

Innovación para la enseñanza de la Química

UNA PROPUESTA ÁULICA DE ENSEÑANZA REMOTA SOBRE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y PSEUDOCIENTÍFICA EN TIEMPOS DE COVID-19

Laura Morales, María José Flores, Raúl Pereira

Instituto de investigación en Educación en Ciencias Experimentales-Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes-Universidad Nacional de San Juan. Argentina.

E-mail: laurammorales15@gmail.com

Recibido: 28/09/2021. Aceptado: 09/11/2022.

Resumen. La emergencia sanitaria debida a Covid-19 produjo la divulgación de información pseudocientífica. Desde el ámbito educativo se puede contribuir a promover su análisis crítico, a partir del desarrollo de capacidades generales y científicas. En este trabajo se describe una propuesta realizada en instancia virtual con estudiantes de educación secundaria, cuyo objetivo fue diferenciar contenidos científicos de los pseudocientíficos a partir del análisis de información que se viraliza. Los estudiantes revisaron un mensaje divulgado en redes sociales, desde sus conocimientos previos y desde la nueva información aportada por los docentes. Posteriormente opinaron sobre estas comunicaciones y su vinculación con la salud. La propuesta áulica permitió favorecer el desarrollo de algunas capacidades, ya que los estudiantes cuestionaron información proveniente de diversas fuentes, estableciendo relaciones entre los contenidos abordados y el cuidado de la salud. Además, reconocieron las características de la divulgación científica y su contribución al análisis crítico de las comunicaciones.

Palabras clave. propuesta didáctica en Química, divulgación científica y pseudocientífica, uso del conocimiento científico en contexto sanitario, enseñanza remota.

A classroom proposal for remote teaching on scientific and pseudoscientific dissemination in times of covid-19

Abstract. The health emergency due to Covid-19 produced the dissemination of pseudoscientific information. From the educational field, it is possible to contribute to promote its critical analysis, based on the development of general and scientific capacities. This paper describes a virtual experience carried out with high school students, which objective was to distinguish scientific content from pseudoscientific content based on the analysis of information that becomes viral. The students reviewed a message published on social networks, from their previous knowledge and from the new information provided by the teachers. Then, they gave their opinion on these communications and their connection with health. The classroom proposal allowed to favor the development of some capacities of the students, since they questioned information from various sources, establishing relationships between the contents addressed and health care. In addition, they recognized the characteristics of scientific dissemination and its contribution to the critical analysis of communications.

Keywords. didactic proposal in Chemistry, scientific and pseudoscientific dissemination, use of scientific knowledge in a health context, remote teaching.



INTRODUCCIÓN

La pandemia por Covid-19 produjo, en muchos casos, la propagación de información pseudocientífica referida a su prevención y cura. Por esta razón la Organización Mundial de la Salud declaró, a mediados del 2020, la situación de infodemia para alertar sobre la creciente divulgación de información falsa, y así generar acciones para mitigarla. Desde el ámbito educativo se puede contribuir proponiendo a los estudiantes actividades áulicas en las que se promueva el análisis crítico y el cuestionamiento de la información circulante principalmente en redes. Esto es posible, específicamente desde las Ciencias Naturales, a partir del desarrollo de capacidades vinculadas a identificar cuestiones científicas y a utilizar el conocimiento científico en el contexto cotidiano (Cañas y Martín Díaz, 2010).

En este trabajo describimos una propuesta de aprendizaje planificada para una instancia no presencial debido a la pandemia. La misma fue desarrollada en el espacio curricular Química con estudiantes de nivel secundario con edades entre 15 y 16 años, y consistió en una secuencia de actividades presentadas en un formato de guía pedagógica.

El objetivo general de dicha propuesta fue brindar una oportunidad de aprendizaje en la que los estudiantes diferenciaron contenidos científicos de los pseudocientíficos a partir del análisis de información que se viralizó. Asimismo, esperamos que la actividad favorezca una actitud crítica respecto de la comunicación de información vinculada con la salud de acuerdo a su procedencia.

FUNDAMENTACIÓN

Los peligros de desinformación en tiempos de pandemia, tienen implicancias negativas relacionadas con la propagación del pánico y fundamentalmente con la salud. Esto se debe, por un lado, a la comunicación distorsionada de hechos con evidencia científica débil, y por otro a la difusión de teorías pseudocientíficas (Espin, 2020). La comunidad científica tiene como desafío desmentir los discursos pseudocientíficos y divulgar aquellos que son científicos de forma estratégica. Suele ocurrir que muchas informaciones son cuestionadas porque su procedencia es dudosa y se desconoce si pasaron un proceso de revisión (Perdomo, 2008).

