

Estado de la publicación: No informado por el autor que envía

Controversias sociocientíficas para desarrollar habilidades argumentativas en estudiantes universitarios

Dafne Bastida-Izaguirre, Naú Silverio Niño Gutiérrez

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9148>

Enviado en: 2024-06-14

Postado en: 2024-06-21 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

Controversias sociocientíficas para desarrollar habilidades argumentativas en estudiantes universitarios

Socio-scientific controversies to develop argumentative skills in university students

Controvérsias sociocientíficas para desenvolver habilidades argumentativas em estudantes universitários

Dafne Bastida Izaguirre

CIFE Centro Universitario

Guadalajara, México.

<https://orcid.org/0000-0001-7846-7047>

dafne.bastida@upn141.edu.mx

Naú Silverio Niño Gutiérrez

CIFE Centro Universitario

Acapulco de Juárez, México.

<https://orcid.org/0000-0001-9250-0798>

nausilver12358@gmail.com

Resumen

El propósito de esta investigación fue emplear las controversias sociocientíficas (QSV) como una herramienta pedagógica para fomentar la argumentación basada en evidencia y el pensamiento crítico en la enseñanza del cambio climático, dentro de un grupo de 19 estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 141. Para alcanzar este objetivo, se desarrolló una secuencia didáctica enfocada en el cambio climático y se realizó un análisis descriptivo-explicativo de las evidencias escritas presentadas por los estudiantes. Los resultados indican que la mayoría de los alumnos fundamentan sus argumentos en creencias o ideas personales, mostrando generalmente una argumentación débil y con limitados recursos bibliográficos. Las controversias sociocientíficas demostraron ser una estrategia eficaz para evaluar la capacidad argumentativa de los estudiantes y promover el pensamiento crítico en la toma de decisiones. En

consecuencia, se recomienda y resulta imprescindible comenzar a integrar estas herramientas desde edades tempranas.

Palabras clave: Interdisciplinariedad; Educación superior; Alfabetización científica; Cambio climático.

Abstract

The purpose of this research was to employ socio-scientific controversies (QSV) as a pedagogical tool to foster evidence-based argumentation and critical thinking in the teaching of climate change within a group of 19 students from the Bachelor's in Pedagogy program at the National Pedagogical University, Unit 141. To achieve this objective, a didactic sequence focused on climate change was developed, and a descriptive-explanatory analysis of the written evidence presented by the students was conducted. The results indicate that most students base their arguments on personal beliefs or ideas, generally showing weak argumentation and limited bibliographic resources. Socio-scientific controversies proved to be an effective strategy for assessing students' argumentative ability and promoting critical thinking in decision-making. Consequently, it is recommended and essential to start integrating these tools from an early age.

Keywords: Interdisciplinarity; Higher education; Scientific literacy; Climate change.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi utilizar as controvérsias sociocientíficas (QSV) como ferramenta pedagógica para promover a argumentação baseada em evidências e o pensamento crítico no ensino das mudanças climáticas, dentro de um grupo de 19 alunos do Curso de Bacharelado em Pedagogia da Universidade Unidade Pedagógica Nacional 141. Para atingir este objetivo, foi desenvolvida uma sequência didática focada nas mudanças climáticas e realizada uma análise descritivo-explicativa das provas escritas apresentadas pelos alunos. Os resultados indicam que a maioria dos alunos baseia os seus argumentos em crenças ou ideias

peçoais, apresentando geralmente uma argumentação fraca e recursos bibliográficos limitados. As controvérsias sociocientíficas mostraram-se uma estratégia eficaz para avaliar a capacidade argumentativa dos alunos e promover o pensamento crítico na tomada de decisões. Consequentemente, é recomendado e essencial começar a integrar estas ferramentas desde cedo.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Ensino superior; Alfabetização científica; Mudança climática.

Introducción

La enseñanza de las ciencias puede abordarse desde dos enfoques principales: uno que se enfoca 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. Sin importar el enfoque adoptado, existe una imagen algo distorsionada que sugiere que la enseñanza de la ciencia tiene como objetivo principal la formación de científicos.

No obstante, el verdadero objetivo es lograr una alfabetización científica que permita a los estudiantes comprender ciertos fenómenos de su vida cotidiana y tomar decisiones informadas y responsables. Lamentablemente, en la educación actual, no se le otorga la importancia necesaria a este objetivo, lo cual se evidencia en el tiempo limitado dedicado a su enseñanza.

