que puede aliviar algunos dolores.
- Afirmación 2: Algunas personas pueden comunicarse mediante sus pensamientos.
- Afirmación 3: Las fases de la luna pueden afectar la salud de las personas.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

- Afirmación 4: El dolor reumático puede disminuir usando una pulsera magnética.
- Afirmación 5: Algunos trastornos pueden diagnosticarse mediante diagnóstico del iris.
- Afirmación 6: Algunas personas pueden curar colocando las manos sobre la parte afectada del cuerpo enfermo.
- Afirmación 7: La inflamación puede curarse colocando determinados minerales en forma de cristal sobre la piel.
- Afirmación 8: Es posible determinar el sexo de un feto moviendo un péndulo sobre el cuerpo de una mujer embarazada.
- Afirmación 9: Las posiciones relativas de los astros influyen en el estado de las personas.
- Afirmación 10: La homeopatía es efectiva para algunas dolencias.

Segunda fase

En esta fase se procura profundizar en las concepciones pseudocientíficas del profesorado a partir de proponer una serie de incidentes críticos que evocan experiencias donde se ponen en juego concepciones profundas en relación con las pseudociencias. A los efectos, se propusieron las siguientes instancias:

a) Se puso a consideración de los profesores una noticia de la Agencia EFE, del 12/03/2018, titulada: "Salud pública de Brasil ofrece hipnosis entre 10 nuevas terapias alternativas", en la que se narra cómo el Ministerio de Salud Pública del Brasil autorizó a los hospitales públicos a implementar prácticas no tradicionales o "alternativas". Se les pidió a las y los docentes que expresaran sus reflexiones y pareceres a partir de la lectura de la nota.

b) Se solicitó a los docentes que leyeran la transcripción de una serie de comentarios efectuados por docentes, en el contexto de la sala de profesores de una escuela secundaria y que expresaran sus pareceres, en términos de acuerdo o desacuerdo, con cada uno de ellos:

Docente A: "El hecho de que la ciencia todavía no haya podido encontrar la explicación de la acción de algunas terapias alternativas como el reiki, no quiere decir que no sean eficaces. Hay que mantener la mente abierta a las cosas que aún no comprendemos del todo y no rechazarlas".

Docente B: "Es que uno puede hacer en su vida personal lo que le parezca mejor, ya sea ir a un curandero o tirarse las cartas. Pero al ser docente de ciencias debe ser cuidadoso a la hora de hablar de la validez de estas técnicas con sus estudiantes".

Docente C: "No creo que pueda ser bueno sostener incoherencia entre lo que uno cree y lo que le enseña o le deja de enseñar a sus estudiantes. Si vos creés que el reiki es bueno, también deberías sostenerlo frente a tus estudiantes".

Docente D: "De ninguna manera puedo enseñar algo que no tenga sustento empírico o teórico".

Docente E: "Conozco mucha gente que me ha dicho que la homeopatía le sirvió para mejorar su estado de salud... ¿Eso acaso no sirve de evidencia como para tenerla en cuenta como un tratamiento efectivo para algunas enfermedades?"

Resultados y discusión

Primera fase

Los datos completos a los que se arribó en esta fase se encuentran en una versión más extensa de este trabajo, en proceso de elaboración. Por cuestiones de espacio, aquí no se presenta en detalle la totalidad de los datos tabulados, sino que se recuperan los valores más relevantes en cuanto a la discusión planteada, en relación con los resultados obtenidos en el estudio español de referencia (Palomar et al., op.cit.).

