

Las cuestiones socialmente vivas: una reflexión sobre este modelo didáctico para abordar problemas sociocientíficos con estudiantes universitarios

Socially Living Issues: A reflection on this didactic model to address socio-scientific problems with university students

As questões socialmente vivas: uma reflexão sobre esse modelo didático para abordar problemas sociocientíficos com estudantes universitários

 Dafne Bastida Izaguirre¹

 Naú Silverio Niño Gutiérrez¹

¹ Centro Universitario CIFE

Recibido: 24/09/2024

Aceptado: 31/01/2025

Correspondencia:

Dafne Bastida Izaguirre,
dafne.bastida@gmail.com

Cómo citar:

Bastida Izaguirre, D., & Niño-Gutiérrez, N. S. (2025). Las cuestiones socialmente vivas: una reflexión sobre este modelo didáctico para abordar problemas sociocientíficos con estudiantes universitarios. *Páginas de Educación*, 18(1), e4272. <https://doi.org/10.22235/pe.v18i1.4272>

Disponibilidad de datos:

El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio se encuentra disponible en https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1hz9PU_Aw-_H8NUOByg5uR4ccyNcp-3an.

Financiamiento: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT).



Resumen: El propósito de este artículo fue hacer una reflexión del uso de las cuestiones socialmente vivas (CSV) como una herramienta pedagógica para abordar problemas sociocientíficos en el aula que contribuyan a favorecer diferentes aspectos, entre ellos la alfabetización científica, la argumentación basada en evidencia y el pensamiento crítico. Para ello, se generó un espacio en el aula con estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía, donde se aplicaron diversas actividades a modo de secuencia, entre ellas las CSV, para conocer las opiniones, creencias, percepciones que tienen sobre una problemática socioambiental, en este caso el cambio climático, que tiene un fuerte impacto actualmente. El aula fungió como espacio reflexivo donde las CSV fueron consideradas como una estrategia eficaz para abordar problemas interdisciplinarios, tanto estudiantes como el docente reflexionaron sobre aquellos procesos que se deben trabajar, como el desarrollo de la capacidad argumentativa, el uso de fuentes confiables en la argumentación y la toma de decisiones basada en evidencias. En consecuencia, se recomienda y resulta imprescindible comenzar a integrar esta herramienta desde niveles educativos básicos.

Palabras clave: interdisciplinariedad; formación de formadores; modelo didáctico; pensamiento crítico; argumentación; toma de decisión

Abstract: This article reflects on the use of socially living issues (SLI) as a pedagogical tool for addressing socioscientific problems in the classroom, with the aim of fostering various competencies, including scientific literacy, evidence-based argumentation, and critical thinking. To this end, a learning space was created with undergraduate Pedagogy students, where a sequence of activities—including SLI—was implemented to explore their opinions, beliefs, and perceptions regarding a pressing socio-environmental issue: climate change. The classroom served as a reflective space in which SLI were recognized as an effective strategy for tackling interdisciplinary problems. Both students and the instructor engaged in discussions on key aspects to develop, such as argumentative skills, the use of reliable sources in reasoning, and evidence-based decision-making. As a result, it is strongly recommended that this tool be integrated into educational curricula from early levels of schooling.

Keywords: interdisciplinarity; teacher training; didactic model; critical thinking; argumentation; decision-making

Resumo: O propósito deste artigo foi fazer uma reflexão sobre o uso das Questões Socialmente Vivas (QSV) como uma ferramenta pedagógica para abordar problemas sociocientíficos em sala de aula, contribuindo para diferentes aspectos, entre eles a alfabetização científica, a argumentação baseada em evidências e o pensamento crítico. Para isso, foi criado um espaço em sala de aula com estudantes da Licenciatura em Pedagogia, onde foram aplicadas diversas atividades em sequência, incluindo o QSV, para conhecer as opiniões, crenças e percepções dos alunos sobre um problema socioambiental, neste caso, a mudança climática, que tem um impacto significativo na atualidade. A sala de aula funcionou como um espaço reflexivo, no qual as QSV foram consideradas uma estratégia eficaz para abordar problemas interdisciplinares, tanto os estudantes quanto o docente refletiram sobre os processos que precisam ser trabalhados, como o desenvolvimento da capacidade argumentativa, o uso de fontes confiáveis na argumentação e a tomada de decisões baseada em evidências. Consequentemente, recomenda-se e considera-se começar a integrar essa ferramenta desde os níveis básicos da educação.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; formação de formadores; modelo didático; pensamento crítico; argumentação; tomada de decisão

