



## La enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en una clase de didáctica universitaria

### The teaching of the Nature of Science and Technology in a university didactic class

**Damian Lampert**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Nacional de Quilmes  
Damian.lampert@unq.edu.ar

**Silvia Porro**

Universidad Nacional de Quilmes  
sporro@unq.edu.ar

#### Resumo:

O objetivo central desta investigação é a compreensão da natureza da ciência e da tecnologia no desenvolvimento profissional. Para obter mais informações sobre a Unidade Didática (UD) sobre a animação das relações com os desenhos animados. La UD se aplicou em um curso de Didática das Ciências Naturais da Licenciatura e do Professorado em Educação. O estudante estuda o desempenho de um pré-teste, antes e depois da aplicação da UD, respectivamente, em comparação com um grupo de controle. La herramienta fue el cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS). Asimismo, se llevó a cabo una entrevista personal con algunos integrantes del curso. A partir de una análise comparativa do teste Pré-teste, o controle e as diferenças experimentais podem ser diferenciados no tamanho do efeito, e não há diferenças entre os índices de desempenho. Em ambos os grupos, os indicadores foram positivos, enquanto que as forças de apoio, e os alúrgios mostraram-se muitíssimos positivos, que demonstraram debilidades. Por outro lado, a partir das entrevistas pessoais, os participantes manifestaram fue de mucha utilidad la herramienta brindada y que les permitió innovar en sus clases.

**Palavras-chave:** Natureza da ciência; Didáctica das ciências naturais.

#### Resumen:

El objetivo central de esta investigación es mejorar la comprensión de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología del profesorado. Para ello, se desarrolló una Unidad Didáctica (UD) sobre la enseñanza de las ciencias mediante dibujos animados. La UD se aplicó en un curso de Didáctica de las Ciencias Naturales de la Licenciatura y Profesorado en Educación. Los estudiantes fueron encuestados a través de un Pre -Test y un Pos-Test, antes y después de la aplicación de la UD, respectivamente, en comparación con un grupo de control. La herramienta utilizada fue el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS). Asimismo, se llevó a cabo una entrevista personal con algunos integrantes del curso.



A partir del análisis estadístico del Pre-test, se observa que los grupos control y experimental presentan pequeñas diferencias en el tamaño del efecto, y no hay diferencias significativas en los índices actitudinales. En ambos grupos, se obtuvieron índices muy positivos, lo que indicaría las fortalezas, y algunos índices muy negativos en otros, que mostrarían debilidades. Por otro lado, a partir de las entrevistas personales, los participantes manifestaron que fue de mucha utilidad la herramienta brindada y que les permitió innovar en sus clases.

**Palabras claves:** Naturaleza de la ciencia-, Didáctica de las ciencias naturales.

## Abstract:

The central objective of this research is to improve the understanding of the Nature of Science and Technology in the teaching staff. For this, a Didactic Unit (DU) was developed on the teaching of the sciences through cartoons. The UD was applied in a course of Didactics of the Natural Sciences of the Degree and Teachers in Education. Students were surveyed through a Pre-Test and a Post-Test, before and after the application of the UD, respectively, compared to a control group. The tool used was the Science, Technology and Society Opinions Questionnaire (COCTS). In addition, a personal interview was held with some members of the course. From the statistical analysis of the Pre-test, it is observed that the control and experimental groups present small differences in effect size, and there are no significant differences in the attitudinal indices. In both groups, very positive indexes were obtained, indicating the strengths, and some very negative indexes in others, which would show weaknesses. On the other hand, from the personal interviews, the participants showed that the tool was very useful and that allowed them to innovate in their classes.

**Keywords:** Nature of science; Didactics of natural sciences.

## Introducción

En Argentina, la formación del profesorado de la escuela media no se encuentra en el nivel esperado. Esto conlleva a severas dificultades en cuanto a la actualización de los contenidos disciplinares y la formulación de secuencias didácticas que atiendan a temas transversales e integradores, desde una adecuada propuesta pedagógica (Lorenzo, 2008). Muchos docentes reconocen esta situación y por ello deciden continuar sus estudios mediante ciclos de licenciatura o especializaciones o maestrías.