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 (Aduriz-Bravo, 1999). Asimismo, la inclusión de la psicología 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 y/o modelos para la enseñanza. El término "modelo" se utiliza en el sentido de una muestra o estereotipo que representa una de las posibles alternativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, similar a su uso en la Ciencia. Estos modelos comprenden una serie de elementos que deben ser considerados al enseñar, y su selección depende tanto del profesor como de la manera en que desea integrar la teoría y la práctica. Los modelos implican el conocimiento científico, la ideología del programa curricular y del docente, así como la manera en que los alumnos aprenden (Fernández et al., 2001).

Por lo general, la enseñanza se realiza de una forma muy simplificada, sin darle importancia a los orígenes de dicho conocimiento (Valdéz, 1998). Un modelo que se ha utilizado en la enseñanza desde hace algunas décadas es el de las controversias sociocientíficas (QSV), aplicable no solo a las ciencias naturales, sino también a otras disciplinas que abordan fenómenos conflictivos en la sociedad (Santika et al., 2018).

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

Para su enseñanza, se proponen las QSV como una estrategia que busca no solo lograr una alfabetización científica, sino también servir como una herramienta didáctica para aprender a argumentar y desarrollar el pensamiento crítico (Gutiérrez-Romero, 2018). En las QSV, 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, evaluando las repercusiones de cada una (Chauvigné y Fabre, 2021).

Antecedentes

El uso de las QSV 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 (Díaz-Moreno y Jiménez-Liso, 2014; Febriani et al., 2023). Diversos autores, como Kuhn (2010), han investigado estas habilidades de pensamiento.

El objetivo de este trabajo es emplear las controversias sociocientíficas para la enseñanza del conocimiento científico y el desarrollo de habilidades argumentativas basadas en evidencia en estudiantes universitarios. No obstante, se documenta también la complejidad a la que se enfrentan los docentes al implementarlas en el aula, desde su diseño, la falta de interés por aplicarlas debido a su complejidad, hasta la respuesta de los estudiantes (Alvarez, 2022; Karahan, 2022; Santika et al., 2018; Faustino et al., 2021).

Karahan (2022) señala que el docente de ciencias debe apoyar al estudiante en la comprensión de los problemas sociales relacionados con la ciencia, utilizando estrategias innovadoras como el uso de QSV para la alfabetización científica, ya que la evidencia empírica por sí sola no es suficiente para la toma de decisiones en temas de gran relevancia.

En la aplicación de las QSV, la argumentación se considera de gran importancia, como resultado de un proceso cognitivo que permite comprender, sustentar y evaluar el conocimiento adquirido, y realizar un análisis más profundo de su complejidad (González, 2012; Faustino et al., 2021). Sin embargo, en dicha argumentación puede existir un componente emocional significativo que influya en la postura adoptada (Simmoneaux, 2009).

Domènech y Márquez (2014) utilizan las QSV en el aula no solo para acercar a los alumnos al conocimiento científico, sino también para hacerles entender que la ciencia está en constante cambio. A medida que avanza la tecnología, pueden surgir

nuevos datos o evidencias que refuten propuestas anteriores, revelando así que hay múltiples rutas para generar conocimiento científico.

En conclusión, se puede determinar que los trabajos con QSV han sido ampliamente documentados y que su contribución es de gran importancia para abordar diversas problemáticas, desarrollar habilidades de pensamiento como la argumentación, y guiar en la verificación de la información consultada.

Referentes conceptuales

Las controversias sociocientíficas es un término que se usa actualmente, aunque fue introducido por Legardez y Simonneaux (2006), quienes las denominaron cuestiones socialmente vivas. 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 y Jiménez-Liso, 2014; Díaz-Moreno et al., 2019; Gómez, 2023). El concepto es muy adecuado para referirse a un problema científico con múltiples matices sociales, lo cual genera debates y diferentes puntos de vista.

Se trata de disyuntivas sociales que surgen y están relacionadas con la ciencia, en las que la información proporcionada por esta no es suficiente para tomar una postura. Además, son problemas complicados, abiertos y compuestos por cuestiones que carecen de soluciones simples y directas. Se establecen cuando existen diferencias de opiniones en relación con diversos temas. Una problemática actual con un fuerte impacto en la sociedad es el cambio climático. Su explicación científica es compleja, y la información que vemos en notas periodísticas no suele reflejar la magnitud del fenómeno, lo que genera una contraposición de ideas.

En la enseñanza de las ciencias, los problemas socioambientales representan un excelente ejemplo de interdisciplinariedad. Algunos docentes tienden a abordarlos desde una perspectiva fragmentada, a menudo condicionada por su formación disciplinaria, lo que puede limitar su capacidad para comprender el problema en su totalidad. Guzmán-Gómez (2005) define la interdisciplinariedad en las ciencias

como "aquel proceso de establecimiento de vínculos entre disciplinas o campos de conocimiento en función de un problema compartido, bajo la condición de que exista una plataforma conceptual o terminológica común".

