



## **Análisis del abordaje de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en los libros de “Biología” y de “Salud y Adolescencia” a partir del tema de la alimentación**

### **Analysis of the approach of the Nature of Science and Technology in the books of “Biology” and “Health and Adolescence” from the topic of food**

**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:**

Na Argentina, mais especificamente na Província de Buenos Aires, os conteúdos da CTS foram incluídos nos projetos curriculares de vários assuntos do tratamento da Natureza da Ciência e Tecnologia. Por este motivo, este estudo enfoca a análise dos conteúdos da Natureza da Ciência e Tecnologia no tema da alimentação em dois temas: Biologia e Saúde e Adolescência. Para fazer isso, 5 livros didáticos de diferentes editores foram analisados para cada assunto. Utilizou-se uma metodologia mista que incluiu a categorização e análise dos livros. Encontramos uma presença significativa do conteúdo sociológico externo da ciência em toda a abordagem dos conteúdos de nutrição em ambos os assuntos. Enquanto os conteúdos relacionados à epistemologia foram nulos em ambos os assuntos.

**Palavras-chave:** Educação CTS- Escola Secundária- Alimento

#### **Resumen:**

En Argentina, más específicamente en la Provincia de Buenos Aires, los contenidos CTS fueron incluidos dentro de los diseños curriculares de diversas asignaturas a partir del tratamiento de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. Por tal motivo, este estudio se aboca al análisis de los contenidos de Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología dentro de la temática de alimentación en dos asignaturas: Biología y Salud y Adolescencia. Para ello, se analizaron 5 libros de texto de diferentes editoriales para cada asignatura. Se utilizó una metodología mixta que incluyó la categorización y análisis de los libros. Se encontró una significativa presencia de contenidos de sociología externa de la ciencia a lo largo de todo el abordaje de los contenidos de alimentación en ambas asignaturas. Mientras que los contenidos relacionados a la epistemología fueron nulos en ambas asignaturas.

**Palabras claves:** Educación CTS – Escuela Secundaria -Alimentos



## Abstract:

In Argentina, more specifically in the Province of Buenos Aires, STS contents were included within the curricular designs of various subjects from the treatment of the Nature of Science and Technology. For this reason, this study focuses on the analysis of the contents of Nature of Science and Technology within the subject of food in two subjects: Biology and Health and Adolescence. To do this, 5 textbooks from different publishers were analyzed for each subject. A mixed methodology was used that included the categorization and analysis of the books. We found a significant presence of external sociology content of science throughout the whole approach to the contents of nutrition in both subjects. While the contents related to the epistemology were null in both subjects.

**Keywords:** STS Education - Middle School - Food

## Introducción

Las sociedades actuales están profundamente marcadas por los avances en la ciencia y la tecnología y su impacto en los ámbitos de la vida cotidiana. Con el objetivo de promover el pensamiento crítico y potenciar sus conexiones con las diferentes disciplinas, la enseñanza de ciencias en base a un abordaje CTS es fundamental en la formación de una ciudadanía capaz de tomar decisiones (Alonso, Díaz, & Mas, 2003).

En la actualidad, a partir del programa curricular de la provincia de Buenos Aires, a raíz de la Ley de Educación Provincial N° 13.688 promulgada en 2007, existen una serie de conceptos emergentes sobre alimentación que se incluyen en diferentes asignaturas como Química, Biología, Salud y Adolescencia, Ambiente, Desarrollo y Sociedad y Geografía, cuyo abordaje incorpora aspectos de Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. Estos conceptos cada vez son más usados en las políticas de alimentación, en la investigación y en la educación, para caracterizar a una ciudadanía bien formada. En concreto se hace referencia a la alfabetización en alimentación (Cullerton et al., 2012), habilidades básicas en alimentación (Vanderkooy, 2010) y competencias en alimentación (Food Standards Agency, 2009) que caracterizan las competencias básicas en alimentación (España et al., 2014)

El objetivo de este estudio, fragmento de una investigación más extensa correspondiente al desarrollo de una tesis doctoral, es analizar los aspectos de la enseñanza de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires y su abordaje en los libros de texto. Para este recorte de la investigación se trabajará con las asignaturas Biología y de Salud y Adolescencia de 4to año que corresponde a un intervalo etario entre 15 y 16 años.