Las clases en la escuela secundaria se encuentran influenciadas por los avances en la ciencia y la tecnología y su impacto en todos los ámbitos de la vida cotidiana independiente de la asignatura en cuestión. Con el objetivo de promover el pensamiento crítico y potenciar sus conexiones con las diferentes disciplinas y así fomentar una aplicación del conocimiento a la vida cotidiana, la enseñanza de ciencias con una orientación CTS es fundamental en la formación de individuos capaces de tomar decisiones informadas para obtener bienestar para ellos y para la sociedad en su conjunto (Lederman, 1992).



El objetivo central de esta investigación es mejorar la comprensión sobre la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología (NdCyT) del profesorado por medio de los instrumentos de intervención didáctica, diseñados y aplicados desde diversos contextos. En este caso particular, se trabajó con el estudiantado de la carrera de Licenciatura en Educación de la Universidad Nacional de Quilmes.

## Contextualización teórica

La educación en Argentina se encuentra incorporando en los currículos aspectos de NdCyT. Entendiendo a ésta última como un conjunto de meta-conocimientos acerca de qué es y cómo funciona la ciencia en el mundo actual. El asunto central es la construcción del conocimiento científico, que incluye cuestiones epistemológicas (principios filosóficos) y cuestiones acerca de la sociología en torno a las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS). La NdCyT se reconoce también como heredera del movimiento CTS y convergente con las propuestas para la educación en ciencia y tecnología (CyT): mejorar la comprensión pública de CyT en la vida cotidiana, que engloba entender los impactos y las soluciones de CyT (sociales, medio-ambientales, económicos, culturales, alimentarios educativos, etc.), algo de los temas más especializados de epistemología, y las relaciones entre CyT (Spector, Strong y Laporta, 2002). La presencia de NdCyT en el currículo educativo se justifica principalmente por la finalidad de lograr una educación que promueva la alfabetización científica para la ciudadanía (Acevedo et al., 2005). Las reformas educativas llevadas a cabo por algunos países en la última década del siglo XX han influenciado estas finalidades educativas acerca de NdCyT en los currículos escolares (AAAS, 1993; Department for Education and Employment, 1999; NRC, 1996; NSTA, 2000), que se han extendido a diferentes países en los últimos años, en todos los niveles de la educación formal, con especial influencia en el espacio de la secundaria (Adúriz Bravo, 2005).

La investigación en didáctica de las ciencias muestra de modo reiterado y consistente que el estudiantado no tiene una comprensión adecuada sobre Naturaleza NdCyT. Se han obtenido resultados negativos con estudiantes de diversos países y edades (Manassero, Vázquez y Acevedo, 2001).

El proyecto CYTPENCRI, utiliza como instrumento de evaluación, el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia-Tecnología-Sociedad, COCTS (Manassero, Vázquez y Acevedo, 2001), éste es un banco de 100 cuestiones de opción múltiple cuyos contenidos cubren todas las dimensiones habituales en la investigación sobre NdCyT. Las cuestiones del COCTS pueden desarrollarse para construir unidades didácticas libres de contexto, añadiendo los complementos adecuados de recursos y actividades. Dentro de nuestro grupo, ya se han llevado a cabo el desarrollo de diferentes UD para la comprensión de la NdCyT (Porro, 2011; Porro & Arango, 2011). En este trabajo en particular se presenta una de las Unidades Didácticas (UD) diseñada en el marco del proyecto, denominada "Didáctica de las Ciencias Naturales: una perspectiva desde los dibujos animados". Dentro del contexto del CYTPENCRI, ésta UD se enmarca en el campo de la Sociología Externa de la Ciencia, en el tema Influencia de la Ciencia y la Tecnología sobre la Sociedad, subtema Contribución al pensamiento social.



## Metodología

Para llevar a cabo esta investigación, se llevó a cabo una metodología mixta. Se aplicó una Unidad Didáctica (UD) denominada "Didáctica de las Ciencias Naturales: una perspectiva desde los dibujos animados" en un curso de Didáctica de las Ciencias Naturales de la carrera de Licenciatura en Educación de la Universidad Nacional de Quilmes, que es frecuentado en su gran mayoría por docentes de nivel primario y secundario que quieren perfeccionarse obteniendo un título universitario que le permita ampliar el abanico de posibilidades laborales. Se tomaron pretest y postest al estudiantado, antes y después de la aplicación de la UD, comparando con un grupo control. El grupo control elegido era equivalente al experimental en las variables contextuales que definen los grupos, pero en ese curso no se aplicó la UD.