La importancia de la interdisciplina radica en que requiere el aporte de múltiples disciplinas para entender y comprender la complejidad del problema, ofreciendo una visión integral del mismo (Araya-Crisóstomo et al., 2019; Santika et al., 2018). Estos problemas interdisciplinarios son difíciles de resolver con una sola respuesta adecuada, ya que consideran no solo conceptos científicos, sino también emociones y cuestiones éticas (Simonneaux, 2008). A través de las QSV, se busca que los estudiantes se apropien del conocimiento y reconozcan no solo una conceptualización científica, sino también los valores y emociones necesarios para actuar adecuadamente cuando sea necesario.

Una de las propuestas más interesantes de esta estrategia es su utilización para evaluar la complejidad estructural de la argumentación cuando se integran diferentes dimensiones de contenido, permitiendo justificar argumentos con diversas áreas de conocimiento (Krell et al., 2023). La argumentación es fundamental para el entendimiento del conocimiento científico, ya que permite explicar la realidad mediante la promoción de la reflexión, diferenciando entre creencias y evidencias que demuestren el dominio de los conceptos (Erduran et al., 2003; 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.

Para lograr esto, es necesario diseñar una secuencia didáctica específica que proporcione un enfoque adecuado. En este sentido, la socioformación es una propuesta que, a través del trabajo colaborativo, permite a los estudiantes no solo apropiarse del conocimiento, sino también abordar el pensamiento complejo y desarrollar valores que promuevan una vida ética y contribuyan a la sustentabilidad. Además, se considera que puede favorecer la toma de decisiones en los estudiantes (Tobón et al., 2010; Tobón, 2017; Quiriz et al., 2022). Esta propuesta se lleva a cabo

de manera transversal e integral, permitiendo la contribución de diferentes puntos de vista (Díaz-España et al., 2023).

El cambio climático es un problema socioambiental con un alto nivel de complejidad que requiere ser abordado desde una visión más integradora. Es considerado un problema socioambiental y, debido a la rapidez con la que nos afecta, es necesario tratar este tema con los estudiantes para que elaboren estrategias de mitigación y adaptación.

El cambio climático se define como un «cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables» (Panel Intergubernamental del Cambio Climático [IPCC], 2013). 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.

Metodología

Participantes

La secuencia didáctica titulada «Controversias sociocientíficas: el caso del cambio climático» se implementó en un grupo de quinto semestre de la Licenciatura en Pedagogía (N=19), compuesto por 2 hombres y 17 mujeres, con edades entre los 21 y los 49 años, quienes cursan la asignatura de Investigación Educativa I. El propósito de esta asignatura es proporcionar a los estudiantes los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para desarrollar investigación educativa, comenzando con un proyecto de investigación basado en un problema de su interés, para que inicien el proceso de indagación utilizando los aportes teóricos, técnicos y metodológicos desarrollados en las ciencias sociales, particularmente en el ámbito pedagógico.

Método

El estudio adopta un enfoque cualitativo descriptivo, buscando intervenir mediante una secuencia didáctica diseñada para conectar al estudiante con una situación en un contexto real. El principal instrumento de recolección de datos fueron las evidencias, analizadas de manera interpretativa y reflexiva (Zuany et al., 2018).

Secuencia didáctica

La secuencia didáctica se diseñó con un enfoque socioformativo, incorporando actividades de indagación y argumentación para alcanzar el pensamiento crítico (Tobón et al., 2010; Tobón, 2017). Este enfoque se caracteriza por desarrollar competencias mediante la utilización de problemas actuales significativos para los estudiantes, permitiéndoles no solo comprender el tema central, sino también obtener información para diseñar estrategias de solución, considerando una formación integral y con un enfoque en el desarrollo sostenible (Tobón et al., 2015; Tobón, 2017; Ávila-Camacho et al., 2019). Las controversias sociocientíficas son compatibles con el modelo de socioformación; de hecho, pueden integrarse en este modelo, ya que buscan clarificar conceptos considerando la naturaleza interdisciplinar del problema, permitiendo que el alumno reflexione y proponga soluciones.

Las QSV se emplearon no solo para evaluar las habilidades argumentativas de los estudiantes, sino también para que analizaran la información disponible sobre el tema y distinguieran entre evidencias y opiniones. La temática seleccionada fue el cambio climático, debido a que ya se han realizado trabajos previos sobre este problema socioambiental y por su impacto actual en muchos ámbitos. La secuencia incluye cinco actividades seleccionadas de diferentes propuestas y modificadas por los autores. También se incluyó un cuestionario inicial propuesto por Méndez (2015) sobre competencias genéricas individuales.

