



COMPILADORES

ELIZABEH ORMART Y JUAN MICHEL FARIÑA



La ética en la escuela

DE LA MANO DE

LOS SIMPSONSTM



UBA
Universidad de Buenos Aires
Argentina virtus robor et studium



Universidad
Nacional de San Luis



ecobioética

Red Iberoamericana de Ecobioética
para la Educación, la Ciencia y la Tecnología

UNIDAD DE ECOBIOETICA

Incluida en la Red Iberoamericana de Ecobioética que pertenece a la Red Internacional de Cátedras de la UNESCO en Bioética (Haifa)

**La Ética en la Escuela
de la mano de Los Simpsons**

Universidad Nacional de San Luis

Rector: CPN Víctor A. Moriñigo

Vicerrector: Mg. Héctor Flores

Subsecretaría General de la UNSL

Lic. Jaquelina Nanclares

Nueva Editorial Universitaria

Avda. Ejército de los Andes 950

Tel. (+54) 0266-4424027 Int. 5197 / 5110

www.neu.unsl.edu.ar

E mail: neu@unsl.edu.ar

Prohibida la reproducción total o parcial de este material sin permiso expreso de NEU



RED DE EDITORIALES
DE UNIVERSIDADES
NACIONALES



neu
nueva editorial universitaria



Universidad
Nacional de
San Luis

UNIDAD DE ECOBIOETICA

incluida en la Red Iberoamericana de Ecobioética que pertenece
a la Red Internacional de Cátedras de la UNESCO en Bioética (Haifa)

COMPILADORAS

Elizabeth B. Ormart - Juan Jorge Michel Fariña

La ética en la escuela de la mano de Los Simpsons

AUTORES

Silvia Di Falco

Pablo Esteva

Andrea S. Farré

Carolina Fernández

Álvaro Lemos

Gabriela Lorenzo

Flavia Naves

Carlos Neri

Ezequiel Pereira Zorraquin

Carolina Pesino

Marta Sipes



Universidad
Nacional
de San Luis

De la ética en la escuela de la mano de Los Simpsons / compilado por Elizabeth Ormart; Juan Jorge Michel Fariña - 1ª ed. - San Luis: Nueva Editorial Universitaria - UNSL, 2020. Libro digital, iBook

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-987-733-223-0

1. Psicología. II. Ormart, Elizabeth, comp. III. Michel Fariña, Juan Jorge, comp.
CDD 150

Nueva Editorial Universitaria

Coordinadora:

Lic. Jaquelina Nanclares

Director Administrativo

Sr. Omar Quinteros

Administración

Esp. Daniel Becerra

Roberto Quiroga

Dpto de Imprenta:

Sr. Sandro Gil

Dpto. de Diseño:

Tec. Enrique Silvage

Diseño de la presente edición:

Lic. Daniela J. Fariña

Diseño de tapa:

Laura Albarracín

1ª Edición: Junio de 2020

ISBN 978-987-733-223-0

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

© 2020 Nueva Editorial Universitaria

Avda. Ejército de los Andes 950 - 5700 San Luis

ÍNDICE

Prólogo

Los Simpson y la ética educacional

Juan Jorge Michel Fariña y Elizabeth Ormart..... 7

Introducción

Juan Jorge Michel Fariña y Elizabeth Ormart..... 11

¿Tatuajes en la escuela primaria?

Juan Jorge Michel Fariña 15

Ética, moral y deontología profesional

Elizabeth Ormart 27

Políticamente incorrectos

Carlos Neri; Juan Jorge Michel Fariña 41

"Soy especial" Ética y diversidad

Marta Sipes; Silvia Di Falco 47

La ciencia y la tecnología entre el bien y el mal

Andrea S. Farré; M. Gabriela Lorenzo 57

Qué es un maestro:
un contrapunto posible al imperativo de: ¡A gozar!

Carolina Fernández; Ezequiel Pereyra Zorraquin..... 73

Lisa's Blues:

Álvaro Lemos 85

“Más allá del Dinero”

Pablo Esteva 97

Obligaciones del docente con la comunidad.

Elizabeth Ormart 107

El sexismo en la escuela

Carolina Pesino..... 113

El ADD en la escuela, ¿síntoma de desadaptación infantil o recurso farmacológico para el control disciplinario?