Implicaciones prácticas

- Las cuestiones socialmente vivas pueden ser aplicadas desde los últimos años de la educación primaria y en los niveles subsecuentes. Para ello se deben diseñar estrategias acordes a su edad, sin perder la importancia de abordar problemas interdisciplinares.
- Para futuros trabajos, se sugiere diseñar una secuencia didáctica que trabaje con las emociones que surgen del planteamiento de estas problemáticas, ya que suelen generar controversias. Esto puede favorecer la motivación y fomentar la escucha activa en grupo.
- También es necesario que la habilidad argumentativa se refleje tanto de forma oral como escrita, para ello se pueden utilizar como opción los niveles de argumentación propuestos por Erduran et al. (2004, citado en Pinochet, 2015).
- Además, es importante considerar que las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje están asociadas a otras maneras de evaluar. Se deben considerar los contextos en los que se desarrollan las actividades evaluativas, el tipo de conocimiento necesario para resolverlas y la demanda cognitiva asociada (Rosales-Sánchez et al., 2020).
- De igual manera, se recomienda replicar el estudio y ampliarlo hacia otras áreas temáticas, con otros grupos para buscar paralelismos o diferencias en las tendencias observadas.

Introducción

La enseñanza de las ciencias puede abordarse desde dos enfoques principales: uno que se basa en los conocimientos de los procesos físicos, químicos y biológicos, considerando la posición del ser humano en la relación naturaleza-sociedad; y otro que se relaciona con la construcción y validación del conocimiento científico. La didáctica de las ciencias, aunque tuvo sus inicios con trabajos dispersos a principios del siglo XX, se consolidó verdaderamente en la década de 1990 con la adopción de modelos más adecuados y fundamentos teóricos más robustos y consolidados (Adúriz-Bravo, 1999). Asimismo, la inclusión de la psicología y las neurociencias cognitivas en los modelos de enseñanza-aprendizaje, especialmente el consenso sobre la influencia de las estructuras cognitivas individuales en los mecanismos de aprendizaje, representó un aporte significativo. Los docentes a menudo emplean diversas metodologías o modelos para la enseñanza. Por lo general, la enseñanza se realiza de una forma muy simplificada, sin darle importancia a los orígenes de dicho conocimiento (Valdez, 1998). Un modelo que se ha utilizado en la enseñanza desde hace algunas décadas son las cuestiones socialmente vivas (CSV), aplicable no solo a las ciencias naturales, sino también a otras disciplinas que abordan fenómenos conflictivos en la sociedad (Santika et al., 2018). Cuestiones socialmente vivas (CSV) es un término introducido por Legardez y Simonneaux (2006), hay otros autores que les llaman *controversias sociocientíficas*, como Álvarez (2021), Díaz-Moreno y Jiménez-Liso (2014), Grez (2022), por mencionar algunos. Este término se utiliza para describir problemas complejos que poseen una conceptualización científica, pero que también están relacionados con ámbitos éticos, sociales y políticos que influyen en la toma de decisiones (Díaz-Moreno & Jiménez-Liso, 2014; Díaz-Moreno et al., 2019; Gómez Pérez, 2023).

La enseñanza de las ciencias requiere abordar ciertos fenómenos científicos que a veces resultan complicados de explicar para el profesor por varias razones: primero, la complejidad del fenómeno, que dificulta su conceptualización desde una sola disciplina; segundo, el dominio del tema y su conocimiento sobre estrategias que faciliten el aprendizaje; y, tercero, cuando los temas implican aspectos sociales y

requieren una toma de decisiones. En las CSV, la información proporcionada por la ciencia no es suficiente para tomar una postura; es en la existencia de diferencias de opinión donde se hace necesario visualizar distintos escenarios con posibles soluciones para evaluar las repercusiones de cada una (Chauvigné & Fabre, 2021; Mora, 2017). El concepto es adecuado para referirse a un problema científico con múltiples matices sociales, lo cual genera debates y diferentes puntos de vista que pueden abordarse desde las prácticas sociales, en relación con un campo disciplinar e incluso hasta en los contenidos escolares, como lo propone Grez (2022).

El uso de las CSV ha sido ampliamente documentado, y se ha empleado como estrategia en la didáctica de las ciencias con el propósito de fomentar la alfabetización científica, el pensamiento crítico, la argumentación, la evaluación de la veracidad de la información, e incluso para resaltar valores y actitudes (DCarlos et al. 2018; Díaz-Moreno & Jiménez-Liso, 2014; Febriani et al., 2023; González & Puig, 2017; Gutiérrez-Romero, 2018; Kuhn, 2010;). Otros autores, destacan su implementación para analizar las injusticias sociales (Gutiérrez & Pagés, 2018), incluso para desarrollar competencias ciudadanas, democráticas (Salinas-Valdés et al., 2021) y ambientales (Mora, 2015). Sin embargo, también se documenta la complejidad con la que se enfrentan los docentes en su uso, desde el diseño, falta de interés por aplicarlas en el aula, hasta la respuesta de los estudiantes (Álvarez, 2021; Faustino et al., 2021; Karahan, 2022; Santika et al., 2018).