Biología cuenta en su diseño curricular con una unidad llamada "Salud humana, alimentación y cultura" donde se debe tratar los distintos requerimientos nutricionales en función de la edad y la actividad, el concepto de dieta saludable, las posturas críticas hacia las pautas de producción y consumo de alimentos en las sociedades modernas y las inequidad mundial en la distribución de los alimentos y su relación con la salud (Bracchi, 2010a).



En el caso particular de Salud y Adolescencia, la alimentación se abarca desde Enfermedades Transmitidas por agua contaminada y su relación con la pobreza y vulnerabilidad (Lampert & Porro, 2018). Asimismo, cuando se mencionan las problemáticas del adolescente, se hace hincapié en la antropología de la alimentación y el modelo estético hegemónico (Bracchi, 2010b).

## Contextualización teórica

Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS, hace referencia a una línea de trabajo académico e investigativo, que tiene por objeto preguntarse por la naturaleza social del conocimiento científico y tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales, alimentarios y culturales de las sociedades (Osorio, 2002).

Los estudios CTS se han centrado en tres áreas (González, 1996; Waks & Rostum, 1990):

- La investigación.
- Las políticas públicas.
- La educación.

En este último punto, desde los inicios del movimiento CTS se ha caracterizado por fomentar los aprendizajes científicos y tecnológicos a la vida cotidiana (Osorio, 2002).

El abordaje CTS, como el propuesto por Vázquez Alonso (2014), también incluyen aspectos de la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología (NdCyT). La NdCyT es una acumulación de meta-conocimientos acerca de qué es y cómo funcionan la ciencia y la tecnología (CyT) desarrollado desde múltiples disciplinas, especialmente desde la historia, la filosofía y la sociología de la ciencia. El asunto central de la NdCyT es la construcción del conocimiento científico, que incluye cuestiones epistemológicas y sociológicas. Las reformas emprendidas en los últimos 15 años han incluido estas finalidades educativas acerca de NdCyT en los currículos escolares, principalmente en la escuela secundaria. (Adúriz Bravo, 2005).

Teniendo en cuenta la relación del enfoque CTS con la enseñanza de NdCyT, la cual ha sido incorporada en los diseños curriculares en los últimos años, es importante estudiar la presencia y tipos de contenidos que son tratados en las materias de ciencias naturales. Para ello la temática de alimentos es un tema central y se trata dentro de dos asignaturas: Biología y Salud y Adolescencia. Sin embargo, más allá de encontrarse el contenido dentro de los Diseños Curriculares, es importante conocer si los contenidos de NdCyT se incluyen en el material que utiliza el profesorado y el estudiantado en el aula: los libros de textos.

La actividad analizada en este trabajo fue desarrollada e implementada en el contexto del proyecto CYPENCRI (Educación de las competencias científica, tecnológica y pensamiento crítico mediante la enseñanza de temas de naturaleza de ciencia y tecnología), un proyecto de investigación en el que participan grupos de diferentes países de Iberoamérica.



## Metodología

Para la realización de la presente investigación, se utilizó una metodología mixta incorporada por Viloura Rando y Porro (2016) para el análisis del enfoque CTS de una asignatura del nivel medio.