Flavia A. Navés 123

El problema de la objetividad en la evaluación

Elizabeth Ormart 133

Conflicto de intereses

Elizabeth Ormart 139

Las competencias docentes en el uso de las TICs

Flavia A. Navés 145

Epílogo

Cuando el coronavirus cierra la escuela

Elizabeth Ormart y Juan Jorge Michel Fariña 163



La ciencia y la tecnología entre el bien y el mal

Un debate para la formación ciudadana

M. Gabriela Lorenzo¹; Andrea S. Farré



¹ Gabriela Lorenzo y Andrea Farré son miembros del Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica (CIAEC). Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Gabriela Lorenzo es también investigadora en CONICET. Universidad de Buenos Aires. Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica (CIAEC). Facultad de Farmacia y Bioquímica.

Enseñando ciencias naturales para la ciudadanía

Todos sabemos que la ciencia² es sólo para algunos, porque es muy difícil, porque no se entiende nada, porque en definitiva, no tiene nada que ver con nuestras vidas cotidianas. En más de una ocasión, nuestros alumnos nos han interpelado: ¡Profe! ¿Para qué me sirve estudiar química, si yo voy a ser... abogado, arquitecta, publicista...? Hasta los padres y las madres, y no faltarán también algunos docentes que crean que no vale la pena enseñar química, o física para todos porque, seamos francos, son materias difíciles que sólo les sirven a aquellos que van a estudiar algo con química o con física.

Esta imagen de la ciencia como algo superior al común de los mundanos, se ve reforzada por los medios de comunicación, cuando por ejemplo un elegante señor de bata blanca y profunda sonrisa nos asegura que éste es el mejor jabón porque está "*científicamente comprobado*". Tal vez, esta imagen pública de la ciencia hunda sus raíces en aquellos que se atrevieron a comer del fruto del conocimiento, y que para evitar ser perseguidos y castigados acudieron a herméticos sistemas simbólicos para protegerse (Asimov, 1975). Sospechamos que los iniciados de hoy día conservan cierto espíritu de grupo con aquellos y sienten todavía ese privilegio de la pertenencia. Sin embargo, mucha agua ha corrido por el río del conocimiento científico. Nadie duda en nuestros días de la importancia de la ciencia y cómo no, también de la

² En este capítulo, cuando hablamos de ciencia, nos referimos a las ciencias naturales, a por ejemplo, la química, la física y la biología. No debe interpretarse en desmedro de las ciencias sociales ni de otras, responde más bien, a una cuestión de hábito y costumbre compartida socialmente.

tecnología, que tantos beneficios han aportado a nuestras vidas generando medicamentos, nuevos materiales, Internet, telefonía móvil, por incluir algunos ejemplos. Aunque, como ya hemos dicho, pareciera que no todos estamos preparados para beber de este río. El imaginario social crea un problema tan profundo que también los profesores asumen esta posición a la hora de enseñar ciencia.

¿Aceptaremos calladamente estas ideas? ¿Es o no es necesario que se enseñe y se aprenda ciencias en la escuela? ¿Cuál sería el fin de enseñar y aprender ciencia y tecnología en la escuela? ¿Quiénes tendrían que estudiar ciencia?

Ya pasó el tiempo en que la escuela secundaria tenía un fin sólo propedéutico en el que la ciencia que se enseñaba servía fundamentalmente para ir a la universidad. La escuela secundaria de nuestro tiempo responde a nuevos modelos de concebir a la sociedad, es una escuela inclusiva, que no debe distinguir entre clases sociales, etnias, religiones, capacidades individuales... una escuela que intenta formar ciudadanos, hombres y mujeres que conozcan y comprendan el entramado de la ciencia para poder tomar decisiones en el mundo donde viven de manera informada y crítica, siendo respetuosos del ambiente y de sí mismos. De todas las aristas que éste modelo educativo tiene, en cuanto a este capítulo respecta, nos proponemos revisar cómo contribuyen la ciencia y la tecnología en la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados.