Por otra parte, se observa que, en general, la juventud se ve muy influenciada por la información que les llega a través de medios masivos de comunicación tales como las redes sociales. Es responsabilidad de los educadores renovar sus modos de enseñar y adecuarse a estos jóvenes digitales, brindando recursos que les permitan transformar dicha información en contenidos con valor científico y veraz (Sanvicén Torné y Molina Luque, 2016). Será oportuno, entonces, generar experiencias de aprendizaje y proponer herramientas que guíen a los usuarios de internet a ser lectores activos que puedan buscar, seleccionar y validar información, sitios y contenidos.

En el contexto de emergencia sanitaria debida a la pandemia por Covid-19, surgieron muchas incertidumbres respecto a los modos de enseñar y aprender debido a que no se pudo asistir a las clases presenciales habituales. Esta situación demandó encontrar distintas opciones para dar continuidad a las clases en forma diferente y armar propuestas didácticas que se puedan concretar en el hogar, que contemplen la desigualdad de recursos y conectividad de los estudiantes, que se apoyen en contenidos significativos y relevantes y que permitan desarrollar diferentes capacidades.

En cuanto a las estrategias aplicadas al contexto no presencial, es aconsejable diseñar secuencias, que se apoyen en los contenidos disciplinares e incluyan desafíos, problemas o preguntas que inviten al estudiante a hacer y pensar (Tobón Tobón, Pimienta Prieto y García Fraile, 2010). De igual manera Anijovich, Artopoulos, Furman y Tarasow (2020) proponen además que dichas secuencias de actividades fomenten el desarrollo de capacidades y que se utilice la tecnología con valor pedagógico.

Las capacidades se pueden definir como un conjunto de modos de pensar, actuar y relacionarse que los estudiantes deberían desarrollar progresivamente ya que se consideran relevantes para el enfrentamiento de las situaciones complejas de la vida cotidiana (Roegiers, 2016). Estas capacidades son ejes desde donde organizar, orientar y otorgar sentido a la enseñanza de los saberes priorizados. Por ejemplo, trabajar la capacidad básica de pensamiento crítico favorecería el análisis de información proveniente de diferentes fuentes y construir un juicio propio y tomar decisiones respecto a una determinada problemática. Dicha capacidad implica adoptar una postura fundada respecto de una problemática relevante a nivel personal y/o social y supone analizar e interpretar datos, evidencias y argumentos para construir juicios razonados y tomar decisiones consecuentes (Labate, 2016). Desde el ámbito de las Ciencias Naturales el desarrollo de capacidades de la competencia científica puede contribuir a valorar aportes y limitaciones de la investigación, a cuestionar ideas o información recibida de origen desconocido y finalmente a fundamentar las argumentaciones con datos científicos de fuentes reconocidas (Cañas y Martín Díaz, 2010).

Retomando la problemática impulsora de esta propuesta, Candón Gautier (2019) menciona que el tratamiento de la información pseudocientífica divulgada en redes, puede realizarse en el ámbito escolar a través de guías pedagógicas. De este modo se posibilita desarrollar en los estudiantes competencias tanto científicas como digitales, promoviendo el sentido crítico mediante la verificación de información. Así mismo, el autor plantea que resulta atractivo y enriquecedor adoptar este nuevo enfoque para el aprendizaje de contenidos cercanos a la realidad individual, utilizando las nuevas tecnologías con responsabilidad.

De acuerdo con Roldán (2003) las guías pedagógicas constituyen un valioso recurso que resulta un apoyo importante a la dinámica del proceso docente, guiando al alumno en su aprendizaje y promoviendo la autonomía a través de diferentes recursos didácticos. En el contexto de la educación no

presencial, en la provincia de San Juan, se procuró favorecer una práctica que contemple las posibilidades de todos los estudiantes. A partir de la disposición ministerial (RES.631-ME-2020) se implementó el trabajo por guías pedagógicas en archivos Word y PDF, y la utilización opcional de otros recursos tales como tutoriales, simuladores y videos.

PROPUESTA METODOLOGICA

La guía que se implementó con los estudiantes y se analiza en este trabajo, incluye contenidos emergentes, que vinculamos con los contenidos curriculares de Química, específicamente ácidos y bases. A raíz de la viralización en redes sociales, de un mensaje que informaba acerca de la prevención y cura del Covid-19 nos propusimos trabajar en el reconocimiento de la validez científica de la información. Consideramos oportuno el momento para que los estudiantes aplicaran contenidos vistos recientemente, dado que dicho mensaje incluía entre sus recomendaciones consumir alimentos con determinados valores de pH.