Para evaluar esta UD se utilizaron algunas cuestiones del COCTS relacionados con las interacciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad y las definiciones de Ciencia y Tecnología. El grupo experimental recibió el tratamiento, mientras el grupo control no. Sin embargo, a ambos grupos se les administró el instrumento de evaluación antes (pre-test) y después (post-test). Todos los participantes han sido ciegos a la experiencia, es decir, no recibieron ningún dato que les advirtiera que el mismo instrumento volvería a serles aplicado más adelante. Además, las condiciones temporales de ambos momentos (pre y post) también fueron los mismos, para controlar las potenciales variables externas intervinientes. El tratamiento estadístico de los datos se realizó determinando las diferencias significativas entre pre-test y post-test, mediante la prueba U de Mann-Whitney.

Por otro lado, se llevó a cabo una entrevista con algunos de los integrantes del curso para profundizar aquellos aspectos de NdCyT que le parecieron más favorables de la UD.

## Unidad didáctica

-Justificación: es muy común encontrar en los libros de textos de diferentes editoriales películas o series para articular con la enseñanza de las ciencias. Con respecto a la UD, en este caso en particular se trabajó con la franquicia Pokémon, partiendo del interés del profesorado. El término Pokémon, además de referirse a la franquicia en sí misma, también se refiere a las distintas especies ficticias que han aparecido en los diversos medios de la franquicia (Hernández Ortega, 2016) y que son propiedad de Nintendo. El origen de la serie está ampliamente relacionado con las analogías que se tratan en la UD ya que su creador, Satoshi Tajiri, se inspiró en su interés por los insectos y los videos juegos. Los personajes de la serie son criaturas ficticias que, dependiendo de la especie o el tipo, pueden tener rasgos físicos parecidos a animales, plantas, rocas, artefactos eléctricos, pilas, fantasmas, hongos o incluso humanos. La fisiología y anatomía de los distintos personajes permite diferenciarlos en diferentes tipos (Barbe, 1995). Estas características son lo que los hacen de interés para la enseñanza científica con enfoque CTS.

-Competencias a desarrollar: Pensamiento crítico, Capacidad de asociación, reflexión, generalización, creatividad.



-Objetivo: la UD tenía como objetivo trabajar con el estudiantado las competencias pensamiento crítico, capacidad de asociación, reflexión, generalización, comparación e innovación.

-Material de trabajo: Se trabajó con el Libro "Pokémon La guía Esencial Definitiva" que cuenta con la descripción e imágenes de todos los Pokémon.

-Desarrollo de la clase: Se realizó una clase expositiva y experimental en la cual se desarrollaron temas de biología (evolución, taxonomía, adaptaciones y genética), Física (energía) y Química (propiedades y transformaciones de la materia) explicada en base a la sériese buscó fomentar el análisis crítico del conocimiento que se exponía evitando la concepción del conocimiento teórico (Davini, 2015) como algo cerrado o estático. Como última actividad de la UD, se buscó que el profesorado pueda armar una UD, acorde a la asignatura que enseñan, trabajando con alguna película, serie o video juego.

## Instrumento de evaluación

El COCTS es una encuesta de tipo escala Likert en la que cada frase puede calificarse con valores que van de 1 a 9. La traducción a índices actitudinales, que van de -1 a +1, depende de si cada una de las frases ha sido considerada Adecuada, Plausible o Ingenua por un comité de expertos, y se realiza según lo expuesto en la tabla 1.

Tabla 1: Calificación de las respuestas e índice actitudinal.

Calificaciones de las respuestas									
Grado de acuerdo	Nulo	Casi Nulo	Bajo	Parcial Bajo	Parcial	Parcial alto	Alto	Casi total	Total
Escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Índice actitudinal									
Categoría de la frase									
Adecuada	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1
Plausible	-1	-0,5	0	0,5	1	0,5	0	-0,5	-1
Ingenua	1	0,75	0,5	0,25	0	-0,25	-0,5	-0,75	-1

