

# CONTROVERSIAS SOCIOCIENTÍFICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN ARGENTINA: UN ESTUDIO DE CASO

Nicolás Vilouta Rando, Pablo Pellegrini, Silvia Porro  
*Universidad Nacional de Quilmes, Argentina*  
viloutar@yahoo.com.ar; ppellegrini@unq.edu.ar; sporro@unq.edu.ar

**RESUMEN:** El tratamiento de controversias sociocientíficas (CSC) en el aula es indispensable para lograr una alfabetización científica que capacite para la toma de decisiones. Este artículo describe un estudio de caso que busca comprender cómo son entendidas las CSC por un docente y cómo éste las aborda en clase. Para esto se indagó su trayectoria profesional, su imagen de ciencia, qué CSC identifica y su práctica en el aula. Fue identificada una tensión entre perspectivas constructivistas y empirio-positivistas de imagen de ciencia, lo que afectó al modo de entender y tratar las CSC. Factores como las capacitaciones docentes y el material didáctico disponible muestran ser claves para una adecuada imagen de ciencia y un mejor tratamiento de las CSC.

**PALABRAS CLAVE:** Controversias sociocientíficas, Naturaleza de la ciencia, concepciones de los profesores, práctica docente

**OBJETIVOS:** Comprender qué lugar ocupan las CSC y cómo son entendidas en la materia Biología, Genética y Sociedad (BGyS), presente en el 6° año de secundario con orientación en ciencias naturales de la provincia de Buenos Aires. El diseño curricular de la materia propone la enseñanza de aspectos tanto científicos como meta-científicos y aborda las principales CSC relacionadas con la herencia e identificación de personas, clonación y células madres y biotecnología y producción agropecuaria. Por este motivo nos resulta relevante indagar cómo estas CSC son tratadas por los profesores y qué imagen de ciencia poseen.

## MARCO TEÓRICO

El tratamiento en el aula de CSC es considerado fundamental para alcanzar una adecuada alfabetización científica, una ciudadanía responsable y como contexto para desarrollar la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (NOS). Definimos CSC como problemáticas desarrolladas en el ámbito de la sociedad, en las que juegan un rol clave la ciencia y tecnología (CyT) e intervienen gran variedad de actores sociales. La resolución de dichos problemas no es simple ni directa y la información científica disponible suele ser contradictoria y proveniente de ciencia de frontera. Las CSC pueden dividirse entre internas y externas al ámbito científico (Ratcliffe y Grace, 2003), si bien los límites entre ambos tipos suelen ser porosos. Además, la NOS de los docentes y alumnos afecta el modo en que son entendidas las CSC. Otros estudios también han mostrado limitaciones de esta relación (Zeidler, 2014), que

se comprenden al considerar las diferencias entre imagen de ciencia discursiva y puesta en juego en el aula (Pujalte, Adúriz-Bravo y Porro, 2014).

## METODOLOGIA

Se presenta un estudio de caso de una docente de 6° año de una escuela secundaria de la provincia de Buenos Aires. La investigación es parte de un trabajo más amplio en el que se abordan los procesos de construcción curricular de la materia BGyS. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a la docente, en las que se buscó indagar su trayectoria profesional, su imagen de ciencia y las CSC que identifica.

También se recurrió a la observación de clases y al análisis de carpetas de alumnos, donde se buscó identificar las CSC tratadas, el modo en que se abordaban, el tiempo y espacio dedicados a las mismas y contrastar las concepciones de la NOS obtenidas durante la entrevista.

## RESULTADOS

Valeria (nombre ficticio) tiene 52 años y es docente hace 20. Enseña BGyS desde 2012, entre otras materias del área. Realizó numerosas capacitaciones y en 2015 obtuvo el título en *Licenciatura en enseñanza de la biología*. Se describe como una profesora que ama su labor y no puede imaginarse trabajando de otra cosa, considera que innova constantemente y le estimula encontrar nuevas formas de abordar sus clases. En cada tema que enseña dice querer mostrar la relación con problemáticas cotidianas, para así poder llevar el conocimiento al ámbito social, factor que considera fundamental para una alfabetización científica.

