

La lectura de textos con enfoque CTSA como instrumento para la construcción de un presente con futuro

SUSANA M. GONÇALVES

Instituto Superior de Formación Docente N° 53

Glew, Buenos Aires Argentina

JORGE N. CORNEJO

Gabinete de Desarrollo de Metodologías de la Enseñanza

Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires

1. Introducción

A partir de una breve reflexión sobre la insoslayable necesidad de asegurar la educación permanente y la alfabetización científica del ciudadano, el presente trabajo pretende ofrecer estrategias de lectura, contextualizadas en secuencias concretas, para incorporar la dimensión CTSA como aporte a una visión más humanizada de la ciencia.

2. La educación del ciudadano

La humanidad se enfrenta a un futuro problemático. Existe una serie de cuestiones claves que la sociedad debe abordar, de un modo científico y racional, alejado tanto de las visiones apocalípticas como de la inacción o la indiferencia: el hambre, la ignorancia, los conflictos bélicos, la contaminación ambiental, la degradación de los ecosistemas, la pérdida de la biodiversidad, el agotamiento de los recursos naturales, el cambio climático global, etc. Abordaje que, por otra parte, no puede realizarse desde posturas que consideren sólo la conservación de los recursos naturales y olviden la necesidad humana del bienestar, sino que deben asentarse sobre una sólida base de principios humanitarios.

¿Puede un modelo de crecimiento económico guiado por intereses particulares, regido por la visión de corto plazo y fundado sobre un estilo de vida dominado por el hiperconsumo, constituirse en una herramienta para la consecución de una sociedad cimentada sobre la equidad y los derechos humanos? Ciertamente que no. Mientras que una quinta parte de la humanidad ha consumido en este siglo más materia prima y energía que a lo largo de toda su historia, millones de seres humanos mueren de hambre todos los días. La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988) afirma al respecto *“estamos tomando prestado capital del medio ambiente de las futuras generaciones sin intención ni perspectiva de reembolso”*.

Es necesario formar ciudadanos con conciencia social, y que esto no consista en meras cuestiones declarativas. Para ello, en primer lugar, debemos adquirir una percepción adecuada de los problemas a los

Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação

ISSN: 1681-5653

n.º 50/8 – 25 de noviembre de 2009

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)



que nos enfrentamos. Acto seguido, debemos ponernos a trabajar en las posibles soluciones. En las mismas tendrá enorme importancia la suma de las pequeñas acciones individuales que llevamos a cabo todos, por triviales que puedan parecer. Las Naciones Unidas, a través de la Agenda 21 (1992), indican que la participación de la sociedad civil es un elemento imprescindible para avanzar hacia la sostenibilidad.

Es indispensable que dichas propuestas se interconecten en un entramado sistémico, porque los esfuerzos aislados se diluyen y no resultan efectivos ante la gravedad de la situación.

Se trata de establecer una sociedad auténticamente democrática, entendiendo por democracia no sólo la acción de votar, sino, fundamentalmente, la plena vigencia de los derechos del hombre y del ciudadano, incluyendo en estos la redistribución del ingreso y la efectiva aplicación del concepto de igualdad de oportunidades. Para que una sociedad sea democrática, en el sentido pleno y cabal del término, debe estar constituida por ciudadanos responsables, reflexivos, críticos, conscientes de los problemas coyunturales de su época y respetuosos de la diversidad religiosa, étnica y cultural. El funcionamiento de la democracia requiere una ciudadanía comprometida y capaz de participar activa y creativamente en transformaciones que contribuyan a disminuir la exclusión y la concentración del conocimiento, la riqueza y el poder. Ese tipo de intervenciones se pueden concretar desde nuestro quehacer profesional, desde asociaciones civiles, desde nuestro rol de usuarios de servicios, o desde el de consumidores. De acuerdo con Aguilar García (2001), *“el ejercicio de la ciudadanía requiere sentirse preocupado por los asuntos colectivos, constatar y comprender que los problemas globales nos atañen. En este sentido, ser ciudadano, atreverse a ejercer la ciudadanía, supone, además, sentirse capaces de tomar decisiones y actuar efectivamente”*.