El contenido disciplinar fue abordado en una guía anterior desde el reconocimiento experimental de la acidez de diferentes sustancias, entre ellas alimentos, utilizando indicadores naturales. También se trabajó en esa oportunidad el concepto de pH y su medición, y se propuso una lectura en la que se vinculaban los valores de pH del organismo humano con la salud.

Diseñamos e implementamos una guía pedagógica en forma no presencial y las actividades fueron orientadas por medio de una clase virtual por plataforma. Solo algunos estudiantes accedieron a dicha clase, el resto se guió por el formato escrito. Dichas actividades se secuenciaron del siguiente modo:

Actividades de introducción

En principio revisamos actividades y aprendizajes anteriores relacionados con la determinación experimental de acidez y basicidad por medio de indicadores y a través de la medición de pH. En este proceso, se recordó especialmente la relación entre los valores de pH medidos en el organismo humano y la salud. Se mencionó, por ejemplo, la posibilidad de detectar algunas disfunciones del organismo con los valores de pH de la sangre o de la orina. Además, se resaltó la importancia de una alimentación completa para colaborar al mantenimiento de un pH óptimo para el organismo.

En el Cuadro 1, se incluye el texto viralizado en redes sociales, referido a la prevención y cura del Covid 19. Los estudiantes debían leerlo y analizarlo en base a contenidos abordados, destacando los aspectos considerados erróneos.

Actividades de desarrollo

Después de analizar el contenido del mensaje viralizado compartimos dos enlaces. Uno de ellos los condujo a un sitio que proporcionaba datos relacionados con valores de pH medidos en alimentos, cuestiona si es posible medir el pH de un virus y menciona la falta de relación directa entre

el tratamiento del Covid-19 con el consumo de alimentos, entre otros aspectos (<https://efectococuyo.com/cocuyo-chequea/coronavirus-ph/>) . El otro enlace les aportó información y explicaciones adicionales de por qué no serían efectivas las recomendaciones del mensaje viral analizado (<https://www.huesped.org.ar/informacion/coronavirus/fake-news-sobre-el-coronavirus/>). La finalidad de esta actividad fue que los estudiantes pudieran confrontar el texto viral inicial con el soporte de información científica brindada, y reconocer nuevamente los aspectos erróneos desde el conocimiento científico que se trabajó.

● **DEBIDO AL COLAPSO DEL SISTEMA DE SALUD, NOSOTROS, LOS PROFESIONALES DE LA SALUD, HEMOS PREPARADO PARA LA POBLACIÓN...**
.....**ES MEJOR QUE MANTENGAMOS ESTAS RECOMENDACIONES, ¡LA PREVENCIÓN NUNCA ES DEMASIADO!**

- **SIÉNTESE AL SOL DE 15 A 20 MINUTOS**
- **DESCANSAR Y DORMIR, AL MENOS DE 7 A 8 HORAS.**
- **BEBER 1 LITRO Y MEDIO DE AGUA AL DÍA**
- **TODAS LAS COMIDAS DEBEN ESTAR CALIENTES (NO FRÍAS).**

→ **TENGA EN CUENTA QUE EL PH DEL CORONAVIRUS VARÍA DE 5.5 a 8.5. ENTONCES, TODO LO QUE TENEMOS QUE HACER, PARA ELIMINAR EL VIRUS ES CONSUMIR MÁS ALIMENTOS ALCALINOS, POR ENCIMA DEL NIVEL ÁCIDO DEL VIRUS.**

- **BANANAS, LIMÓN VERDE → 9,9 pH**
- **LIMÓN AMARILLO → 8.2 pH**
- **AGUACATE - 15,6 pH**
- **AJO - 13,2 pH**
- **MANGO - pH 8,7**
- **MANDARINA - 8.5 pH**
- **PIÑA - 12,7 pH**
- **BERRO - 22,7 pH**
- **NARANJAS - 9.2 pH**

.....**NO GUARDE ESTA INFORMACIÓN SÓLO PARA USTED, ENTRÉGUELA Y COMPÁRTALA CON TODA SU FAMILIA Y AMIGOS.**

Cuadro 1. Texto viralizado en redes sociales, referido a la prevención y cura del Covid 19 utilizado como insumo didáctico en esta propuesta.