### Imagen de CyT

Valeria explica que sufrió un cambio radical en el modo de entender la CyT a partir de 2012, a raíz de la capacitación para BGyS. Explica que este curso cuestionó su idea de ciencia como algo “acabado y con verdades absolutas”. Gracias a éste y a la licenciatura que comenzó a cursar empezó a entender la ciencia como algo cuyas respuestas no son eternas ni exactas, construida socialmente por científicos, influida por intereses económicos, sociales y políticos y en constante relación con tecnología y sociedad.

Valeria no sólo percibe este “cambio de paradigma”, como ella lo define y en donde resuenan las ideas de Kuhn, en la forma de entender la ciencia, sino también en el modo de enseñarla. La capacitación y la licenciatura le otorgaron nuevas herramientas para abordar CSC, donde reconoce la existencia de desacuerdos al interior de la ciencia. No encuentra la causa de ellos en la obtención de distintos datos durante la labor científica, sino en el modo alternativo en que los mismos son interpretados de acuerdo a la subjetividad e intereses de cada científico:

Se supone que vos, todos los datos, hechos variables, en el momento de discutirlo lo *tenés* que saber. Mínimo. Después vos vas a darle tu subjetividad, o no, de la comprensión de ese hecho. [...] Pero mínimo los datos los tienen que saber todos los científicos que están charlando sobre ese tema.

También reconoce que el desacuerdo puede deberse a la presión e influencia de las empresas privadas o gobiernos. Para explicar el modo en que entiende la creación de consenso en la ciencia, Valeria recurre a la serie televisiva *Dr. House* y compara las discusiones entre científicos con las reuniones que el protagonista mantiene con su equipo de médicos para identificar una enfermedad:

Como en Dr. House, donde hay una diferencia de opiniones, de criterios, de ideas, donde lo charlan y surge una idea a través de esa charla. Surgen ideas y bueno, yo creo que es así en la comunidad científica.

La mirada de Valeria en torno a la ciencia se acerca a un enfoque constructivista en la consideración de desacuerdos, el origen de estos y la importancia que otorga a la subjetividad. Pero esta mirada está en tensión con una más cercana al empiro-positivismo que se visibiliza en la comparación con Dr. House, donde siempre es posible llegar a una solución de manera lógica y racional, en la mención de la “comunidad científica”, propia de la escuela sociológica de Merton, y en la referencia, hecha repetidas veces durante las entrevistas, a un método científico único y universal.

## Identificación y abordaje de CSC

Al referirse a las CSC en torno al determinismo genético, Valeria menciona los casos históricos de segregación en EEUU y Alemania en la primera mitad del siglo XX. Explica que mediante la ciencia se buscó demostrar el rol determinante de la herencia genética en la pobreza, las adicciones o la inteligencia, y así justificar políticas eugenésicas. Señala que aquí puede verse cómo los valores e ideologías de la época influyen en los científicos, así como los gobiernos ejercen una influencia determinante al financiar determinadas líneas de investigación. Al discutir este caso histórico en el aula, Valeria puso especial énfasis en la relación entre ciencia y neutralidad. Sin embargo, de sus explicaciones en el aula se deriva una ambigüedad en torno al tema. Por un lado, se refiere a la no neutralidad en la ciencia debido a la influencia de la ideología, valores e intereses de la época en el modo de hacer ciencia y en el conocimiento así producido:

Los científicos que investigan son personas, y están atravesadas por valores morales, sociales, intereses socioeconómicos, un montón de cuestiones. Son personas normales que piensan y sienten igual que nosotros, y van a trabajar en favor de algo que piensen. Si en otras épocas se discriminaba, por ejemplo, a alguien alcohólico y se pensaba que el alcoholismo era hederable, seguramente el científico que estaba investigando también iba a seguir con el pensamiento de esa época.