Resultados de la indagación a estudiantes

Las creencias que aparecen como las mayormente aceptadas por el estudiantado son: la existencia de fenómenos paranormales (62%), la posibilidad de visita de seres extraterrestres (60%), la existencia de gente con poderes de videncia y adivinación (44%) y con poderes curativos (40%). En estos cuatro aspectos, los porcentajes de aceptación son sensiblemente mayores que los hallados en el trabajo español: 25,9%, 5,2%, 10,3% y 19% respectivamente. La diferencia se atenúa cuando las cuestiones tienen que ver con la astrología (37% vs 25,9%), las dietas de moda (25% vs 19%) y las pulseras curativas (20% vs 18,9%). Mientras que en relación al creacionismo (24% vs 10,3%) y a los extraterrestres como constructores de las pirámides (35% vs 6,9%) nuevamente resultan sustancialmente mayores en la presente investigación. Si bien a primera vista los resultados del estudio de Palomar y colaboradores pueden parecer muy promisorios comparados con los de la presente investigación, no resulta menor tener en cuenta que para el trabajo español se encuestaron 58 estudiantes de un mismo centro educativo, en el marco de una asignatura denominada “Cultura científica” de primer año del bachillerato (16-17 años), mientras que en la presente indagación la muestra se compuso de 176 estudiantes, de escuelas y orientaciones diversas, de los cuales solamente la quinta parte pertenecían a la orientación ciencias naturales. Además, cabe aclarar que en su amplia mayoría no fueron indagados en el contexto de una clase de ciencias naturales o de otra asignatura de reflexión sobre la ciencia. Sería esperable entonces que de una muestra tres veces más grande y mucho más heterogénea, con una fracción reducida de la orientación ciencias naturales (como la de la presente investigación), diera resultados poco equiparables a los obtenidos en el trabajo español de referencia. En el presente estudio los datos no se han desagregado. Probablemente si se tomara solamente la fracción de estudiantes de ciencias naturales, los resultados serían más parejos. No obstante, las altas adherencias a ideas pseudocientíficas en el total general de estudiantes sirven para poner en cuestión en algún grado la calidad de la formación científica y metacientífica del estudiantado.

Resultados de la indagación a docentes

Sobre un total de 43 docentes que completaron el cuestionario, resultó que tanto para la acupuntura como para la homeopatía se evidenciaron los mayores grados de acuerdo (27 sobre un total de 43). En comparación con los resultados del estudio español de referencia, hay coincidencia en que hay casos de adscripción para todos los rubros indagados. También en que la homeopatía y la acupuntura cuentan en ambos casos con alta adherencia, siendo en el caso español bastante más alta (91,6% de acuerdo o semiacuerdo). En términos generales, la proporción de adhesiones en todos los rubros es mayor en el relevamiento de Palomar et al. (hasta casi cuatro veces más) salvo en los casos de la imposición de manos (casi tres veces mayor en el presente trabajo que en el español), en el referido a la gemoterapia (el doble) y en el de la homeopatía (un cuarto más de adscripciones que en el trabajo de referencia). Muy similares las proporciones de docentes que creen en cuestiones



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

astroológicas y de telepatía: cerca de la cuarta parte de las personas encuestadas en ambas investigaciones acuerdan con ellas.

Segunda fase

En relación a las posiciones asumidas por los profesores respecto de la noticia acerca del ministerio de salud de Brasil, 28 sobre 43 docentes acuerdan con que se ofrezcan terapias alternativas en los hospitales públicos. Las razones más frecuentes que suelen dar para ello pasan, entre otras, por considerar que este tipo de tratamientos apuntan a una mirada holística del paciente, menos despersonalizada, a que atienden a la parte espiritual y anímica de las personas, a que suele ser efectivo el efecto placebo y en que hay que mantener la mente abierta para aceptar cuestiones de las cuales la ciencia aún no puede dar cuenta. A continuación, un par de fragmentos a modo de ejemplo:

“El hecho de que algunas cosas no tengan sustento científico no quiere decir que las personas que llevan a cabo esas prácticas no puedan sentirse mejor al curar una dolencia con reiki o que con palabras te curen el empacho o el mal de ojo. Creo que debemos tener un pensamiento abierto al ser docentes, no existe la verdad absoluta en ciencias, todo el tiempo surgen nuevas teorías. Algo que debemos enseñar es que la ciencia no es estática”.

“Sí el uso de terapias alternativas funciona para que las personas reduzcan el estrés y ansiedad, estoy teniendo una comprobación o resultado eficaz de la misma. estoy de acuerdo con que los hospitales brinden este tipo de tratamientos que carecen de fundamentación científica”.

En lo que respecta a las reflexiones que han suscitado las transcripciones de los diálogos en la sala de profesores, especialmente las correspondientes a aquellos docentes que el cuestionario Likert acordaron con algunas pseudociencias, podrían categorizarse en función de las razones que dan al respecto de su adhesión (se acompañan cada una con algunos ejemplos):

1. La ciencia es dinámica, por lo tanto, debe ser susceptible a la incorporación de nuevas ideas: En una suerte de rechazo a una imagen de ciencia con características dogmáticas, de posesión de la verdad y de acriticismo (lo que se da en llamar científicismo), se le contraponen una postura, también de sentido común, con aspectos irracionalistas y relativistas extremos (todo puede tener validez finalmente).