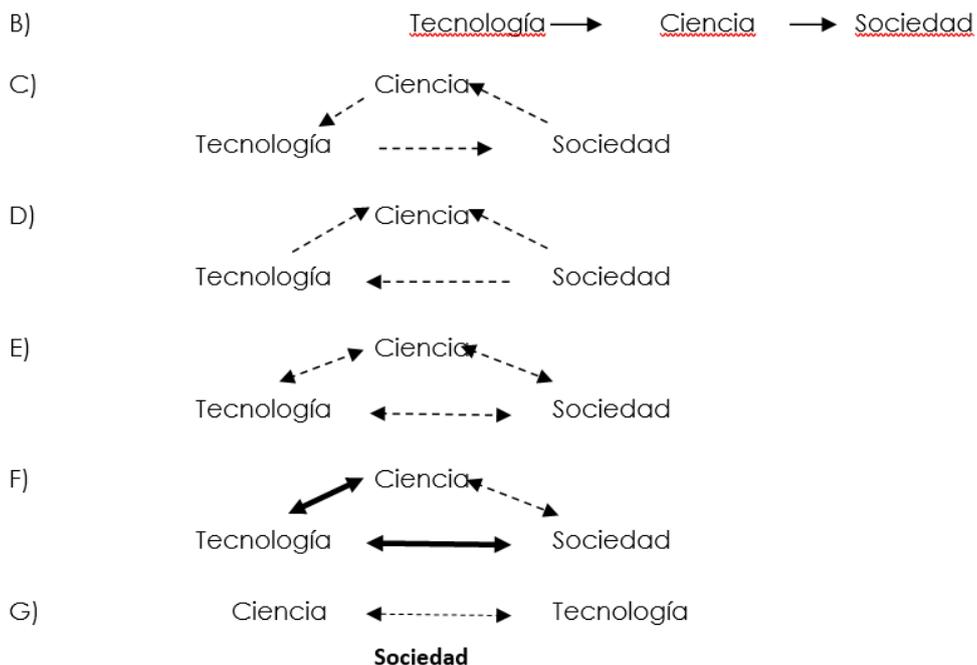
Se puede obtener entonces un Índice Global (I.G.) para cada una de las cuestiones y, además, un índice para cada una de las frases (A, B, C... etc.). Como pre-test y post-test, se aplicaron las siguientes cuestiones pertenecientes al COCTS que indagan la opinión de los y las estudiantes acerca de:

10211. La definición de la Tecnología: Definir qué es la tecnología puede resultar difícil porque ésta sirve para muchas cosas. Pero la tecnología PRINCIPALMENTE es:



- A. muy parecida a la ciencia.
- B. la aplicación de la ciencia.
- C. nuevos procesos, instrumentos, maquinaria, herramientas, aplicaciones, artilugios, ordenadores o aparatos prácticos para el uso de cada día.
- D. robots, electrónica, ordenadores, sistemas de comunicación, automatismo, máquinas.
- E. una técnica para construir cosas o una forma de resolver problemas prácticos.
- F. inventar, disenar y probar cosas (por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales).
- G. ideas y técnicas para disenar y hacer cosas; para organizar a los trabajadores, la gente de negocios y los consumidores; y para el progreso de la sociedad.
- H. saber cómo hacer cosas (por ejemplo, instrumentos, maquinaria, aparatos).

- 30111. Diagramas de interacciones entre C, T y S: Cul de los siguientes diagramas representaría mejor las interacciones mutuas entre la ciencia, la tecnología y la sociedad? (Las flechas simples indican una sola dirección para la relación, y las dobles indican interacciones mutuas. Las flechas más gruesas indican una relación más intensa que las finas, y éstas más que las punteadas; la ausencia de flecha, falta de relación).





- 40711. Por qué la CyT influyen en nuestro pensamiento diario: La ciencia y la tecnología influyen en nuestro pensamiento diario porque nos proporcionan nuevas palabras e ideas:

- A. Sí, porque cuanto más ciencia y tecnología se aprende, más crece el vocabulario, y por tanto, más información se puede aplicar a los problemas diarios.
- B. Sí, porque usamos los productos de la ciencia y la tecnología (por ejemplo, ordenadores, microondas, cuidado de la salud). Los nuevos productos añaden nuevas palabras a nuestro vocabulario y cambian nuestra forma de pensar sobre los asuntos diarios.
- C. La ciencia y la tecnología influyen sobre nuestro pensamiento, PERO la influencia es principalmente aportando nuevas ideas, inventos y técnicas que amplían nuestro pensamiento.

La ciencia y la tecnología son las influencias más poderosas en nuestra vida diaria, pero no a causa de palabras e ideas:

- D. sino porque casi todo lo que hacemos y todo lo que nos rodea ha sido de alguna manera inventado por la ciencia y la tecnología.
- E. sino porque la ciencia y la tecnología han cambiado el estilo de vida.
- F. No, porque nuestro pensamiento diario es influido principalmente por otras cosas. La ciencia y la tecnología sólo influyen sobre unas pocas ideas.