Procedimiento

Todos los estudiantes firmaron una carta de consentimiento informado respecto al objetivo del trabajo de investigación. En este caso, se analizaron las evidencias

presentadas de forma individual y por equipo en cada una de las actividades de la secuencia didáctica (Fig. 1). Las estrategias se aplicaron en diferentes momentos durante el mes de septiembre de 2023, se explicaron en clase y se solicitó que las evidencias se subieran a Classroom para su posterior revisión.

Análisis de la información

La primera actividad consistió en un cuestionario de competencias genéricas de 15 ítems, respondido mediante una escala tipo Likert, validada por el autor (Méndez, 2015). Este cuestionario se utilizó como pretest para evaluar la autopercepción del pensamiento crítico, tomando en cuenta las frecuencias de cada respuesta. La segunda actividad evaluó el conocimiento previo sobre el cambio climático mediante un cuestionario diagnóstico titulado "¿Qué sé sobre cambio climático?", propuesto por la Asociación para el Desarrollo del Valle del Alagón (2024).

Figura 1.

Secuencia didáctica «Controversias sociocientíficas, el caso del cambio climático»

Apertura	Desarrollo	Cierre
<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario sobre competencias genéricas individuales • Objetivo: pretest para evaluar la autopercepción de pensamiento crítico (Méndez, 2015). • ¿Qué sé sobre cambio climático? • Objetivo: Diagnóstico para recuperar saberes previos (Cambio climático, 2023). 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia ¿Qué sabemos de la Antártida? (Justel y Benayas, 2018) • Objetivos: Conocer cómo afecta el cambio climático a los polos. • Investigar en diversas fuentes donde distingan la confiabilidad de las mismas. • Presentación ¿Qué es el cambio climático? • Objetivos: Sensibilizar a los estudiantes sobre el cambio climático. • Conocer las características científicas del fenómeno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de caso: cambio climático como controversia sociocientífica. • Objetivo: Indagar y argumentar sobre una controversia científica.

Nota: Elaboración propia, 2024.

el nivel de conocimiento de los alumnos sobre la Antártida y luego comparar sus respuestas tras realizar una búsqueda de información, considerando el tipo de

bibliografía consultada. La cuarta actividad consistió en una explicación por parte del docente, donde se aclararon dudas específicas sobre el tema, y no fue evaluada.

La última actividad fue una controversia sociocientífica propuesta por Malagón (2012) y adaptada para revisar el tema del cambio climático. Esta actividad fue evaluada mediante una rúbrica de diseño propio (Tabla 1), 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.

Tabla 1. 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 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 reconocidos de autoridad en el tema a tratar.	Se utiliza en su mayoría fuentes confiables de textos y/o autores reconocidos de 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	Presentan un texto con escasas faltas de ortografía y de puntuación	El alumno presenta un texto con varias faltas de ortografía y de	El alumno presenta un texto con numerosas faltas de ortografía y	El alumno presenta un texto lleno de faltas de ortografía y de puntuación.

ón correcta, de tal forma que el escrito es claro y fluido para leerse. La redacció n es clara.	(menos de 5 faltas). Algunos problemas en la redacción para que tenga fluidez para leerse.	puntuación (más de 10 faltas). La redacción es confusa y no se lee de manera fluida.	de puntuación , de tal forma que el escrito no es claro ni fluido de leerse.	Poco entendible.
--	--	---	---	---------------------

Nota: Se consideraron cuatro criterios con cinco niveles de dominio en los cuales se incluye los niveles de argumentación propuestos por Erduran et al. (2004). Elaboración propia, 2024.

Resultados

Actividad 1: Cuestionario de competencias genéricas individuales

En este pretest, las conclusiones más notables son que el 63% de los estudiantes utiliza el sentido común para juzgar la relevancia de la información, y solo un 36% opta por la evidencia científica. El 52% de los estudiantes proporciona soluciones sin tener la información completa y el 36% mantiene firmes sus creencias a pesar de las evidencias. Estos resultados son preocupantes considerando el nivel educativo en el que se encuentran los estudiantes. La propuesta es trabajar con estrategias de investigación basadas en evidencia y reflexión.

Actividad 2: ¿Qué sé sobre el cambio climático?

Se les pidió a los estudiantes que contestaran seis preguntas con sus conocimientos previos sobre el cambio climático.

¿Qué saben del cambio climático?

Once estudiantes mencionaron cambios en el clima o en la temperatura.