Antes de seguir avanzando, queremos dejar en claro, que la ciencia, como cualquier otra forma de conocimiento humano puede ser aprendida por todos aquellos que tengan intención de hacerlo. Parafraseando al Chef Gusteau de la película *Ratatouille*, “cualquiera puede aprender ciencia”. ¿Cómo podemos hacer entonces para

incentivar, motivar, despertar el interés de nuestros jóvenes? ¿Cómo mostrar una imagen de ciencia y de la tecnología que se vincule a nuestra vida diaria, como algo cercano a cada uno de nosotros? Y así es que llegamos, a esta famosa familia de Springfield, que si de algo han sido capaces es de haber captado la atención de generaciones durante más de veinticinco años. En su prolongada existencia, los diversos capítulos han visitado innumerables problemas y situaciones de la más diversa índole. La serie presenta los temas en una trama de humor e ironía incluyendo una gran variedad y cantidad de contenidos. Para el televidente aficionado ofrece un divertido entretenimiento, pero en cambio, para un docente perspicaz es una fuente inagotable de recursos para repensar sus prácticas de enseñanza y ofrecer alternativas que le permitan capturar la atención y el interés de sus estudiantes. Desde este enfoque, vamos a relatar aquí una experiencia con un grupo de profesores que permite mostrar los valores de la ciencia y la tecnología puestos en juego en un episodio de Los Simpson y nos llevan a reflexionar y debatir sobre las virtudes y defectos, sobre el bien y el mal que encierran la ciencia y la tecnología atendiendo a nuestra la realidad cotidiana.

El rol de la ciencia y de la tecnología en la sociedad de la información

En el marco del Programa Ciencia Entre Todos consideramos la articulación entre los diferentes niveles y actores del sistema educativo a través del modelo de *Integración Multinivel* (Lorenzo, 2008) considerando que la construcción de conocimientos se enriquece con la diferencia y de *Enseñar Enseñando* (Lorenzo, 2012) que

ofrece a los docentes una experiencia de inmersión en la cultura científica. Así, trabajando de manera conjunta la universidad, la escuela, y los formadores de formadores intentamos generar acciones concretas para el desarrollo de nuevas prácticas pedagógicas que consideren por ejemplo la incorporación de las tecnologías (TICs), nuevas secuencias didácticas, teniendo en cuenta los contenidos *de* la ciencia y también, los menos explorados contenidos *sobre* la ciencia.

Queda claro entonces que la ciencia y la tecnología desempeñan un rol fundamental, en la formación de aquellos individuos que serán parte activa de estos campos (investigadores, científicos, ingenieros, biotecnólogos) que serán los menos, pero más aún, en aquellos otros que dedicados a otras actividades laborales, profesionales y personales son usuarios, consumidores, y quizás también hasta víctimas, de la ciencia y la tecnología. De allí la importancia que estas asignaturas tienen en el curriculum escolar, no como herramientas funcionales a la memoria, sino como tópicos cruciales que permitan desarrollar competencias y habilidades de pensamiento, de resolución de problemas, de indagación, de búsqueda y organización de la información, por mencionar sólo algunos.

En los últimos tiempos, han comenzado a llamar la atención de docentes e investigadores, los problemas que vinculan las forma de vivir de las sociedades y los desarrollos científicos, denominadas cuestiones sociocientíficas. Por ejemplo, un motivo de preocupación para la sociedad de estos tiempos. Las problemáticas relativas al tratamiento de la basura (Garritz, Ferreira Dos Santos y Lorenzo, 2015) o las cuestiones éticas relativas al uso del conocimiento científico (Cambra Badii y Lorenzo, 2018) han sido objeto de diversas propuestas de innovación didáctica y de investigación orientadas a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y de la salud (Farré y Lorenzo, 2019).

La experiencia que expondremos a continuación corresponde a un curso modular que hemos ofrecido para la actualización para profesores y profesoras de enseñanza media y superior del campo de las ciencias naturales, denominado *Laboratorio de Ciencias, Tecnología y Sociedad*. Este módulo ofrece un espacio para discernir entre demandas y necesidades que permitan diseñar de manera consensuada, actividades para el aula tendientes al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales, la alfabetización científica, la inclusión social con equidad. En distintos escenarios planteamos lo que hemos denominado *unidad didáctica en cascada* (UDEC), entendida como una experiencia de aprendizaje vivencial que llevan adelante los y las docentes durante su propia capacitación y actualización, que incluye los instrumentos para su contextualización y permite por tanto, su transferencia y aplicación cuasi inmediata en la propia aula con sus alumnos y alumnas.