- 40811. Influencia de la Tecnología sobre la Sociedad: ¿La tecnología influye sobre la sociedad?

- A. La tecnología no influye demasiado en la sociedad.
- B. La tecnología hace la vida más fácil.
- C. La tecnología forma parte de todos los aspectos de nuestras vidas, desde el nacimiento hasta la muerte.
- D. La tecnología influye sobre la sociedad por la manera en que ésta la emplea.
- E. La tecnología proporciona a la sociedad los medios para mejorar o destruirse a sí misma, dependiendo de cómo se ponga en práctica.
- F. La sociedad cambia como resultado de aceptar una tecnología.
- G. La tecnología proporciona a la ciencia las herramientas y las técnicas que hacen moderna una sociedad.
- H. La tecnología parece mejorar la calidad de vida a primera vista, pero por debajo contribuye al deterioro del medio ambiente.

- 40821. Influencia de la Ciencia sobre la Sociedad: ¿La ciencia influye sobre la sociedad?

- A. La ciencia no influye demasiado en la sociedad.



- B. La ciencia influye directamente sólo en aquellas personas de la sociedad que tienen interés por la ciencia.
- C. La ciencia está disponible para el uso y beneficio de todos.
- D. La ciencia capacita a las personas para poder conocer el mundo.
- E. La ciencia ha fomentado la perspectiva del mundo "moderno" haciendo más permeable la sociedad.
- F. La ciencia estimula a la sociedad para buscar más conocimiento.
- G. La ciencia influye sobre la sociedad a través de la tecnología.

Además de la investigación cuantitativa, se entrevistaron cinco estudiantes del curso de Didáctica de las Ciencias (Porro y Roncaglia, 2016). La entrevista incluyó las siguientes preguntas:

- ¿El curso de Didáctica de las Ciencias Naturales ha sido interesante para ti? Mucho, Bastante, Poco, Algo (marca uno). Escribe la razón(es) que justifican porqué ha sido (más o menos) interesante para ti...
- ¿Qué aspectos consideras MÁS relevantes, y por qué razón es MUY relevante cada uno de ellos?
- ¿Qué aspectos consideras MENOS relevantes, y por qué razón cada uno ha sido POCO relevante?

## Resultados

A partir del análisis estadístico del pretest, se observa que los grupos control y experimental presentan diferencias pequeñas en el tamaño del efecto y no hay diferencias significativas en los índices actitudinales. En ambos grupos se han obtenido índices muy positivos en algunas frases, lo que señalaría las fortalezas, y algunos índices muy negativos en otras, lo que mostraría las debilidades. En el caso de las debilidades, en general, los índices muy negativos se encuentran en las frases ingenuas. Tal es el caso del concepto de tecnología, ya que una gran parte de las personas encuestadas la consideran como una aplicación de la ciencia. Con respecto a esta pregunta, la que ha obtenido menor índice en el pretest (-0.377) ha sido la B, opción ingenua, que enuncia que "la tecnología principalmente es la aplicación de la ciencia". Sin embargo hay otras ingenuas que también han obtenidas índices pequeños. Lo interesante de esta frase es que en el postest obtiene una mayor diferencia positiva,  $\Delta$  (Post - Pre) = 0,439 (lo cual evidencia que luego de la aplicación de la UD acuerdan menos con esta idea).

Asimismo, cuando se analizó la pregunta sobre la influencia de la ciencia en la sociedad, la gran mayoría indicó que la ciencia está disponible para el uso y beneficio de todos. Lo interesante de esta pregunta es que a medida que iba progresando la clase de Didáctica



de las Ciencias Naturales, muchos estudiantes manifestaron que se arrepentían de haber seleccionado esa opción.

En cuanto a las fortalezas, se obtuvieron índices muy positivos sobre la interacción entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Los resultados de la prueba del tamaño del efecto, comparando el pre- y pos-test del grupo control y experimental respectivamente, muestran que en el grupo experimental la efectividad del tratamiento es alta ( $d = 0,59$ ) mientras que la efectividad del tratamiento en el grupo control es pequeña ( $d = 0,17$ ). Se realizó además una prueba de correlación de Spearman para determinar la relación entre la edad del grupo experimental y control, y los índices de actitud global obtenidos en el posttest; el coeficiente obtenido,  $r = -0,408$  ( $p$ -valor =  $0,028 < 0,05$ ), nos indica que mientras más alta es la edad, menor es el índice actitudinal en el posttest, es decir, a mayor edad de las encuestadas los índices de actitud se alejan al de los expertos. No se realizó un análisis por género de las respuestas, dado que en ambos grupos, control y experimental, eran todas participantes mujeres.