Karahan (2022) señala que el docente de ciencias debe apoyar al estudiante en la comprensión de los problemas sociales relacionados con la ciencia; es decir, implementar estrategias innovadoras, como el uso de CSV, ya que la evidencia empírica por sí sola no es suficiente para la toma de decisiones en temas de gran relevancia. Una de las propuestas más interesantes de esta estrategia es su utilización para analizar la complejidad estructural de la argumentación cuando se integran diferentes dimensiones de contenido, donde se justifican argumentos con otras áreas de conocimiento (Krell et al., 2023). Para entender el conocimiento científico, la argumentación es fundamental, ya que permite explicar la realidad por medio de la reflexión, donde trata de distinguir entre creencias y evidencias que demuestren el dominio de los conceptos (Erduran et al., 2004; Nugroho et al., 2023). Se debe tener en cuenta que no existen verdades absolutas, sino procesos de reflexión que permiten establecer acuerdos entre diversas posturas.

Una problemática actual con fuerte impacto en la sociedad es el cambio climático. Es un problema socioambiental con un alto nivel de complejidad que requiere una visión más integradora. Al ser abordado por científicos, medios de comunicación y la sociedad a través de las redes sociales, presenta muchas discrepancias en la información difundida, incluso sobre si es considerado un fenómeno real o no. Cuando se habla de cambio climático en la educación, parece que no hay una reflexión sobre los posibles impactos que puede tener, desde los desastres que puede ocasionar en las instituciones, como incendios, la sensación de temperaturas extremas que pueden llegar a dificultar el aprendizaje de los estudiantes, afectando no solo su salud física sino también mental, incluso con repercusiones en el ausentismo y la deserción escolar. Es por ello, que es importante hacer espacios para el debate y la reflexión, reconocer a la educación como un ámbito que debe sensibilizar ante la crisis climática que padecemos.

Descripción de la práctica

Contexto

Conforme lo anterior, se acordó trabajar las cuestiones socialmente vivas con enfoque en cambio climático en un grupo de 19 estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía, que les permitiera no solo apropiarse de los conceptos científicos que involucra este fenómeno, sino también abordar el pensamiento complejo y desarrollar valores que promuevan una vida ética y contribuyan a la sustentabilidad.

Objetivo

Diseñar una propuesta didáctica bajo un enfoque socioformativo que emplee las cuestiones socialmente vivas para la alfabetización científica y el análisis de las habilidades argumentativas basadas en evidencia.

Planificación e implementación

La secuencia en clase se llevó a cabo bajo un enfoque socioformativo, incorporando actividades de indagación y argumentación para desarrollar el pensamiento crítico (Tobón et al., 2010; Tobón, 2017). Esta perspectiva se caracteriza por desarrollar competencias mediante la utilización de problemas actuales significativos, lo que favorece comprender el tema central, obtener información para diseñar soluciones desde el desarrollo sostenible (Tobón et al., 2015; Tobón, 2017; Ávila-Camacho et al., 2019). La actividad final del planeamiento es el uso de CSV, que son compatibles con el modelo.

Etapas 1. Cuestionario de competencias genéricas

Se inició con un cuestionario de 15 ítems, elaborado por Olivares y Wong (2013), y modificado por Méndez (2015), ya que en la primera propuesta hay 13 ítems y se adicionaron dos más. Fue utilizado para medir la disposición al pensamiento crítico, entendido como “un proceso que discrimina la ‘verdad’ que cada individuo juzga conveniente creer” (Norris & Ennis, 1989), de ahí su importancia para la aplicación de la CSV. Se responde mediante una escala tipo Likert: *Totalmente en desacuerdo* (1), *En desacuerdo* (2), *Ni de acuerdo ni en desacuerdo* (3), *De acuerdo* (4), *Totalmente de acuerdo* (5). Se aplicaron 15 reactivos y solo 8 fueron considerados, los primeros cuatro miden actitudes y autopercepción ante la interpretación y análisis de la información, y del 5 al 8 determinan las preferencias para evaluar e inferir. Las preguntas restantes eran con relación a las habilidades de explicación y autorregulación; sin embargo, resultaron redundantes y se eliminaron. En la Tabla 1 se observan los porcentajes de cada respuesta.

De manera general, mencionan usar el sentido común para evaluar la relevancia de la información, lo que es preocupante porque puede emplearse en un principio, pero después se requiere evidencia. Refieren poder dar una solución sin la información completa, lo cual puede ser arriesgado en la toma de decisiones. Las respuestas intermedias no permiten saber si en determinadas ocasiones ellos realmente utilizan el pensamiento crítico en la toma de decisiones. Algunos resultados son preocupantes, aunque sean pocos alumnos los que estén en desacuerdo, en este nivel deberían distinguir evidencias científicas de las creencias.