Diez de ellos lo atribuyen a la actividad antropogénica.

Otros estudiantes hablaron más sobre las consecuencias como sequías, huracanes y afectaciones a los ecosistemas y la biodiversidad.

Un estudiante respondió que no sabe mucho al respecto.

¿Cómo lo han aprendido?

Cuatro estudiantes mencionaron que lo vieron en la escuela.

Siete mencionaron que lo aprendieron en redes sociales.

Menos menciones se hicieron sobre el aprendizaje en casa, en pláticas, por observación y en televisión.

¿Qué factores están causando el cambio climático?

Catorce estudiantes mencionaron la contaminación sin especificar.

Tres alumnos mencionaron la contaminación por quema de combustibles.

Cinco hablaron de la tala de árboles.

Otras respuestas incluyeron la basura y, de manera general, las actividades humanas.

¿Has oído hablar alguna vez de los gases de efecto invernadero? ¿Sabes en qué consisten y cuáles son?

Ocho estudiantes mencionaron que sí los conocen, pero no saben cuáles son.

Tres estudiantes no saben qué son.

Otras respuestas mencionaron que son gases tóxicos que calientan el planeta y que emiten calor.

Un estudiante mencionó sus nombres, aunque los describió como gases contaminantes.

¿Qué consecuencias está teniendo el cambio climático en nuestro planeta actualmente? ¿Conoces las que tendrá en el futuro?

Nueve estudiantes mencionaron los cambios extremos en el clima o la temperatura.

Diez hablaron de escasez de agua o sequías.

Otras menciones incluyeron afectaciones en los recursos naturales, temblores, tsunamis y enfermedades.

¿Hay algo que podamos hacer para frenar el cambio climático? ¿Podrías decir algunas acciones concretas?

Cuatro menciones incluyeron el consumo de energía limpia o el ahorro.

Diez estudiantes hablaron sobre reciclar o hacer uso de las 3R (reducir, reutilizar, reciclar).

Seis estudiantes mencionaron no contaminar.

Dos mencionaron la concientización o dar pláticas sobre el tema.

Actividad 3: ¿Qué sabemos de la Antártida?

Esta actividad incluyó un cuestionario básico sobre el cambio climático y la Antártida que los estudiantes contestaron de forma individual. Posteriormente, se les proporcionó una lectura sobre algunas características importantes de este ecosistema. Al final, se organizaron en pequeños equipos para buscar las respuestas correctas en diversos medios, tomando notas de las fuentes consultadas para cada pregunta.

Comparativa de respuestas:

¿Cuál es más grande, la Antártida o Europa?

En la primera respuesta del cuestionario, sin previa investigación, el 78% de los participantes contestó que la Antártida es más grande que Europa.

En el proceso de investigación, todos los equipos confirmaron que la Antártida es más grande que Europa. Tres equipos presentaron la misma información copiada

de la fuente consultada, mientras que dos equipos respondieron de manera breve sin detalles.

¿Cuál sería el aumento del nivel del mar si se deshiela la Antártida? El 73% mencionó que el nivel del mar podría aumentar 50 metros si se deshiela la Antártida.

En la investigación, cinco equipos encontraron la misma respuesta en diversas fuentes, mientras que un equipo mencionó un incremento de 3.3 metros.

¿Qué hay debajo del hielo?

En el primer llenado del cuestionario, el 47% mencionó que no había tierra, ríos ni lagos debajo del hielo.

Tras la búsqueda de información, todos los equipos encontraron que debajo del hielo hay un sistema de ríos y lagos.

¿Dónde llueve más?

El 68% mencionó que en la Antártida hay mayor precipitación que en su ciudad.

Durante la búsqueda, todos los equipos descubrieron que el clima de la Antártida es muy seco y llueve poco.

¿Dónde se ha incrementado más la temperatura?

El 73% mencionó que la Antártida es el lugar donde más se ha incrementado la temperatura.

En la investigación, todos los equipos coincidieron en que esto es cierto, utilizando la misma fuente.

¿Cómo afectará el calentamiento global?

El 78% mencionó que no habrá más osos polares que pingüinos.

En la investigación, todos los equipos encontraron que el calentamiento global afectará más gravemente a los pingüinos.

La pregunta resultó capciosa porque en la Antártida no hay osos polares, información que se incluía en la lectura proporcionada. Sin embargo, el cambio climático se considera que afectará tanto a osos como a pingüinos en sus respectivos hábitats.

¿Hay árboles en la Antártida?

El 78% mencionó que no había árboles en la Antártida.

Durante la investigación, encontraron que sí hubo árboles en el pasado, aunque un equipo contestó incorrectamente como si la pregunta se hubiera redactado en presente, mencionando que actualmente no hay vegetación.