Otra actividad propuesta en esta fase de la secuencia fue la observación y análisis de dos tipos de comunicaciones:

- un trabajo de investigación presentado en una revista de divulgación científica, enfatizando en las secciones que lo componen (datos de filiación, marco teórico, objetivo, metodología, muestra, resultados, conclusiones, referencias bibliográficas) y
- un video que muestra cómo se origina una teoría pseudocientífica (<https://www.youtube.com/watch?v=PtL2Fzb9fmE>)

El propósito de esta actividad fue que los estudiantes pudieran analizar y explicitar cómo son comunicados los conocimientos generados desde una investigación científica y desde otra no científica, por medio de la comparación surgida del texto y video propuestos.

Actividades de finalización

En esta última etapa de la secuencia y con la finalidad de favorecer su pensamiento crítico, indicamos a los estudiantes que escriban un párrafo de al menos 10 líneas que incluya su opinión acerca de:

- la divulgación de noticias falsas en los medios de comunicación, con información aparentemente científica,

- cuáles son las posibles consecuencias sociales de aceptar una información falsa y
- cómo se debe proceder cuando se recibe información a través de diferentes fuentes, tanto por circulación en redes sociales como en formato papel, de la que se desconoce su origen.

Finalmente, como cierre de esta guía de aprendizaje, planteamos una actividad pensada para favorecer el saber hacer y también para re vincular el tema del pH y su relación con la salud. En dicha actividad, les proporcionamos a los estudiantes otro enlace que conduce a la lectura sobre el pH y la alimentación, advirtiéndoles que se trata de un blog de cocina (<https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/los-alimentos-acidifican-la-sangre>). Entonces les propusimos que, en función de lo trabajado en la etapa de desarrollo explicaran cómo procederían para verificar el contenido científico de la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dado que esta guía fue implementada en el año 2020 es que podemos mostrar algunas generalidades extraídas de las respuestas de los estudiantes que pudieron enviar sus tareas.

Ellos señalaron, desde sus conocimientos previos, que algunas recomendaciones del mensaje viral, por ejemplo, exponerse a la luz solar, dormir 8 horas y beber abundante agua son hábitos saludables, pero no tienen relación con la cura del Covid-19. No todos prestaron atención a los valores erróneos de pH, y los que sí lo hicieron, plantearon que no es posible que la banana y el limón presenten los mismos valores, cuestionando desde su experiencia sensorial, que el limón tenga pH básico.

Posteriormente, con la ayuda del soporte científico proporcionado por los docentes, realizaron algunas correcciones al mensaje, entre ellas, la no incidencia en el contagio y la propagación del virus, del pH de los alimentos ingeridos, de la temperatura ambiente, de los remedios naturales y del consumo de alcohol.

En la actividad vinculada al análisis comparativo de una comunicación científica y de otra no científica, explicitaron algunas características con las que se debe divulgar los conocimientos generados desde una investigación científica

Un aspecto que no podemos dejar de mencionar es que, debido a la no presencialidad y a la escasa interacción en las clases virtuales, se dificultó mediar en forma efectiva las actividades y el uso de las fuentes propuestas. Por esta razón se registraron respuestas breves basadas en la búsqueda de otras fuentes que describen, más que la forma de comunicar ciencia, las características del conocimiento científico. Conforme a esto caracterizaron al mismo como: "objetivo, verificable, acumulativo, sistemático, controlado y observacional".

Por otra parte, destacamos la opinión de un estudiante en cuanto evidencia que empleó el material audiovisual propuesto para responder: "Es una práctica que busca fomentar el desarrollo del conocimiento a través de la

resolución de un problema. Tiene que estar aprobada, exponer los hechos de manera verdadera y no tiene que subestimar ni rebajar ninguna teoría.”

Respecto de las actividades finales, opinaron acerca de la divulgación viral de información pseudocientífica vinculada con la salud y propusieron algunos criterios para identificar el carácter científico de la fuente de información. En general consideraron que divulgar noticias falsas es peligroso e irresponsable y que la población tiende a creer en todo lo que lee. Cuando respondieron a cómo proceder, expresaron que no todo lo que circula en redes es verdadero, por lo tanto, es necesario contrastar estas noticias con la información que aparece en publicaciones científicas, en páginas oficiales o en mensajes de organismos reconocidos.

Propusieron no confiar en cadenas, no aceptar soluciones caseras especialmente cuando indican ingerir determinadas sustancias, hasta corroborar la información y cuando no se puede verificar el contenido científico, no difundirla. Destacamos la idea de un estudiante que comenta: “Me parece nefasto, peligroso y debemos confiar siempre en lo que dice la ciencia ya que esta no se adapta a nuestras creencias ni tampoco a nuestras preferencias, se ajusta a la evidencia, por ello debemos respetar eso por nuestra salud. El hecho de que se divulgue falsa información me parece una falta de responsabilidad impresionante y una apatía increíble. Se debe tener en cuenta que cuando aparece información aparentemente científica se debe verificar la fuente e investigar las instituciones que avalan la noticia. Es una actitud irresponsable ya que ponen en peligro la vida de las personas que se aferran y apegan a esas noticias”.