Tabla 1

Preguntas del cuestionario de competencias genéricas

Enunciado	1	2	3	4	5
1. Entro en pánico cuando tengo que lidiar con algo muy complejo.	16%	0%	31%	37%	16%
2. Puedo explicar con mis propias palabras lo que acabo de leer.	5%	5%	32%	26%	32%
3. Utilizo mi sentido común para juzgar la relevancia de la información.	0%	0%	37%	31.5%	31.5%
4. Prefiero basarme en evidencia científica a mi percepción personal.	0%	5%	58%	16%	21%
5. Puedo determinar una solución aunque no tenga toda la información.	5%	11%	32%	47%	5%
6. A pesar de los argumentos en contra, mantengo firmes mis creencias.	16%	10%	37%	21%	16%
7. Sé distinguir entre hechos reales y prejuicios.	0%	5%	21%	53%	21%
8. Imagino las consecuencias de una decisión antes de tomarla.	0%	10.5%	10.5%	26%	53%

Nota. Adaptado de Méndez (2015). Los porcentajes fueron redondeados con el programa Excel.

De manera general, se observa que los estudiantes se apoyan en ideas, creencias o teorías para la toma de decisiones, presentan argumentaciones simples y basadas en percepciones, lo cual coincide con otros autores (Marafioti, 2023; Mora, 2017). Las respuestas intermedias no permiten saber si en determinadas ocasiones ellos realmente utilizan el pensamiento crítico en la toma de decisiones, habría que preguntar por qué tomaron esa posición o por qué dudan en tomar una postura al respecto. Se puede

decir que más de la mitad de los estudiantes relega las evidencias o hechos a un segundo plano, lo cual es preocupante, ya que, dado su nivel educativo, es fundamental que cuenten con información confiable. Se corrobora entonces la necesidad de moverlos desde esa postura del *yo pienso* a una más crítica o emancipadora.

Etapas 2. Saberes previos sobre el cambio climático

Enseguida, se les solicitó que contestaran 6 preguntas con sus saberes previos sobre el cambio climático (Tabla 2).

Tabla 2

Saberes previos sobre el cambio climático

Preguntas			
¿Qué saben de cambio climático?	58% mencionan cambios de clima o temperatura por actividad antropogénica	41.95% hablan más de consecuencias como sequías, huracanes y afectaciones a los ecosistemas	0.05% dijo no saber
¿Cómo lo han aprendido?	37% redes sociales	21% en la escuela	42% otros espacios como en casa, en pláticas, por observación y en televisión
¿Qué factores están causando el cambio climático?	58% contaminación en general	16% contaminación por quema de combustibles	26% tala de árboles o actividades humanas
¿Qué consecuencias está teniendo el cambio climático en el planeta actualmente?	52% hace mención a altas temperaturas, más calor	31% habla de una alteración en el clima, temperaturas extremas	El 17% restante menciona sequías, pérdida de biodiversidad, deshielo
¿Conoces las que tendrá en el futuro?	74% alteraciones en el clima, pérdida de estaciones	36% pérdida de recursos	
¿Hay algo que se pueda hacer para frenar el cambio climático?	52% reciclar, reducir y reutilizar	21% consumo de energía limpia	27% otras opciones como no contaminar, dar charlas, concientizar
¿Podrías decir algunas acciones concretas?			

Nota. Tomado de la Asociación para el Desarrollo del Valle del Alagón (2024).

Para resumir, se analiza que lo asocian con un problema climático actual, principalmente al calentamiento global, que implica consecuencias como sequías y huracanes, entre otras. Entre las soluciones que proponen para el cambio climático, muestran que la mayoría habla del uso de las 3R, si bien, hay muchos factores que inciden en esta problemática, solo algunos mencionan la reducción de emisiones o el uso de energía renovable, ya que son los combustibles fósiles los que más contribuyen. Esto coincide con lo presentado por Bastida-Izaguirre y Ochoa-Villanueva (2021), donde se discuten las percepciones sobre el tema, y que no son suficientes para ofrecer una explicación adecuada o generar propuestas de solución.

Etapas 3. Explicación de los conceptos teóricos relacionados con cambio climático

Dentro del desarrollo de la secuencia es necesario ligar las ideas previas con los nuevos conocimientos, para ello se pasó a una explicación del fenómeno con evidencias sustentadas en fuentes confiables, donde a la vez que se revisaban los conceptos y se exponían sus dudas. Los temas fueron: causas y consecuencias del cambio climático, qué es y qué no es cambio climático comparado con otros fenómenos. A través de trabajar sus inquietudes, comprendieron que hay diversos factores antropogénicos que afectan el clima, a los cuales se suman los cambios naturales, las consecuencias son en frecuencia e intensidad de estos eventos climáticos. A través del registro en clase, se documentan algunas observaciones que hacen sobre la manera en que han obtenido la información, a través de los medios de comunicación, y lo poco que han visto durante su etapa escolar que ha influido para tener esas ideas. Pero no se habían interesado en este problema hasta ahora que comienzan a vivir las

afectaciones. Valoran, a su vez, la necesidad de comunicarse con sus pares o en sus clases de práctica para buscar soluciones en conjunto.