Para el análisis de los contenidos conceptuales y el enfoque CTS de los libros de texto de la asignatura Biología y de Salud y Adolescencia de 4to año secundario, recurrimos a las categorías expuestas en la tabla 1, adaptada de la taxonomía de los temas CTS de Vázquez Alonso (2014). Esta categorización se utilizó para analizar qué tipo de conocimiento de la NdCyT está presente dentro de la unidad de Alimentación, salud y cultura, correspondiente a Biología de 4to año secundaria y la juventud y los procesos de salud/enfermedad, correspondiente a 4to año de Salud y Adolescencia. La categoría de los contenidos CTS se encontraba dividida en sociología externa de la ciencia, sociología interna y epistemología. Dentro de la sociología interna de la ciencia se incluyen las características de los científicos y la construcción social del conocimiento científico y de la tecnología. En los aspectos de sociología externa de la ciencia se abarca la influencia de la sociedad sobre la ciencia y la tecnología (y viceversa) y las interacciones entre los tres componentes. Mientras que en los aspectos epistemológicos se incluye la naturaleza del conocimiento científico abarcando los modelos y las investigaciones.

La unidad de alimentación dentro de los libros fue analizada página a página y se contó con 1 punto para la categoría a la que correspondía, mientras que en los casos en que la unidad de análisis hacía referencia a dos categorías se contó 0,5 puntos para cada una de ellas y en el caso de que haga referencia a las tres categorías se contó con 0.33 puntos. Aquellas páginas que no hacían referencia a contenidos de NdCyT fueron contadas con 0 puntos lo que muestra que su abordaje es puramente conceptual.

A partir de este conteo se calcularon los porcentajes que permiten observar en qué aspectos de la educación alimentaria se hace mayor énfasis en los libros de texto a partir de contenidos de NdCyT.

Dentro de los libros de texto se analizaron 5 libros para cada asignatura correspondientes a las diferentes editoriales. La cantidad de libros analizados surgió a partir de una entrevista con 10 profesores y profesoras de cada asignatura, que mencionaron aquellos libros que suelen trabajar en sus aulas desde hace 5 años.

Los libros fueron categorizados para cada asignatura con la letra A hasta la E. Los jurados que realizaron la categorización fueron dos profesionales investigadores del área de didáctica de la Ciencia y Tecnología con formación de base en tecnología de alimentos y ciencias bioquímicas.

Tabla 1: Categorías utilizadas para el análisis de los libros de Biología y Salud y Adolescencia

Categorías	Aspectos
Sociología externa de la ciencia	- Influencia de la sociedad sobre la política de CyT. - Influencia de la ciencia y tecnología sobre la sociedad - Influencia de la ciencia escolar sobre la sociedad. - Controversias sociocientíficas.



Sociología interna de la ciencia	- Característica de los científicos - Construcción social del conocimiento. - Construcción social de la tecnología.
Epistemología	- Naturaleza del conocimiento científico.

## Resultados

A partir del análisis de los contenidos de NdCyT y los conceptuales, se obtuvieron los resultados que se muestran en los Gráficos 1 y 2. Como puede verse, la abundancia de los contenidos CTS es mayor respecto a la de los disciplinares en todos los libros de Biología. Lo mismo ocurre con la asignatura Salud y Adolescencia (gráfico 2). La relación de contenidos conceptuales y CTS varía en función de los libros. Sin embargo, en el caso de Salud y Adolescencia la distribución promedio entre los contenidos CTS/disciplinares de 89/11. Mientras que para el caso de biología es 85/15.

A modo de ejemplo se mencionará un caso particular de calificación de 1 punto y 0 puntos en el análisis. Dentro de los libros de Biología, cuando se habla acerca de lo seguridad alimentaria, se calificó con un 1 a uno de los libros, cuyas páginas hacen referencia al rol de la mujer frente a la seguridad alimentaria. Mientras que a otro libro que tenía el mismo apartado se lo clasificó con 0 puntos dado que solo se limitaba a definir el concepto de seguridad alimentaria y los aspectos que engloba.