Al mismo tiempo también se refiere a cómo el Estado, las organizaciones sociales y las empresas, a través del financiamiento y las presiones políticas y sociales, pueden condicionar los objetos de investigación de la ciencia:

la ciencia no es neutra, siempre va a tender hacia un lugar. [...] va a estar influida por las relaciones que hay entre la política, la economía [...] Supónganse que la comunidad científica [...] quisiera trabajar para erradicar el mal de Chagas. Si el estado no promueve o no apoya económicamente, ¿cómo lo lograría?

Sin embargo, en otras ocasiones durante la clase parece abandonar la primera concepción y sólo adherir a la segunda, considerando a la ciencia y los científicos como actores neutrales, cuyo conocimiento es utilizado de mala o buena manera por otros actores.

Las actividades en el aula se redujeron a tareas escritas y una presentación de láminas explicativas del texto. El tiempo dedicado a la controversia fue escaso en comparación a otros temas (2 de las 20 clases que ocupó el eje) y su abordaje fue pospuesto para el final del eje sin relacionarlo con los contenidos disciplinares, funcionando, en palabras de Valeria, como “la frutilla del postre”.

Al hablar sobre clonación reproductiva, Valeria mencionó el caso del médico Severino Antinori, quien declaró en 2002 haber clonado un ser humano pero que cayó en descrédito al poco tiempo entre sus colegas. Aquí encuentra la posibilidad de discutir cuestiones éticas y legales relacionadas con

la clonación, como también el modo de funcionamiento social de la ciencia. Si bien esta CSC posee importante incidencia en torno a la controversia sobre células madres, Valeria no menciona ninguna entre ambas. De hecho, no reconoce CSC alguna en este campo de investigación. En el aula enseñó conceptos disciplinares de reproducción, tipos de células madres y sus aplicaciones potenciales, pero sin problematizarlas como propone el diseño curricular. Así, la temática es abordada y entendida por Valeria de manera aproblemática, con una visión de la ciencia triunfalista, en cuyo campo “hay un avance enorme”. Durante las clases de clonación, a pesar de la mención del caso Antinori durante las entrevistas, sólo explica contenidos disciplinares, sin mención a CSC. Para cerrar el tema Valeria encargó a los alumnos una monografía sobre los aspectos jurídicos, sociales, filosóficos y éticos de la clonación, pero el trabajo nunca fue discutido en clase y la profesora se limitó a corregirlos sin dar ningún tipo de devolución, aludiendo al desinterés de los alumnos, el escaso tiempo para cubrir todos los temas y la falta de material didáctico.

En torno al uso de soja transgénica, Valeria identifica el problema del monocultivo impulsado por su alto rendimiento, las consecuencias que esto trae para la economía, su impacto en el medio ambiente y la intoxicación por agroquímicos. Identifica como actores a las empresas biotecnológicas y los agricultores, motivados por sus intereses económicos, y a los habitantes cercanos a los campos de cultivo, enfrentados a aquellos y perjudicados por el abuso de la fumigación. Otro actor que menciona son las autoridades gubernamentales que, según ella, reciben sobornos y ocultan datos desfavorables a favor de las empresas. También señala a los medios de comunicación como actores claves que distorsionan la información, aunque no puede explicar a qué intereses responden. En cuanto a las controversias internas al ámbito científico Valeria manifiesta que no cree que haya discusiones en torno a la posibilidad de contaminación horizontal de los OGMs, generación de alergias u otras consecuencias de la transgénesis:

Eso es algo que está en el ideario de la mayoría de la gente (...) es como que perciben que lo transgénico es malo