Etapa 4. Uso de la herramienta CSV

Por último, se les invitó a resolver un problema con la herramienta de CSV. El trabajo se realizó de forma colaborativa y consistió en revisar dos notas periodísticas, la primera relacionada con el dengue y el cambio climático (Castro, 2023), y la segunda, con la educación y el cambio climático (Delgado, 2022), cada una fue asignada a dos equipos. Estas notas se seleccionaron porque el dengue es un problema muy fuerte que se vive en la región donde se realizó el estudio; y la educación por tomar en cuenta que ellos serán futuros profesionales de Pedagogía, además de ser contribuciones actuales. Al final, hay 6 preguntas para identificar y valorar la controversia que viene en la nota. En cada nota se hizo lo siguiente:

1. Identificar en ellas un hecho social. Se llama hechos sociales a las ideas, puntos de vista o formas de pensamiento que expresa la sociedad (Durkheim, 1987).
2. A partir de este hecho social identificar una controversia.
3. A partir de la controversia delimitar un acontecimiento con los agentes sociales que intervienen.
4. Identificar y fundamentar las posturas de esos agentes.
5. Anotar los conceptos que venían en los textos y no conocían.
6. Valorar la utilidad de estos pasos para abordar otros temas o contextos.

Esta actividad fue evaluada mediante una rúbrica de diseño propio (Apéndice A, Tabla A1), tomando en cuenta criterios como el nivel de argumentación y la confiabilidad de las fuentes, ya que las respuestas no debían ser consideradas como acertadas o erróneas.

De los 4 equipos, solo dos pudieron identificar un hecho social, un equipo no logró identificar la controversia, otro equipo no pudo determinar los agentes sociales involucrados ni las posturas de ellos. Ninguno de los equipos anotó los conceptos más importantes. De manera general, presentan una argumentación débil, con una revisión de fuentes nulas. Se abre un espacio de socialización después del uso de la CSV, donde se menciona la importancia de utilizar evidencia para argumentar, el uso de fuentes confiables y de estar abiertos para conocer otras temáticas que les implica el tener que revisar bibliografía de forma minuciosa. En conclusión, expresan la importancia de abordar esta problemática por las repercusiones presentes y futuras. Y en el caso de las CSV como una estrategia para saber en dónde se encuentra la desinformación o la omisión de referencias que puede ser importante en la toma de decisiones.

Reflexiones críticas

Dado el desafío cognitivo que estas actividades representan para los estudiantes, es necesario trabajar en el uso de las CSV para formar ciudadanos críticos capaces de proponer soluciones a los problemas actuales. Las CSV, combinadas con otras estrategias, pueden ser herramientas valiosas en el aula para promover habilidades argumentativas, juicio crítico, uso de evidencias científicas, colaboración y propuestas de soluciones a problemas reales, lo que Mora (2017) llama *didáctica constructivista revolucionaria*.

En este espacio reflexivo se puede revisar que hay dificultad para la argumentación y la consulta de fuentes bibliográficas confiables. González y Puig (2017) se refieren a estas complicaciones para argumentar y hacer un análisis crítico, y lo presentan en un estudio que realizaron con estudiantes de secundaria, se esperaba que en pregrado la respuesta fuera mejor y no es así.

Reif y Larkin (1994) mencionan que los estudiantes suelen tener una idea de los conocimientos científicos que se les enseñan en la escuela, pero no pueden explicarlos ni aplicarlos en situaciones reales. Aprenden de manera fragmentada, lo cual difiere de lo que sucede en la realidad, lo que dificulta la asociación de las ciencias con la vida cotidiana. Se espera que, con una adecuada intervención, los estudiantes mejoren sus habilidades argumentativas y para ello el uso de las CSV es una herramienta eficaz, como lo han señalado Nugroho et al. (2023). Aunque es una tarea ardua el diseño de propuestas didácticas con uso de CSV, es necesario que los docentes comiencen a mover los saberes de los estudiantes para que den respuesta a las problemáticas actuales.

La importancia de la afectividad que tienen los estudiantes con las problemáticas, por ello fue importante elegir las notas que fueran sobre temas que afectan en este momento a los estudiantes, ya

que los casos han rebasado las cifras de mortandad de años anteriores. También el tema educativo al considerar las posibles consecuencias en salud que pueden favorecer el ausentismo escolar. «La movilización del afecto favorece la búsqueda de contraargumentos científicos para refutar posiciones divergentes» menciona Simonneaux (2008), lo cual puede darle un mayor significado y promover lo que llama *democratización científica*.

Díaz-Moreno et al. (2019) refieren a la necesidad de instrumentar propuestas en torno a las controversias sociocientíficas en las primeras etapas de la educación formal (educación primaria). Por esto consideran que sería oportuno incluir este tipo de propuestas en la formación inicial de los educadores.