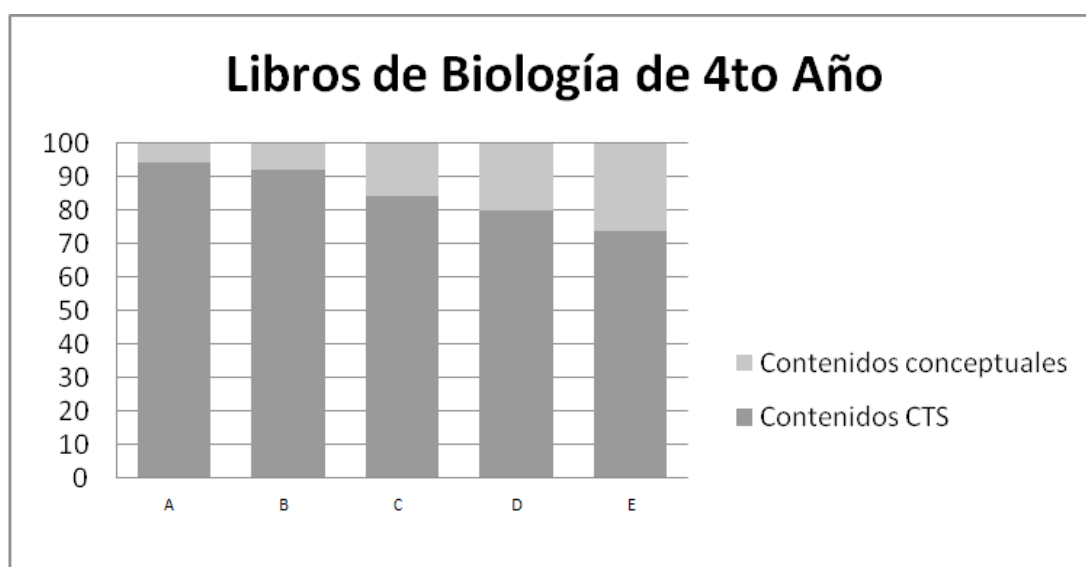


Gráfico 1. Comparación de los contenidos conceptuales y CTS, en porcentajes, en 5 libros de Biología de 4to año.



## Libros de Salud y Adolescencia de 4to Año

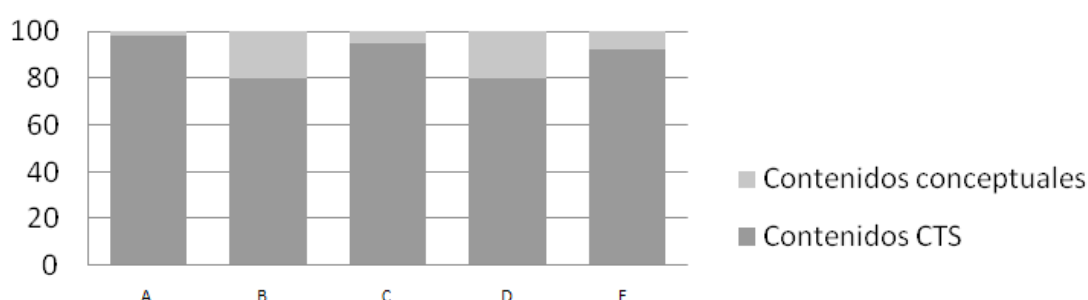


Gráfico 2. Comparación de los contenidos conceptuales y CTS, en porcentajes, en 5 libros de Salud y Adolescencia de 4to año.

Al analizar las distintas categorías de los contenidos de NdCyT que abordan los libros, la categoría de sociología externa de la ciencia es sin duda el predominante en ambas asignaturas (Gráfico 3 y 4). Sin embargo, en todos los libros se puede encontrar una combinación de sociología interna y externa de la ciencia pero no la temática epistemológica.

Con respecto a la sociología externa de la ciencia en los libros se hace hincapié en la importancia del conocimiento científico escolar y la democratización en la toma de decisiones de la política alimentaria. Para el caso concreto de Biología, en los libros se puede visualizar las ventajas y desventajas de las huertas orgánicas, los debates éticos de los alimentos transgénicos y los avances sobre la enfermedad celíaca. Asimismo, se nombran ejemplos de grandes hambrunas de la historia, como la ocurrida en Irlanda.