¿Hay un agujero en la capa de ozono en la Antártida?

El 73% indicó que hay un agujero en la capa de ozono en la Antártida.

Esto fue confirmado en la investigación, donde mencionaron que el agujero es persistente.

¿Pertenece los esquimales a la Antártida?

Todos los estudiantes contestaron correctamente que la Antártida no pertenece a los esquimales, corroborando esto en la búsqueda, ya que la Antártida no pertenece a ninguna nación.

¿Hay un acuerdo de protección para la Antártida?

El 57% mencionó que hay un acuerdo de protección.

En la investigación encontraron que existe un tratado antártico que ofrece protección al sitio, aunque no de forma completa.

Hallazgos sobre la investigación realizada por los estudiantes:

Entre los hallazgos de esta actividad, se observó que los estudiantes solo tomaron las primeras referencias que encontraron en internet, lo cual resultó en respuestas similares. Utilizaron mayormente blogs y páginas relacionadas con la ciencia, pero no revisaron libros o artículos científicos. Incluso en dos equipos, no se mencionaron referencias. Además, muchas respuestas fueron una simple copia y pega de las fuentes consultadas, y pocas tuvieron una redacción propia.

Actividad 4: Presentación del docente

La actividad consistió en una presentación del docente para abordar los conceptos de clima, cambio climático, causas y consecuencias, con una duración aproximada de una hora. Algunos estudiantes externaron sus dudas o complementaron la información con lo que habían visto anteriormente.

Actividad 5: Resolución de una controversia sociocientífica

La actividad consistió en invitar a los estudiantes a resolver un problema de controversia sociocientífica de forma colaborativa. El trabajo implicó la elección de dos notas periodísticas: una relacionada con dengue y cambio climático, y la otra con educación y cambio climático. Al final, se plantearon seis preguntas para identificar la controversia en la nota.

No hay respuestas correctas y existen múltiples soluciones, pero era importante valorar la actividad. Para ello, 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 1.

Preguntas

- Identificación de un hecho social en las notas: Se entiende por hechos sociales las ideas, comportamientos, puntos de vista o formas de pensamiento que expresa la sociedad. Este concepto fue formulado por el filósofo francés Durkheim, considerado el padre de la sociología (1987).

- Identificación de una controversia a partir del hecho social: Una controversia sociocientífica es un asunto de opinión científico y/o tecnológico en el cual existe discrepancia entre diversos actores, incluidos científicos, opinión pública, empresas e instituciones públicas. En contraposición a la controversia, se sitúa el consenso sociocientífico, que ocurre cuando existe un acuerdo entre las distintas partes respecto a un asunto de opinión científico y/o tecnológico.
- Delimitación de un acontecimiento con los agentes sociales que intervienen.
- Identificación y fundamentación de las posturas de los agentes sociales.
- Anotación de los conceptos presentes en los textos.
- Valoración de la utilidad de estos pasos para abordar otros temas y/o contextos.
- Valoración por equipo de trabajo

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, mencionando que la propagación de enfermedades como el dengue o 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 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, mencionando 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 contra postura 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 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.

Discusión

En esta intervención se emplearon las cuestiones socialmente vivas como herramienta didáctica, integradas en una secuencia didáctica para complementar la

información, con el propósito de promover la argumentación basada en evidencia y el pensamiento crítico. Sin embargo, lograr esto resulta complejo debido a la dificultad de fomentar que los estudiantes expresen una postura crítica al presentar sus conclusiones sobre un tema. En resumen, desde el inicio de la secuencia didáctica se observa que, en la fase de evaluación, los estudiantes se apoyan más en ideas, creencias o teorías propias para interpretar o decidir sobre un tema, presentando argumentaciones simples y basadas en percepciones (Marafioti, 2023). Esto relega las evidencias o hechos a un segundo plano, lo cual es preocupante, ya que, dado su nivel educativo, es fundamental que sustenten sus argumentos con bases sólidas.

En la segunda actividad, se les preguntó específicamente sobre sus conocimientos acerca del cambio climático. Los estudiantes lo asocian con un problema climático actual, principalmente el calentamiento global, que implica consecuencias como sequías y huracanes, entre otras. Las soluciones que proponen para el cambio climático muestran que la mayoría habla del uso de las 3R, lo cual indica que confunden las causas del cambio climático; solo algunos mencionan la reducción de emisiones o el uso de energía renovable. Esto coincide con lo presentado por Bastida-Izaguirre y Ochoa-Villaseñor (2021), donde se discuten las percepciones o conocimientos previos sobre el tema, que no son suficientes para ofrecer una explicación adecuada o generar propuestas de solución.