Respondiendo a estos parámetros, la unidad didáctica *Taller de Cine y Debate: Naturaleza de las ciencias y su relación con la Tecnología y la Sociedad. Los Simpson como eje para la enseñanza de las ciencias naturales*, nos permitió trabajar a partir de la inclusión de un video en la clase, todos contenidos de ciencia relacionados al petróleo y sus derivados, las competencias argumentativas, y el trabajo en grupo entre otros aspectos de una manera integral de forma amena y a la vez, inquisidora, desde un enfoque CTS.

La sigla CTS corresponde a las iniciales de las palabras Ciencia, Tecnología y Sociedad. Este concepto, aunque ya había sido abordado desde la sociología en la Europa de entre guerras (Vaccarezza, 2011), se lo reconoce como un movimiento surgido en los Estados Unidos durante los años sesenta del siglo pasado, con una presencia importante en la escuela secundaria durante los años ochenta (Membiela, 1997). El movimiento CTS tiene una

repercusión cada vez mayor repercusión en Latinoamérica. En 1997, Membiela decía en forma sintética que los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología, o simplemente, el enfoque CTS

“promueve la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos para que puedan participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología.” (op. cit., p. 51).

A la sigla CTS se le han ido agregando otras letras queriendo significar ciertas problemáticas específicas sobre el cuál prestaba particular atención; por ejemplo, A por ambiente, I por innovación, G por género. No obstante, desde nuestra perspectiva, en el concepto mismo del movimiento CTS están incluidas todas las cuestiones vinculadas con la alimentación, la salud, el clima, la energía, la contaminación, los recursos naturales, los medios de comunicación en lo que refiere a las letras C y T. Pero también pueden considerarse parte sustantiva de este movimiento, los aspectos de la filosofía y sociología de la ciencia, y las políticas públicas vinculadas a la educación y a la regulación democrática del cambio científico-tecnológico, representadas por la letra S. Por lo tanto, CTS es un área de estudios muy amplia que incluye a su vez diversos subconjuntos. También suele encontrarse asociado al concepto de *sostenibilidad* (o *sustentabilidad*) que intenta hacer frente a la emergencia planetaria considerando los aportes de la ciencia y la tecnología (Vilches y Gil Pérez, 2013).

La Organización de los Estados Iberoamericanos (<http://www.oei.es/cts.htm>) define hoy al movimiento CTS como un campo de trabajo bien consolidado institucionalmente en universidades, centros educativos y administraciones públicas de numerosos países industrializados que requiere de un enfoque de índole interdisciplinar, concurriendo en él disciplinas de las

ciencias sociales, la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico, en el que se destacan sus objetivos sociales:

- Cambiar la imagen académica de la ciencia mostrándola como una actividad humana que forma parte de la cultura promoviendo la alfabetización científica.
- Estimular la vocación científica de los jóvenes para el estudio de la ciencia y de la tecnología, a través de una renovación en la educación de las ciencias y la alfabetización científica de la ciudadanía.
- Favorecer el desarrollo y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en cuestiones de importancia social relacionadas con la innovación tecnológica o la intervención ambiental.
- Promover el respeto del otro en todo sentido, en cuestiones de discriminación entre seres humanos, o aspectos que involucren al medio ambiente y sus recursos naturales.

En la región iberoamericana, el desarrollo de los estudios CTS es todavía muy reciente con escasa proyección social y educativa. Consecuentemente resulta difícil implementar innovaciones en el plano educativo desde este enfoque y llegado el caso, no es suficiente ni apropiado replicar las experiencias y modelos de otras latitudes dado que para ser transferidas requieren ser contextualizadas de modo de ser ajustadas a nuestros escenarios particulares.

Teniendo en mente estos complejos conceptos y propósitos, diseñamos y desarrollamos una unidad didáctica con una mirada holística y multidimensional. De manera concisa, luego de proyectar el capítulo de Los Simpson, se trabajó en pequeños grupos y en plenario, promoviendo el debate por parte de los asistentes atendiendo a diferentes posicionamientos teóricos,

políticos, filosóficos, económicos imbricados con los conocimientos técnicos y científicos. Luego se analizaron los argumentos apelando al modelo argumentativo de Toulmin para sustentar las posiciones durante el debate; es decir, se planteó un debate sobre un análisis detallado de datos, hechos y teorías y no a partir de meras creencias u opiniones personales, que si bien son respetables, carecen del rigor suficiente para sostener cualquier posición, más ligado con la argumentación en ciencias (Toulmin, Rieke y Janik, 1984). También se recurrió al modelo dialógico Plantin (2012), para analizar la contradicción, la problematización, los roles argumentativos, los actantes y actores y las diferentes situaciones argumentativas, más comunes en la experiencia cotidiana y relacionadas con los debates socio-tecnocientíficos. En definitiva, el propósito del debate era poner en juego los conocimientos y las reflexiones que permitieran cuestionar los valores que están implícitos en las distintas actividades humanas relacionadas con la ciencia y la tecnología de modo de comprender su incidencia en la vida diaria.