Conclusiones

Es importante trabajar con estrategias como las cuestiones socialmente vivas, no solo por la importancia que tienen en la alfabetización científica y en el desarrollo de procesos cognitivos de orden superior, sino también por la manera en que abordan problemas interdisciplinarios, como ejemplo, los problemas socioambientales, esto puede ayudar a transformar la visión limitada sobre el respeto a la naturaleza, por otra más amplia que permita sensibilizar, tomar conciencia de la totalidad en los procesos que impactan al medio para asumir posturas responsables y comprometidas ante el cuidado, conservación de este, protección de los equilibrios ecológicos y ciclos vitales. Para el diseño de proyectos educativos interdisciplinarios encaminados al desarrollo sustentable, se requiere identificar los problemas, hacer un análisis y buscar la participación de la comunidad para transformar las prácticas, de esta manera la cultura ambiental se convierte en un objetivo de la educación y en una herramienta para la solución de problemas que van de lo local a lo global (Duque-Quintero et al., 2014).

La tarea del docente no es demostrar quién tiene más conocimientos, al contrario, es precisamente conocer sus percepciones, creencias y costumbres, construir la realidad natural y social. Esta estrategia didáctica busca promover que los estudiantes interactúen, analicen distintas problemáticas, colaboren en equipo y con mayor claridad puedan pasar a la toma de decisiones y desarrollen el pensamiento crítico.

Referencias

- Adúriz-Bravo, A. (1999). La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica*, 17.
- Álvarez, L.M. (2021). Las controversias científicas históricas como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias: Historical scientific controversies as a didactic strategy for science teaching. *Noria Investigación Educativa*, 1(7), 33-53.
- Asociación para el Desarrollo del Valle del Alagón. (2024, 25 de marzo). *Cambio climático. Adaptaclima II*. <https://adesval.org/cambioclimatico/web/actividades-escolares/>
- Ávila-Camacho, G., Juárez- Hernández, L. G., Arreola-González, A. L., y Palmares-Villarreal, O.G. (2019). Construcción y validación de un instrumento de valoración del desempeño docente en la ejecución de una secuencia didáctica. *Revista de investigación en educación*, 17(2), 122-142.
- Bastida-Izaguirre, D., & Ochoa-Villanueva, X. (2021). Cambio climático, una mirada desde los educadores en formación y la importancia de su enseñanza desde un enfoque interdisciplinar. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 3(2). https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i2.2601
- Castro, M. (2023, 18 de abril). *Dengue: un síntoma del cambio climático ¿cómo se relacionan?* Greenpeace. <https://acortar.link/JLu39M>
- Chauvigné, C., & Fabre, M. (2021). Questions socialement vives: quelles approches possibles en milieu scolaire? *Carrefours de l'éducation*, 52, 15-31. <https://doi.org/10.3917/cdle.052.0011>
- DCarlos, L. G., Caixeta, M. E., & Horta, A. (2018). Ciência, Política e Mídia na perspectiva centrada no esclarecimento: a sociologia de Alan Irwin em diálogo com a educação em ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(1), 79-94.
- Delgado, P. (2022, 29 de junio). *El cambio climático es una amenaza para la educación*. Instituto para el Futuro de la Educación del Tecnológico de Monterrey. <https://acortar.link/UAKLa3>
- Díaz-Moreno, N., & Jiménez-Liso, R. (2014). Las controversias sociocientíficas como contexto en la enseñanza de las ciencias. *XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 693-701.
- Díaz-Moreno, N., Martín, E.C., & Nieto, J.E.S. (2019). Las controversias sociocientíficas como herramienta didáctica para el desarrollo de la alfabetización científica. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (12), 261-281.