La tercera actividad consistió en una investigación sobre la Antártida, basada en un texto de referencia. Los resultados evidenciaron la dificultad de los estudiantes para formular conclusiones propias, ya que la mayoría de las respuestas fueron copiadas y pegadas, con una indagación superficial en fuentes no confiables obtenidas de primera mano. Kuhn (2010) señala los desafíos cognitivos que implica la elaboración de argumentaciones, sugiriendo que la formación en investigación podría no ser adecuada, pese a estar incluida en el currículo de la carrera. Por tanto, es relevante la propuesta de Landazábal et al. (2010) de fomentar desde el inicio habilidades del pensamiento, metodológicas y de comunicación para desarrollar competencias investigativas.

La cuarta actividad consistió en una exposición del tema, donde los estudiantes expresaron sus dudas y recibieron una explicación sobre las causas y consecuencias del cambio climático. Esta parte de la secuencia fue crucial para conceptualizar, apoyar con evidencias y clarificar algunos temas. En la quinta actividad, que involucró el uso de las QSV, dos equipos lograron un nivel intermedio: aunque mencionaron la importancia de verificar las fuentes, sus argumentos fueron débiles y consultaron pocas fuentes. Un equipo presentó un nivel avanzado, con contraposturas y una argumentación más sólida, mientras que otro equipo mostró un nivel básico, con poca comprensión de las preguntas y respuestas mayoritariamente no pertinentes.

En esta última parte, destinada a recoger la argumentación y la postura crítica, se observa un avance general, pero insuficiente para alcanzar un nivel avanzado de argumentación según lo propuesto por Erdurán et al. (2004). Díaz-Moreno et al. (2019) destacan la importancia de las QSV para la alfabetización científica, utilizando problemas reales para desarrollar la curiosidad, fomentar la indagación, y favorecer el trabajo colaborativo y la comunicación. Sin embargo, subrayan la necesidad de iniciar este proceso desde edades tempranas y, en nuestro caso institucional, abordarlo desde el inicio de la carrera.

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 utilizarlos en situaciones reales. Aprenden de manera fragmentada, lo cual difiere de lo que sucede en la realidad, dificultando 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 QSV es una herramienta eficaz, como lo han señalado Nugroho et al. (2023).

Kuhn (2010) discute un modelo de conocimiento que implica varias fases: indagación, análisis, inferencia y argumentación, además de procesos y valores, buscando lograr un contexto más integrador. Dado el desafío cognitivo que esto representa para los estudiantes, es necesario trabajar en estos modelos para formar ciudadanos críticos capaces de proponer soluciones a los problemas actuales. Las

QSV, 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.

Para futuros trabajos, se sugiere diseñar una secuencia didáctica que trabaje con las emociones que surgen del planteamiento de estas problemáticas y fomente la escucha activa en grupo. También es necesario que la habilidad argumentativa se refleje tanto de forma oral como escrita.

Además, es importante considerar que las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje están asociadas a nuevas formas de evaluación. Se deben tomar en cuenta 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). También se recomienda ampliar el estudio a otras áreas para buscar paralelismos o diferencias en las tendencias observadas.

Contribución de autorías

Dafne Bastida Izaguirre Haber participado en la concepción y el diseño, o en la adquisición de los datos, o en el análisis e interpretación de los datos del trabajo que ha dado como resultado el artículo en cuestión, y haber participado en la redacción del texto y en las posibles revisiones, y haber aprobado la versión que finalmente va a ser publicada.

Naú Silverio Niño Gutiérrez Haber participado en la redacción del texto y en las posibles revisiones, y haber aprobado la versión que finalmente va a ser publicada.

Conflicto de interés

Se declara que no hay conflicto de interés y los sujetos de investigación están debidamente protegidos.

Comité de ética

Debido a que se solicitó la autorización por escrito de los participantes en el estudio el Comité de Ética de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 141, aprueba la realización del estudio.