Por otro lado, para el caso de Salud y Adolescencia, un claro ejemplo para entender la Ciencia y la Tecnología como actividad humana es la evolución de los modelos utilizados para los requerimientos nutricionales de Argentina, teniendo en cuenta el estilo de vida que se lleva en el país.

En relación a los aspectos de la sociología interna de la ciencia, las menciones se limitan a ejemplificar y resaltar la importancia de entender la ciencia y tecnología en la producción de alimentos como actividades humanas y así relacionarlas con el campo de las ciencias naturales.

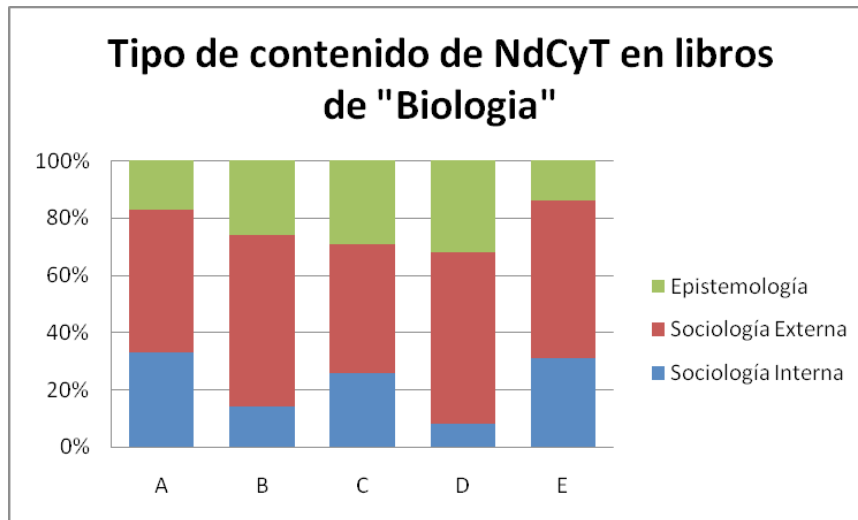


Gráfico 3. Tipos de contenido CTS en 5 libros de Biología de 4to año.

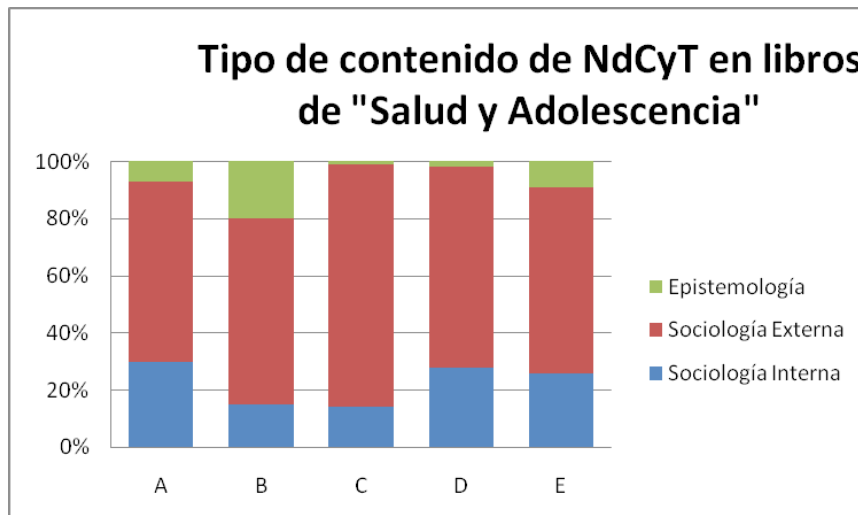


Gráfico 4. Tipos de contenido CTS en 5 libros de Salud y Adolescencia de 4to año.