- Duque-Quintero S.P., Quintero-Quintero M.L., & Quintero M. D. (2014). La educación ambiental en comunidades rurales y la popularización del derecho a la conservación del entorno natural: el caso de la comunidad de pescadores en la Ciénaga de Ayapel (Colombia). *Revista Luna Azul*, (39), 6-24. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1757>
- Durkheim, E. (1987). *Las reglas del método sociológico*. La Pléyade.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). Tapping into Argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Faustino, J. M., Padilla, J. A., & Obando, N. L. (2021). Las cuestiones sociocientíficas: su abordaje por parte de docentes de ciencias de las instituciones educativas oficiales de las comunas ocho (8) y nueve (9) de la ciudad de Armenia, Quindío. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED, (Número Extraordinario)*, 386-391. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15119>
- Febriani, F., Jumadi, J., & Dwandaru, W. S. (2023). Socio-scientific issues in physics learning to improve students' critical thinking skills. *Revista Mexicana de Física E*, 20(1).
- Gómez Pérez, J. E. (2023). *El papel de los proyectos de investigación escolar sobre cuestiones sociocientíficas en la autorregulación del alumnado* [Tesis doctoral]. Universidad de Huelva. <https://hdl.handle.net/10272/22024>
- González, A., & Puig, B. (2017). Analizar una problemática ambiental local para practicar la argumentación en clase de deficiencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 280-297.
- Greze, F. (2022). Usando las emociones para comprender cuestiones socialmente vivas en las clases de Historia. *Perspectivas*, (24), 1-23.
- Gutiérrez G, M.C., & Pagés B.J. (2018). *Pensar para intervenir en la solución de las injusticias sociales. Pensar para intervenir en la solución de las injusticias sociales*. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://doi.org/10.22517/9789587227000>
- Gutiérrez-Romero, M. F. (2018). Socioscientific argumentation and model-based reasoning: A study on mining exploitation in Colombia. *Universitas Psychologica*, 17(5), 1-12. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-5.samb>
- Karahan, E. (2022). The lived experiences of pre-service science teachers designing and teaching socioscientific issues-based units. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 24.
- Krell, M., Garrecht, C., & Minkley, N. (2023). Preservice Biology Teachers' Socioscientific Argumentation: Analyzing Structural and Content Complexity in the Context of a Mandatory COVID-19 Vaccination. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-21.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Sci. Ed.*, 94: 810-824. <https://doi.org/10.1002/sce.20395>
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. ESF.
- Marafioti, R. (2023). Sentido común, argumentación y desacuerdos profundos. Viejas disputas, tiempos nuevos. *Rétor*, 13(2). <https://doi.org/10.61146/retor.v13.n2.201>
- Méndez, M.C. (2015). *Influencia del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo del pensamiento crítico* [Tesis de maestría]. Tecnológico de Monterrey.
- Mora Penagos, W. M. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1(38), 185-203. <https://doi.org/10.17227/01213814.38ted185.203>
- Mora, W. M. (2017). Educación científica ambiental : elementos conceptuales para la formación del profesorado de ciencias. Enseñanza de Las Ciencias: *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 3357. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337070>
- Norris, S., & Ennis, R. H. (1989). *Evaluating Critical Thinking*. Pacific Grove.
- Nugroho, A. A., Sajidan, S., Suranto, S., & Masykuri, M. (2023). Analysis of students' argumentation skills in biotechnological socioscientific issue for designing innovative learning. *AIP Conference Proceedings*, 2751(1).
- Olivares, S., & Wong, M. (2013, noviembre). Medición de la autopercepción de la disposición al pensamiento crítico en estudiantes de medicina. En *XII Congreso Nacional de Investigación Educativa* (pp. 1-12). COMIE.
- Pinochet, J. (2015). El modelo argumentativo de Toulmin y la educación en ciencias: una revisión argumentada. *Ciencia & Educação*, 21(2), 307-327. <https://doi.org/10.1590/1516-731320150020004>
- Reif, F., & Larkin, J. H. (1994). El conocimiento científico y el cotidiano: comparación e implicaciones para el aprendizaje. *Comunicación, lenguaje y educación*, 6(1), 3-30.
- Rosales-Sánchez, E.M., Rodríguez-Ortega, P.G., & Romero-Ariza, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. *Revista Eureka*, 17(2). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i2.2302
- Salinas-Valdés, J. J., Torres-Lillo, B., & Tapia-Henríquez, M. (2021). Jóvenes y elecciones democráticas. Una investigación-acción cogenerativa con un grupo de estudiantes de secundaria. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 1-27. <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.8>

-
- Santika, A. R., Purwianingsih, W., & Nuraeni, E. (2018). Analysis of students critical thinking skills in socio-scientific issues of biodiversity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1).
- Simonneaux, L. (2008). L'enseignement des questions socialement vives et l'éducation au développement durable. *Pour*, 198, 179-185. <https://doi.org/10.3917/pour.198.0179>
- Tobón, S. (2017). *Ejes esenciales de la sociedad del conocimiento y la socioformación*. Kresearch.
- Tobón, S., Gonzalez, L., Salvador Nambo, J., & Vazquez Antonio, J. M. (2015). La socioformación: un estudio conceptual. *Paradigma*, 36(1), 7-29.
- Tobón, S., Pimienta, J. H., & García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson.
- Valdez, J. (1998). *Las redes semánticas naturales, uso y aplicaciones en psicología social*. Universidad Autónoma del Estado de México.
-

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT): 1. Conceptualización; 2. Curación de datos; 3. Análisis formal; 4. Adquisición de fondos; 5. Investigación; 6. Metodología; 7. Administración de proyecto; 8. Recursos; 9. Software; 10. Supervisión; 11. Validación; 12. Visualización; 13. Redacción: borrador original; 14. Redacción: revisión y edición.

D. B. I. ha contribuido en 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; N. S. N. G. en 2, 10, 11, 13.

Editora científica responsable: Dra. Alejandra Balbi.

Apéndice A

Se construyó una rúbrica que incluye los niveles de argumentación propuestos por Erduran et al. (2004, citado en Pinochet, 2015), además de otros criterios como la confiabilidad de las fuentes, el cumplimiento de la actividad, la ortografía y la puntuación, descritos en la Tabla A1.