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.
- Araya Crisóstomo, S., Monzón Godoy, V.H., y Infante Malachias, M.E. (2019). Interdisciplinariedad en palabras del profesor de Biología: de la comprensión teórica a la práctica educativa. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 403-429.
- Asociación para el Desarrollo del Valle del Alagón. (25 de marzo de 2024). *Cambio climático. ADAPTA CLIMA 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., y 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(12), 1-17.
https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i2.2601
- Castro, M. (18 de abril de 2023). *Dengue: un síntoma del cambio climático ¿Cómo se relacionan?*
<https://www.greenpeace.org/argentina/blog/problemas/climayenergia/dengue-un-sintoma-del-cambio-climatico-como-se-relacionan/>

- Chauvigné, C. y 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>
- Díaz-España, I., López-Vázquez, R., Dino-Morales, L., y Vázquez-Antonio, J.M. (2023). Desarrollo social sostenible y proyectos transversales: un enfoque desde la socioformación. *Ecociencia International Journal*, 5(8): e23582. <https://doi.org/10.35766/j.ecociencia.23582>
- Díaz-Moreno, N., y 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., y 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.
- Faustino, J.M., Padilla, J.A., y 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*, 386-39
- Febriani, F., Jumadi, J., y Dwandaru, W. S. (2023). Socio-scientific issues in physics learning to improve students' critical thinking skills. *Revista Mexicana de Física E*, 20(1).
- Fernández, J., Elortegui, N., Rodríguez, J.F. y Moreno, T. (2001). *Modelos didácticos y enseñanza de las ciencias*. Universidad de la Laguna. <https://www.grupoblas Cabrera.org/webs/ficheros/08%20Bibliograf%C3%ADa/03%20Moddid/01%20Modelos%20didacticos%20y%20ense%C3%B1anza%20de%20las%20ciencias.pdf>
- Durkheim, E. (1987). *Las reglas de método sociológico*. Buenos Aires. Ed. La Pléyade. Cap. 1.
- Erdurán, S., Simon, S. y 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>.
- 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.
- González Rojas, H. (2012) Controversias sociocientíficas para fomentar el pensamiento crítico en docentes. *III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*.
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.3676/ev.3676.pdf
- 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>
- Guzmán Gómez, M. (2005). El fenómeno de la interdisciplinariedad en la ciencia de la información: contexto de aparición y posturas centrales. *ACIMED*, 13(3), 1. http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_3_05/aci04305.htm
- Justel, A. y Benayas, J. (2018). ¿Qué sabemos de la Antártida? El cambio climático y el continente austral. En P.A. Meira (Coord.), *Conoce y valora el cambio climático. Propuestas para trabajar en grupo*. (pp. 25-30). Fundación MAPFRE.
- 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., y 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>
- Landazábal, D.P, Pineda, E., Páez D.I., Téllez F.R y Ortiz, F.L (2010). Estado de arte de conceptos sobre investigación formativa y competencias de investigación. *Suplemento Memorias V Encuentro*, 9 (2),137-152. doi <https://doi.org/10.22490/25391887.677>

- Legardez, A. y Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité*. Enseigner les questions vives, Issy les Moulineaux: ESF éditeur.
- Malagón, S. (2012). *Recursos y actividades para la enseñanza de Metodología en entornos virtuales*. <https://es.slideshare.net/selmalhi/recursos-y-actividades-para-la-enseanza-de-metodologa-en-entornos-virtuales>
- 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. (2010). *Influencia del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo del pensamiento crítico*. [Tesis de Maestría]. Tecnológico de Monterrey.
- Nugroho, A. A., Sajidan, S., Suranto, S., y Masykuri, M. (2023). Analysis of students argumentation skills in biotechnological socioscientific issue for designing innovative learning. *AIP Conference Proceedings* 2751(1).
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático. (2013). Glosario. En T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. . . Midgley (Eds.), *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (pp. 185-204). https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- 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>.
- Quiriz, T., Tobón, S., Vázquez, J.M. y Rodríguez-Peralta, L. (2022). Rubric of pedagogical practices to guide education towards sustainable social development and socioecological systems. *Forhum International Journal of Social Sciences and Humanities*, 4(7). <https://doi.org/10.35766/j.forhum.22475>
- Reif, F., y 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., y 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
- Rúbrica. (s.f.) Universidad Estatal de Sonora. https://www.ues.mx/Docs/oferta_educativa/Rubricas/02_Rubrica_cuestionario.pdf
- Santika, A. R., Purwianingsih, W., y Nuraeni, E. (2018). Analysis of students critical thinking skills in socio-scientific issues of biodiversity subject. *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*. Mount Dora (USA): Kresearch.
- Tobón, S., Gonzalez, L., Salvador Nambo, J., y Vazquez Antonio, J. M. (2015). La socioformación: un estudio conceptual. *Paradigma*, 36(1), 7-29.
- Tobón, S., Pimienta, J. H., y García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson educación.
- Valdez, J. (1998). *Las redes semánticas naturales, uso y aplicaciones en psicología social*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Zuany, R. G. M., Dietz, G., & Frenk, G. A. (2018). Etnografía e investigación acción en la investigación educativa: convergencias, límites y retos. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40(1), 152-169.

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.