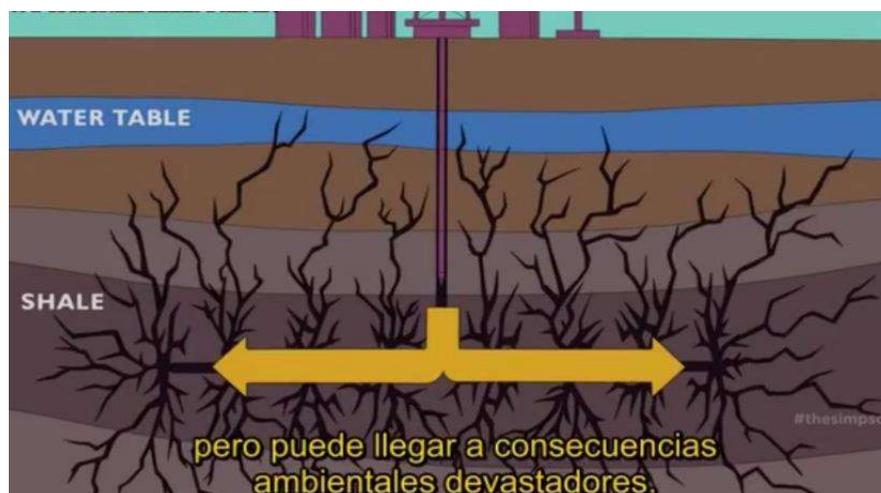
Entre las preguntas surgidas durante el debate se plantearon algunas como las siguientes: ¿Qué diferencias hay entre ciencia y tecnología? ¿Qué fue primero, la ciencia o la tecnología? ¿La ciencia es peligrosa? ¿Cómo saber si una tecnología es buena o al menos mejor que otra? ¿Cuál es la relación de las personas con la ciencia y la tecnología? ¿Qué tiene que ver la política con la ciencia y la tecnología?

Ayudadas por Los Simpson

De los diferentes capítulos de Los Simpson hemos elegido el episodio 557 de la temporada 26 (2014) llamado “Fracking” en su versión original y en la versión

hispanoamericana “Opuestos al Frack”. Obviamente, la selección del episodio radica en la estrecha relación de su contenido con los contenidos de las ciencias naturales, especialmente de química y de ciencias de la salud.

El nudo de este episodio hace referencia al impacto que tiene en el pueblo y sus habitantes la instalación de una empresa que emplea el *fracking* como técnica para extraer petróleo y gas. Para empezar podemos preguntarnos ¿qué es el *fracking*? Aunque en castellano se utiliza este término en inglés, la traducción en español sería fractura hidráulica. Muy sucintamente, es un método alternativo a los pozos petroleros que utiliza grandes cantidades de agua que son inyectadas a alta presión en pozos verticales y permiten la extracción de petróleo no convencional denominado *shale oil* y gas natural. Como todo sistema tecnológico, presenta sus ventajas y desventajas, y tiene por tanto, sus defensores y detractores. Esto por sí mismo, ya permitiría trabajar una variedad de temas desde distintas disciplinas, por ejemplo: ¿qué es el petróleo? ¿Cuál es su composición? (química); hidrodinámica, fluidos, presión (física); composición de los suelos (si bien es un tema de geología suele estar incluido en los temas de geografía), yacimientos petrolíferos (geografía económica), por mencionar algunos. Estos conceptos son explicados convenientemente al comienzo del episodio.



Este es un tema que está profundamente conectado con la problemática de nuestro país y que por tanto permite contextualizar los contenidos en un escenario conocible. Precisamente, la formación de Vaca Muerta de la Cuenca Neuquina corresponde a un yacimiento no convencional para la extracción de shale. En la página de YPF puede encontrarse más información al respecto (<http://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/vaca-muerta.html>) y también en otros sitios con posturas antagónicas como <http://www.opsur.org.ar/blog/>, en contra y http://www.iapg.org.ar/web_iapg/ que están a favor.