Por todo esto, la educación para la ciudadanía debe asegurar una formación integral que aporte los elementos necesarios para que los ciudadanos puedan analizar las consecuencias de sus acciones, tanto personales como colectivas, desarrollen criterios racionales para la toma de decisiones y apliquen estrategias que les permitan resolver problemas de índole práctica.

La educación integral debe considerar, de forma equilibrada, las distintas dimensiones humanas: conocer, manejar, valorar y participar. Conocer; para encontrar el placer de descubrir y aprender, para disminuir la brecha entre la minoría que sabe y, por tanto, puede decidir, y la mayoría que no sabe y, por tanto, debe obedecer. Manejar; para ‘manejarse’ en los asuntos diarios, adquiriendo una mínima destreza en la utilización de distintos artefactos técnicos. Valorar; para reconocer lo justo y lo ético, para poder disfrutar de lo bello. Y participar; para hacer de todo lo anterior una experiencia de compromiso social.

Desde esta perspectiva, para acceder a una educación integral, y con un posible impacto similar al que tuvo la alfabetización en el siglo pasado, surge como una necesidad impostergable la alfabetización científica (Fourez, 1997). Y, con no menor importancia, la incorporación de la dimensión CTSA (Ciencia – Tecnología – Sociedad – Ambiente) en tal alfabetización. Para Solbes y Vilches (2007), la dimensión CTSA permitiría a los jóvenes comprender las implicaciones sociales de la ciencia y de la tecnología, evaluar su alcance y tomar posición frente a sus avances, desarrollando una actitud responsable alejada tanto del temor infundado como de la aceptación acrítica.

No se trata, por cierto, de adoptar posturas antitecnológicas o promover el regreso de la sociedad a etapas ya superadas o que impliquen el desprecio de la razón y del pensamiento científico; por el contrario,

se trata de utilizar la ciencia, la tecnología y los modos de pensamiento que se les asocian con fines humanitarios y con una definida conciencia de nuestro significado como especie.

3. La lectura de textos científicos

¿Con qué estrategias podríamos contribuir a este ambicioso objetivo?

No cabe duda que frente a este desafío se erige como respuesta clara e indiscutible: la lectura. Creemos importante resaltar su carácter medular para el desarrollo individual y social.

Desde lo personal, su práctica resulta sumamente enriquecedora, porque permite un acercamiento al conocimiento y el aprendizaje sin límites de lugar, espacio y tiempo, además de estimular el desarrollo de múltiples operaciones cognitivas que facilitan la comprensión del entorno, fomentan la reflexión, desarrollan la capacidad de razonar y argumentar, propician el juicio crítico, educan la sensibilidad y estimulan el pensamiento divergente.

Esto promueve la construcción de una identidad personal en constante crecimiento. Es decir, genera individuos que han aprendido a aprender y por lo tanto son autónomos y capaces de tomar decisiones sustentadas en el conocimiento y en la razón.

Desde lo social, podemos afirmar que la lectura es un fenómeno de comunicación humana mediada, que aproxima al individuo a la cultura de su ambiente social y hace posible, a la vez, la formación de una identidad comunitaria.

Si nuestra meta es formar ciudadanos alfabetizados científicamente, será necesaria la lectura de textos científicos. Aquí nos encontramos con un importante obstáculo: la mayoría de los estudiantes perciben la lectura de textos científicos como difícil, aburrida, irrelevante, impersonal y poco interesante, y por eso la evitan o rechazan.

¿Cuáles pueden ser las causas fundamentales de esta situación?

La experiencia cotidiana, avalada por numerosas investigaciones en didáctica, pone en evidencia que existe una marcada falta de competencia para la lectura autónoma y significativa de textos científicos. Esta dificultad está determinada por variables que pueden agruparse en tres ejes: características de los docentes, de los alumnos y del material de lectura.

En lo que respecta a los docentes: delegamos la responsabilidad de la promoción de la lectura en los profesores de lengua, no nos percatamos de que leer textos científicos requiere una cultura lectora disciplinar que debe ser enseñada. Se trata de transformarnos, como educadores, en modelos lectores, a los efectos de propiciar la transformación de los estudiantes en sujetos lectores, y que conserven esa condición durante toda su vida.

En cuanto a los alumnos: tienen dificultades para: identificar las ideas clave, enlazarlas en un todo coherente, interpretar el cambio desde el registro coloquial al registro técnico, comprender el vocabulario específico, argumentar o justificar lo leído, etc.