“La ciencia está abierta a nuevas alternativas”.

“La ciencia no es acabada y puede también seguir aprendiendo de cuestiones más espirituales”.

2. Pensar críticamente implica tener la mente abierta para aceptar otras posibilidades: Siendo el desarrollo del pensamiento crítico una de las finalidades más encomiables a las que apuntaría la enseñanza contemporánea de las ciencias, se la reduce a la ponderación de una apertura paradójicamente acrítica a otras ideas. Por lo tanto, un docente de ciencias debería a priori aceptar posturas no científicas en función de esa apertura mental.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

“Existen muchas cosas que la ciencia aún no ha podido explicar y que se debe mantener la mente abierta”.

“Plantear posturas cerradas no forman el pensamiento crítico.”

3. Relativismo e irracionalismo en la enseñanza de las ciencias: Docente que enseña ciencias debe mostrar todas las posibilidades y propiciar la libertad de los estudiantes para elegir lo que mejor les parece. No aparece la necesidad de establecer criterios de demarcación que permitan distinguir el conocimiento fiable del que no lo es. Se corresponde con una imagen de ciencia relativista e irracionalista en el aula.

“Desde mi punto de vista, conozco y he tratado con algunas de esas terapias alternativas, soy de tenerlas en cuenta a la hora de hablar sobre las enfermedades, porque creo que somos seres emocionales y racionales”.

“La docente debería ofrecerles a sus estudiantes todas las alternativas posibles, para que sean libres de elegir, de acuerdo a sus intereses”.

“Como docente de biología creo en los hechos científicos, pero como ser espiritual creo en todas las alternativas posibles para lograr el bienestar”.

Conclusiones

Resulta ineludible esclarecer, a la luz de los resultados, que el profesorado es responsable de transmitir una imagen de ciencia que, lejos de sustentar posturas científicas, se acerque a proponer otra imagen, de un moderado realismo y racionalismo, que permita a los estudiantes pensar críticamente para poder tomar decisiones argumentadas en su vida cotidiana. Sin embargo, lo que muestran los resultados preliminares, es que una parte de los profesores de ciencias conviven con ideas pseudocientíficas y las aceptan acríticamente. Esto lleva a pensar en qué medida, a partir de una apertura a una supuesta pluralidad, permiten que ideas anticientíficas permean en el aula. Podríamos afirmar que existe un déficit de formación metacientífica, y, específicamente en lo que refiere a la temática de este trabajo, los docentes están atravesados por “el problema de la demarcación”, esto es, lo que concierne a la definición de criterios para poder distinguir el conocimiento científico de la anticiencia. Creemos que una mayor y mejor formación en naturaleza de la ciencia en el profesorado permitirá superar estos obstáculos.

Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿ Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número extraordinario: 2º Congreso sobre Formación de Profesores de Ciencias), 23-33.
- Agencia EFE (2018). Salud pública de Brasil ofrece hipnosis entre 10 nuevas terapias alternativas. Disponible en: <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/salud-publica-de-brasil-ofrece-hipnosis-entre-10-nuevas-terapias-alternativas/20000013-3550698> (Última consulta: 05/06/2021)
- Carrera, P. (2018): “Estratagemas de la posverdad”. *Revista Latina de Comunicación Social*, 73, 1469-1481.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- González Galli, L. M., & Adúriz Bravo, A. (2014). ¿ Por qué la astrología no es una ciencia?. *Si Muove*, 8, 19-26
- Lundström, M. (2007). Students' beliefs in pseudo-science. En: *ESERA conference*, Malmö, Sweden.
- Palomar, R., Domínguez-Sales, M. C., & Solbes, J. (2016). Las visiones del alumnado y los profesores en formación sobre las pseudociencias. En: *III Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias SIEC. (Congreso on line de la Universidad de Vigo)*.
- Pujalte, A., Bonan, L., Porro, S., & Adúriz-Bravo, A. (2014). Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(3), 535-548.
- Turgut, H., E Ş, H., Bozkurt Altan, E., & Öztürk Geren, N. (2016). Pre-service pre-school teachers' perceptions of science and pseudo-science. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 150-169.
- Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2019). La educación de ciencias en contexto: Aportaciones a la formación del profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (46). 15-37.