Con respecto a las entrevistas realizadas, cinco de ellas consideraron que el curso de Didáctica de las Ciencias les resultó muy interesante, Una de las razones fue: "me gustó la forma de abordar la Ciencia y la Tecnología. Asimismo, que nos den la libertad de poder buscar nosotras mismas las herramientas para trabajar en el aula".

Con respecto a la pregunta de qué aspectos les resultó más relevantes, una de ellas expuso "Pude realmente comprender de qué se trata cuando se habla de Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. Asimismo, me permitió trabajar esos temas dentro de mis clases de química. Nunca imaginé poder dar clases con series y películas"

## Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, concluimos que la aplicación en el aula de la UD mejora las opiniones del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia, acercándolas a la de los expertos en el tema. Asimismo, las docentes valoraron considerablemente que se les brinde herramientas para ellas mismas trabajar la NdCyT en sus aulas con UD, relacionando sus disciplinas con series y películas. Las producciones realizadas por el profesorado sobre como implementar series y películas en el aula fueron interdisciplinarias e innovadoras. Asimismo, muchas docentes fueron compartiendo fotos y videos del trabajo áulico.

Esto pone en evidencia la necesidad de mejorar la comprensión sobre la NdCyT de estudiantes y docentes de todos los niveles educativos por medio del diseño y aplicación de diversos instrumentos de intervención didáctica como ya se han realizado en múltiples ocasiones dentro del CYPENCRI. Con lo cual, como reflexión final, se tendría que considerar que vale la pena introducir los temas de NdCyT en la formación del profesorado, ya que a través de ellos ayudamos al estudiantado a reflexionar acerca de la importancia del conocimiento de los temas científicos y tecnológicos en nuestra toma de decisiones de la vida cotidiana



## Referencias

- AAAS, American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for science literacy*. Oxford University Press, New York
- 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.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿Qué naturaleza de las ciencias hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación en didáctica. *Tecné. Episteme y Didaxis*, Número Extra, 23-33.
- Barbe, M. (1995). *Guía oficial Pokémon ¡ATRÁPALOS YA!*. Buenos Aires: Planeta.
- Bell, R. L.; Blair, L. M.; Crawford, B. A. y N. G. Lederman (2003). Just do it? Impact of a science apprenticeship program on high school students' understandings of the nature of science and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 487-509.
- Davini, M. C. (2015). *La formación en la práctica docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Department for Education and Employment (1999). *Science in the National Curriculum*. HMSO, London.
- Hernandez Ortega, D. (2016). *Pokémon La guía esencial definitiva*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Montena.
- Kang, S.; Scharmann, L. C. y T. Noh (2005). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89, 2, 314-334.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lorenzo, 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.
- Manassero, M. A.; Vázquez, A. y J. A. Acevedo (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- NRC, National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Academic Press, Washington, DC.
- NSTA, National Science Teachers Association (2000). *National Science Teachers Association position statement: the nature of science*. En <http://www.nsta.org/159ypsid=22>
- Porro, S. (2011). Las mujeres y la química: una complicidad de género. En Lydia Galagovsky (Dir.), *Química y Civilización* (pp.243 - 253). Buenos Aires: Asociación Química Argentina.
- Porro, S. y Arango, C. (2011). Importancia de la perspectiva de género en la didáctica de las ciencias en América Latina. En: Wildosn L. Pereira Dos Santos y Decio Auler (organizadores) *CTS e educação científica: desafios, tendencias e resultados de pesquisas*. (pp. 267-292). Brasilia: Universidade de Brasilia.
- Porro, S., y Roncaglia, D. (2016). La educación CTS en la formación de docentes y otras profesiones. *Indagatio Didactica*, 8, 1426-1437.
- Spector, B.; Strong, P. y T. Laporta (1998). Teaching the nature of science as an element of science, technology and society. En W. F. McComas. (Ed.), *The nature of science in science education: rationales and strategies* (pp. 267 - 276). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.