Como vemos, un primer aspecto sobre el que podemos tomar conciencia a partir de este capítulo, es que lo que pasa en Springfield, no se queda en Springfield; también pasa o podría pasar en Argentina. De este modo se nos presentan situaciones que nos llevan a reflexionar sobre la existencia de problemáticas comunes a diferentes países y comunidades. Nos muestra la transversalidad y los ejes que permitirían abordar cuestiones aún más serias vinculadas al petróleo, como los intereses económicos y las guerras. En esta línea, podríamos analizar con una mirada global los distintos puntos de vista y las estrategias que hayan ido tomando en diferentes territorios y las consecuencias que han tenido o que presumiblemente tendrán. En definitiva, pondríamos en práctica una estrategia metodológica típica de la actividad científica, la cual consiste en construir y fundamentar un marco teórico a partir de lo que ya se sabe sobre un determinado tema así como el planteo de hipótesis en aquellos puntos que quedan por resolver.

Un segundo aspecto que se hace evidente en el capítulo es la forma en que se concibe la naturaleza de la ciencia (Acevedo, Vázquez, Martín, Oliva, Acevedo, Paixão, y

Manassero, 2005) estrechamente vinculado a lo que comentábamos al principio sobre el imaginario social de la ciencia.

El episodio nos muestra diferentes posturas y puntos de vista en relación con la explotación del shale oil en la ciudad. Pero es particularmente demoledor con quien representa al conocimiento científico, personalizado por el Profesor Frink, quien advierte sobre los problemas de contaminación empleando un discurso tedioso y plagado de fórmulas químicas inaccesibles para la mayoría de los pobladores de Springfield durante el debate público que sostiene con Homero. El Profesor Frink, desgarrado y con lentes, con su bata blanca, no puede competir con la codicia de los habitantes que prefieren aceptar ciegamente el dinero rápido ofrecido por la empresa.



Tal vez, no tan ciegamente, dado que Homero es el encargado de promocionar el *fracking*, que más allá del rinde económico inmediato ofrece independencia energética liberándose de las potencias extranjeras del medio oriente en los cuales reside mayormente el enemigo de esta época, la generación de nuevos puestos

de trabajo, y el bajo nivel de contaminación de esta metodología comparada con la metodología tradicional para la extracción de petróleo o la energía nuclear, principal fuente de trabajo de Springfield. Quizá hasta podría llamarnos la atención, que en ninguna parte del capítulo se mencionen otras formas de obtener energía limpia, como las energías solar y eólica, o tal vez, no.

Extendiendo el debate, pueden agregarse las relaciones entre la ciencia y la tecnología (*fracking*), la política (la congresista Lombard) y el poder económico (Sr. Burns) que se hacen patentes en el episodio, donde literalmente se muestran las “relaciones íntimas” entre estos diferentes poderes, aunque ello no implique necesariamente acuerdos en otros aspectos ni mucho menos en acuerdos a largo plazo.

Estas escenas planteadas de un modo caricaturesco y divertido encierra un no tan evidente entramado de relaciones, muchas veces ocultas o invisibilizadas, que hacen posible la discusión sobre aquellas preguntas que enunciábamos anteriormente y que devienen de la naturaleza “*eminente humana*” de las ciencias y de las tecnologías. Surgen nuevas cuestiones que van más allá la mirada ingenua sobre la ciencia y la tecnología, como por ejemplo: ¿Tienen que ser los ciudadanos los que decidan sobre asuntos referentes a la ciencia y la tecnología? ¿Están los representantes del pueblo lo suficientemente formados y preparados para resolver este tipo de cuestiones? ¿Vale anteponer los intereses económicos por sobre otros intereses como el cuidado del ambiente, por ejemplo? Y en esta misma línea, ¿cómo afectarán las decisiones sobre ciencia y tecnología que tomemos hoy a las generaciones del mañana?