Tabla A1

Rúbrica para la actividad utilizando QSV

Criterios	4	3	2	1	0
Nivel de argumentación	Argumentación que manifiesta un amplio argumento con más de una refutación.	La argumentación tiene argumentos con una serie de afirmaciones o datos, justificaciones o respaldos y garantías con refutación débil ocasional.	La argumentación tiene argumentos con una serie de afirmaciones, datos o respaldos y justificaciones con refutación débil ocasional.	La argumentación tiene argumentos que constan de afirmaciones o datos y justificaciones pero sin refutaciones.	La argumentación consiste en argumentos que son solo una simple afirmación, dato o conclusión.
Confiabilidad de las fuentes	Todo está documentado en fuentes confiables de textos y/o autores de reconocida autoridad en el tema a tratar.	Se utiliza en su mayoría fuentes confiables de textos y/o autores reconocida autoridad en el tema a tratar.	Algunas fuentes son de procedencia confiable.	Se citan una o dos fuentes diversas y algunas de dudosa procedencia o son incorrectas pues, no se puede acceder a ellas.	Sólo se cita fuentes de dudosa procedencia y/o no se puede acceder a ellas.
Cumplimiento de la actividad	Respondieron todas las preguntas.	Respondieron por lo menos el 90% de las preguntas.	Respondieron por lo menos el 80% de las preguntas.	Respondieron por lo menos el 70% de las preguntas.	Respondieron por lo menos el 70% de las preguntas.
Ortografía y puntuación	Presenta un texto sin faltas de ortografía y con una puntuación correcta, de tal forma que el escrito es claro y fluido para leerse. La redacción es clara.	Presentan un texto con escasas faltas de ortografía y de puntuación (menos de 5 faltas). Algunos problemas en la redacción para que tenga fluidez para leerse.	El alumno presenta un texto con varias faltas de ortografía y de puntuación (más de 10 faltas). La redacción es confusa y no se lee de manera fluida.	El alumno presenta un texto con numerosas faltas de ortografía y de puntuación, de tal forma que el escrito no es claro ni fluido de leerse.	El alumno presenta un texto lleno de faltas de ortografía y de puntuación. Poco entendible.

Nota. Elaboración propia tomando como base Erduran et al. (2004, citado en Pinochet, 2015).

Análisis de los textos

Equipo 1: Dengue y cambio climático - Nivel intermedio

No lograron identificar un hecho social en la nota de Castro (2023), pero sí identificaron la controversia y destacaron que la propagación de enfermedades, como el dengue o el zika, no puede atribuirse exclusivamente al cambio climático, sino también a otros factores, como la urbanización. No mencionaron a los actores sociales, pero argumentaron que no solo el cambio climático es un factor para la proliferación del dengue, sino también la urbanización y los viajes internacionales. Refirieron la importancia de utilizar los pasos de la actividad para comprobar la veracidad de un hecho. Solo contaron con una cita de una fuente confiable. La argumentación fue débil, con pocas citas y algunas faltas de ortografía, aunque respondieron a todas las preguntas.

Equipo 2: Dengue y cambio climático - Nivel intermedio

Identificaron vagamente el hecho social. En la controversia mencionaron las diferencias en cuanto a la actividad por la cual se propaga el dengue. Identificaron algunos agentes, comentaron que no solo el cambio climático es un factor, sino también la pobreza y la desigualdad, que hacen que estas enfermedades se propaguen más rápidamente. Reconocieron que el problema es mucho más complejo de lo que parece. Realizar estos pasos permite identificar dónde se encuentra la desinformación o la omisión de información importante para la toma de decisiones. No hubo citas. La argumentación estuvo más justificada, aunque basada en el mismo documento revisado.

Equipo 3: Educación y cambio climático - Nivel básico

Identificaron el hecho social como una forma de pensamiento de una chica de primaria, pero no lograron identificar la controversia ni los agentes, ya que no hubo una contrapostura en cuanto a la educación y el cambio climático. Posteriormente, mencionaron algunos agentes. En cuanto a la utilidad de los pasos de la actividad, consideraron algunas estrategias para el cambio climático, en lugar de identificar la controversia. No hubo una comprensión clara de lo solicitado por parte del equipo. No hubo citas, no respondieron todas las preguntas, y la argumentación fue más bien una conclusión.

Equipo 4: Educación y cambio climático - Nivel avanzado

Identificaron el hecho social de cómo el cambio climático afecta a los estudiantes. En la controversia destacaron la diferencia entre lugares donde ya hay afectaciones y otros donde no se le ha dado importancia porque no sucede en esos espacios. Determinaron los agentes y sus posturas frente al cambio climático. No mencionaron la importancia de este tipo de actividades, sino más bien estrategias para enfrentar el cambio climático. No hubo fuentes, pero presentaron un análisis más sustancial, con argumentos refutados. Respondieron todas las preguntas y no hubo faltas de ortografía.