A pesar del reconocimiento de CSC en el tema, éstas no se visibilizaron durante las clases, en las que Valeria se limitó a tratar qué es la biotecnología y describir sus aplicaciones beneficiosas. Esta omisión puede ser explicada al analizar el material didáctico utilizado, y no utilizado, con el que contaba Valeria. El único material usado, acompañado de un cuestionario, es proveniente del programa educativo *Por qué biotecnología*, iniciativa de ArgenBio, ONG financiada por importantes empresas biotecnológicas y encargada de la divulgación y desarrollo de la biotecnología. Es comprensible que dicho material busque, como lo hace, transmitir una imagen de la CyT avalorativa, optimista y no conflictiva, alejando del ámbito de la enseñanza de la ciencia las CSC.

Entre el material didáctico con el que Valeria contaba, pero no pudo utilizar por falta de tiempo, se encontraban varios videos documentales y textos con una mirada crítica en torno a la actividad agropecuaria y trataban el desgaste de la tierra, los riesgos de contaminación horizontal y los efectos nocivos de los pesticidas. El año anterior sí había usado este material, gracias al cual se pudo tratar las CSC en torno al cultivo de soja, lo que pone de manifiesto el fuerte condicionamiento que el material didáctico tiene en la presencia y abordaje de las CSC.

## CONCLUSIONES

Este estudio de caso permitió mostrar que, a pesar de que las CSC ocupan un lugar central en el diseño curricular de BGyS (Rando y Porro, 2016), dicha centralidad no siempre se transmite en las aulas, como es visible en las pocas CSC que aborda Valeria durante las clases y el lugar y tiempo marginal que

éstas ocupan. Para justificar esto Valeria mencionó la escasez de tiempo, el poco interés de los alumnos por participar, la presión por cubrir todos los contenidos y la falta de material adecuado, muchas de estas dificultades señaladas en otras investigaciones (Reis, 2007).

Se observa una ambigüedad en torno al lugar del conflicto en la ciencia, lo que se vio en la dificultad en identificar controversias internas. Esto puede explicarse en la tensión entre una mirada constructivista y una empiro-positivista, tensión que se manifiesta no sólo *entre* su imagen de ciencia discursiva y la puesta en juego en el aula, sino también *dentro* de cada una de éstas. Esta relación entre imagen de ciencia y controversias, como la tensión entre imagen discursiva y en la práctica, replican resultados de otros estudios (Domènech Calvet y Márquez Bargalló, 2014; Pujalte et al., 2014).

A través del estudio de caso descrito, y teniendo presente las limitaciones que dicha metodología conlleva, podemos decir que las CSC no tienen un lugar asegurado en las aulas de BGyS. Los docentes pueden evitar su tratamiento o bien dedicarles un tiempo y lugar marginal. Sin embargo, creemos que se puede mejorar sensiblemente la inclusión de las CSC, como muestra el caso estudiado, a través del acceso a material didáctico diverso y a una formación continua que otorgue una imagen de ciencia más adecuada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Domènech Calvet, A. M., & Márquez Bargalló, C. (2014). ¿Cómo justifican los alumnos el desacuerdo científico relacionado con una controversia socio-científica? El caso de la reintroducción del oso en los Pirineos.
- Pujalte, A., Adúriz-Bravo, A., & Porro, S. (2014). De la imagen de ciencia declarativa a la de la práctica en el aula: Las imágenes del profesorado entre la visión democrática y la deficitaria. *Uni-pluri/versidad*, 14(2), 111.
- Rando, N. V., & Porro, S. (2016). Análisis de una asignatura para la educación CTS: Biología, Genética y Sociedad. *IndagatioDidactica*, 8(1).
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. McGraw-Hill Education (UK).
- Reis, P. (2007). Os temas controversos na educação ambiental. *Pesquisa emEducação Ambiental*, 125-140.
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis. *Theory, research, and practice*. In NG Lederman & SK Abell (Eds.), *Handbook of research on science education*, 2, 697-726.