A nuestro modo de ver, estas preguntas que surgen de una mirada atenta e inquisidora sobre un programa de televisión, que está al alcance de todos, es un primer gran

paso para comenzar a tomar conciencia sobre temas relevantes que nos afectan como especie humana. A lo largo del episodio se interpelan ideas más universales que enfrentan a los intereses individuales con los intereses sociales y ponen en jaque la dicotomía entre lo bueno y lo malo. Es cuando finalmente Homero entiende lo que March quería decirle cuando se oponía a autorizar el fracking porque el agua de la canilla de su casa estaba en llamas. La conclusión de Homero es lapidaria: *el fracking es genial, siempre que lo hagan en otro vecindario...*



Y en cuanto a la experiencia pedagógica, vivir la experiencia como observador crítico del episodio, y como orador perspicaz en el debate, nos permite trasladar estos aprendizajes casi de manera involuntaria, a nuevas y diversas situaciones. Ya nuestros ojos y oídos, no serán los mismos y nuestras palabras estarán filtradas por los lienzos de la reflexión. Habrá quedado en nuestra memoria de largo plazo la máxima que nos advierte que *lo que algo tiene de bueno, también lo tiene de malo*, y que por tanto, como nos enseña rudamente la farmacología, la diferencia entre un medicamento y un veneno, es claramente, la dosis.

Este episodio de Los Simpson nos enfrenta a los instintos más bajos, pero también los más sublimes de la naturaleza humana, siempre nos queda Marge que con su sabiduría tranquila y su amor logra llevar el equilibrio a la zona de desastre. Y si además, nos da la oportunidad de aprender algo de ciencia, mucho mejor.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco de los siguientes subsidios UBACYT-2018-20020170100448BA, ANPCYT-FONCyT PICT-2015-004420020130100073BA. CONICET-2014- PIP N° 11220130100609CO y UBANEX2019

Bibliografía

- ACEVEDO, J. A., VÁZQUEZ, A., MARTÍN, M., OLIVA, J. M., ACEVEDO, P., PAIXÃO, M. F. y MANASSERO, M. A. (2005). Naturaleza de la Ciencia y Educación Científica para la Participación Ciudadana. Una Revisión Crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 121-140. Disponible en:
http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen2/Numero_2_2/Acevedo_el_al_2005.pdf
- ASIMOV, I. (1975) *Breve historia de la Química*. Madrid: Alianza. Ed. 1995.
- CAMBRA BADII, I., LORENZO, M. G. (2018). Entrelazando la Ética con las Ciencias Experimentales: una propuesta didáctica para la capacitación de profesores con la serie Breaking Bad, *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 34, 105-122. (ISSN 0214-4379).
<https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/11478>
- FARRÉ, A. y LORENZO, M. G. (2019). El enfoque CTS en la formación de profesores de ciencia. Estrategias de enseñanza de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, *Boletín de la AIA-CTS*, 09 (1), 31-36. http://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2019/04/AIA-CTS_Boletim09.pdf

- GARRITZ, A., FERREIRA DOS SANTOS, B. & LORENZO, M. G. (2015). Science-Technology-Society as a feasible paradigm for the relevance of chemical education in emerging countries. In: Ingo Eilks & Avi Hofstein (Eds) *Relevant chemistry education – from theory to practice*, Sense Publishers, Rotterdam, The Netherlands. (241-261).
- LORENZO, M. G. (2008). El modelo de integración multinivel para la formación en servicio del profesorado, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 597-613.
- LORENZO, M. G. (2012). Los formadores de profesores: el desafío de enseñar enseñando. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del profesorado*, 16 (2), 295 - 312.
- MEMBIELA, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad, *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (1), 51- 57.
[http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v15n1/02124521v15n1p51.pdf_\(18/01/15\)](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v15n1/02124521v15n1p51.pdf_(18/01/15))
- PLANTIN, C. (2012). *La argumentación: Historia, teorías, perspectivas*. Buenos Aires: Biblos.
- TOULMIN, S. E., RIEKE, R. D. y JANIK, A. (1984). Argumentation in Science. En: *An Introduction to Reasoning* (pp. 313-348). 2da. Ed. EE.UU.: Mcmillan Publishing Company.
- VACCAREZZA, L. (2011). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina *Ciência & Tecnologia Social*, 1 (1), 42-64. En
<http://periodicos.unb.br/index.php/cts/article/view/3841>
(23/01/2015).
- VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2013). Ciencia de la sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la química y la educación química están contribuyendo, *Educación Química*, 24(2), 199-206. Recuperado de http://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2014/02/VilchesGil2013_CS_EQ.pdf
(22/01/15).