## Conclusiones

La investigación comenzó planteando el análisis de una temática cuyo estudio se abarca a partir de diferentes disciplinas: los alimentos. Estudios anteriores realizados en asignaturas de la Provincia de Buenos Aires (Vilouta Rando & Porro, 2016) han demostrado la presencia de contenidos CTS en los diseños curriculares. Sin embargo, no se analizó como son abordados





por los libros de texto ya que son la herramienta que muchos docentes y alumnos utilizan en las clases.

Salud y Adolescencia es una asignatura que la pueden dictar profesores de Biología, Psicología, Sociología o Filosofía lo cual, no es curioso el abordaje mayoritario del enfoque CTS de los contenidos de alimentación (sobre todo en el campo de sociología interna de la ciencia). Lo curioso fue no encontrar aspectos relacionados con la epistemología.

Respecto al tipo de contenido CTS presente en la bibliografía analizada, si bien hay ejemplos sobre la sociología interna de la ciencia, la mayor parte del contenido CTS pertenece a la sociología externa de la ciencia, principalmente a través del estudio de casos de aplicaciones científicas de enfermedades alimentarias o formas de producción de alimentos.

Es importante señalar que la presencia de los contenidos de NdCyT en los libros de texto es un avance importante en la educación científica de nuestro país. La articulación que se lleva entre los contenidos disciplinares y CTS en los libros implica una tarea menos ardua para el profesorado. Sin embargo, como propuesta a futuro es importante conocer como el profesorado utiliza los libros en sus clases.

## Referencias

- Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores deficiencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. *Tecne, Episteme y Didaxis*, número extra (2.º Congreso sobre Formación de Profesores de Ciencias. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá), 23-33.
- Alonso, Á. V., Díaz, J. A. A., & Mas, M. A. M. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 2(2), 1.
- Bracchi, Claudia. (2010a). *Diseño curricular para la educación secundaria ciclo superior ES4: salud y adolescencia*. La Plata: ISBN 978-987-1266-90-6.
- Bracchi, Claudia. (2010b). *Diseño curricular para la educación secundaria ciclo superior ES4: biología*. La Plata: ISBN 978-987-1266-94-6.
- Cullerton, K., Vidgen, H., & Gallegos, D. (2012). *A review of food literacy intervention targeting disadvantaged young people*. Disponible en: <https://eprints.qut.edu.au/53753/>. Última revisión: 16 de octubre de 2017.
- España, E., Garrido, A. C., & López, Á. B. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 611-629.
- FOOD STANDARDS AGENCY (FSA) (2009). *User's guide. Secondary school aged materials (11 to 14 years and 16+ years)*. Disponible en: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/foodrouteuser2.pdf> (Última consulta: 4 de diciembre de 2017).
- González, M.A. C. (1996). Principales tendencias y modelos de la educación ambiental en el sistema escolar: *Revista iberoamericana de educación*, OEI, Número 11, Mayo-Agosto.





- Lampert, D., & Porro, S. (2018). Análisis del abordaje de las zoonosis y Enfermedades Transmitidas por Alimentos en libros de educación para la salud de escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires. *II Congreso Internacional de Zoonosis*. Argentina, 5-7 junio de 2018.
- Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de educación*, 28(1), 61-81.
- Vanderkooy, P. (2010). *Food skills of Waterloo Region Adults*. Fireside Chat presentation
- Vázquez Alonso, Á. (2014). Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación en la Formación de Docentes en Educación CTS en el contexto del siglo XXI. *Uni-pluri/versidad*, 14(2), 37.
- Vilouta Rando, N., & Porro, S. (2016). Análisis de una asignatura para la educación CTS: Biología, Genética y Sociedad. *Indagatio Didactica*, 8, 1426-1437.
- WAKS, L., y ROSTUM, R. (1990). El ABC de ciencia, tecnología y sociedad": *National STS Net-Work*, The Pennsylvania State University.