En la segunda actividad de finalización en la que tuvieron que proponer criterios de verificación de la información que brindaba un blog de cocina, los estudiantes sugirieron: mirar si incluye referencias bibliográficas, consultar a un profesional de la salud, buscar otra fuente y comparar, revisar en el portal los datos del autor y leer las opiniones favorables y desfavorables en el blog.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Creemos que la propuesta áulica incluyó actividades claramente pautadas y secuenciadas acordes a la edad y saberes previos de los estudiantes y que permitió otorgar significatividad al aprendizaje de contenidos disciplinares de Química involucrados en el abordaje de una situación emergente. Del mismo modo, esta modalidad de trabajo puede transferirse al estudio de otras problemáticas, ambientales o sanitarias, con implicaciones sociales que requieran de una aplicación en contexto de saberes en Química.

Además, consideramos que se favoreció el desarrollo de algunas capacidades vinculadas al análisis de comunicaciones de contenidos científicos y su relación con hábitos saludables. Los estudiantes cuestionaron información proveniente de diversas fuentes, establecieron relaciones entre los contenidos abordados y el cuidado de la salud. Además, reconocieron las características de la divulgación científica, lo que contribuyó al análisis de las comunicaciones. Destacamos particularmente, que se favoreció la elaboración de un juicio personal que permite tomar

decisiones apropiadas relacionadas a los mensajes que se difunden masivamente.

Por otra parte, advertimos que las producciones de los estudiantes no fueron igualmente pertinentes. Esto podría deberse a las diferentes posibilidades de recursos y de autonomía en los procesos de aprendizaje. En muchos casos no se conectaron a la clase sincrónica y se les dificultó el análisis de la información desde los contenidos de Química planteados; en otros no lograron explicitar diferencias entre las divulgaciones científicas y las pseudocientíficas, dado que no recurrieron al material propuesto. Otro impedimento encontrado fue el de fundamentar sus opiniones sobre la relación entre dichas comunicaciones y el cuidado de la salud.

A pesar de los obstáculos que surgen de la imposibilidad de orientar y retroalimentar el trabajo en forma sincrónica, fue posible abordar diferentes saberes desde la enseñanza no presencial. Consideramos que dar continuidad a este tipo de iniciativas en el aula, con más instancias de mediación docente permitiría orientar la lectura y enriquecer el análisis, la reflexión y la construcción compartida en torno a saberes científicos.

Finalmente creemos que, desde las Ciencias Naturales, no solamente es posible, sino también necesario propiciar el desarrollo de capacidades que permitan contribuir en la formación de estudiantes científicamente competentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anijovich, R., Artopoulos, A., Furman, M. y Tarasow, F. [Tramar Ed] (9 de junio de 2020). *Pedagogía en tiempos de pandemia* [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=2fUZoMeu124&feature=youtu.be>
- Candón Gautier, L. (2019). *Las fake news como recurso para desarrollar la competencia digital: una proyección didáctica para un aula de 4º de ESO*. Tesis de Maestría. Universidad de Jaén. España.
- Cañas, A. y Martín Díaz, M. J. (2010). ¿Puede la competencia científica acercar la Ciencia a los intereses del alumnado? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (66), 80-87.
- Labate, H. (2016). *Hacia el desarrollo de capacidades*, publicación interna. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación.
- Ministerio de Educación de la provincia de San Juan (2020). Resolución 631-ME-20.
- Organización Mundial de la Salud (2020). Resolución WHA73.1.
- Perdomo, B. (2008). Búsqueda y selección de textos en la internet para investigación científica. *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, 20(1), 109-116.
- Roegiers, X. (2016). Marco conceptual para la evaluación de las competencias. UNESCO. OIE. <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ipr4-roegiers-competenciesassessment>

- Espin, E. (2020). Los tratamientos pseudocientíficos en la Pandemia Covid-19: Aplanar la curva de Infodemia también salva vidas. *Revista Bionatura*, 6(3), 1181-1182.
<http://www.revistabionatura.com/2021.06.03.2.php>
- Sanvicén Torné, P. y Molina Luque, F. (2015). Efectos del uso de internet como fuente principal de información. Evidencias en estudiantes de primer curso universitario. *Prisma Social*, (15), 352-386.
- Roldan, O. (2003). Guía para la elaboración de un programa de estudio en educación a distancia. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. y García Fraile, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.