Sin embargo, en esta oportunidad, nos vamos a concentrar específicamente en las dificultades que ofrece el material de lectura.

Los textos científicos, ya sean académicos o de divulgación:

- Son altamente específicos. Se rigen por la lógica interna de la ciencia, sin preguntarse para qué se utilizan cotidianamente los conocimientos científicos y qué beneficios aportan a la sociedad
- Carecen de contextualización, con lo cual el material queda al margen de un marco vivencial y no adquiere el carácter de algo significativo que anime a leer.
- Frecuentemente, los contenidos científicos sufren distorsiones durante su traducción o en la transposición didáctica cuando son objeto de expansiones, reducciones o variaciones

En función de lo antes expuesto, resulta de suma importancia la adecuada contextualización de los textos científicos que se presentan para la lectura. Esto permite ofrecer una visión de la ciencia más próxima al entorno y a la ciudadanía, destacando que son construcciones humanas y que, en este sentido, también reflejan los deseos, los intereses y los valores de las personas que construyeron y que constituyen la sociedad. Efectivamente, de acuerdo con Acevedo Díaz (2004), debe considerarse importante en la enseñanza de la ciencia el hacerla llegar a todos los alumnos como algo útil y relacionado con la vida real

A la hora de contextualizar contenidos científicos, resulta muy conveniente considerar las dimensiones propuestas por Vázquez González (2004):

- Contextualización histórica: busca presentar las ideas y teorías científicas como respuesta a situaciones problemáticas que ha tenido que enfrentar la humanidad a lo largo de su historia.
- Contextualización metodológica: destaca el valor de la ciencia como proceso y no sólo como producto, con el objeto de mostrarla como una actividad provisoria, en constante evolución, creativa, metodológicamente plural, esencialmente distinta de la pseudociencia y de las prácticas que se le asocian.
- Contextualización socio-ambiental: como forma de ver la utilidad de la ciencia en nuestro entorno y en nuestro modo de percibir el mundo y de interactuar con él.

Nuestro planteo consiste, entonces, en proponer a los alumnos textos con un formato diferente al tradicional. Nos referimos a textos con enfoque CTSA.

4. El enfoque CTSA y el libro

¿Por qué elegimos el libro? Por dos razones: a) por el rol que desempeña en los procesos de enseñanza y aprendizaje y b) por el significado del libro en cuanto paradigma.

El rol del libro en los procesos de enseñanza y de aprendizaje no se limita al empleo de la lectura como una de las formas privilegiadas de adquirir conocimientos, sino al significado del libro como producto y mediador cultural. El libro se integra en una red discursiva que media el flujo de conocimientos que circula por la sociedad en cada época. El libro se sitúa como un nodo en la red que se establece entre los

investigadores (conocimiento científico) y los educadores (conocimiento a ser enseñado), y entre éstos y los estudiantes. Hablamos de una red y no de una transmisión lineal de la información, porque en cada instancia del proceso el mensaje es re-creado, transformado y re-transmitido en todos los sentidos. Así como cada lector re-escribe cada texto cuando lo lee (Eco, 2008), así cada autor modifica el conocimiento científico cuando escribe un texto (o un libro de divulgación), cada educador vuelve a modificarlo cuando lo enseña y cada estudiante lo modifica una vez más cuando lo estudia. La transposición didáctica es un proceso múltiple y continuo y uno podría pensar que cada libro es "re-escrito" innumerables veces, que la educación es prácticamente un proceso de "re-escritura" y que este proceso reconoce numerosas y variadas instancias.

El libro, en cuanto paradigma, resalta su significado social. La ciencia es parte de la cultura, y el ejercicio de la lectura puede servir como vehículo para conducir a la realización de este hecho. La ciencia es, en parte, un hecho social, y el libro lo refleja.

De acuerdo con Sardá *et al* (2006) el libro y la lectura pueden contribuir a la formación de ciudadanos que fundamenten científicamente sus actuaciones en relación a las temáticas socialmente relevantes, es decir, que adquieran el hábito de fundamentar, racional, rigurosa y críticamente, sus tomas de posición en tales cuestiones. Asimismo, según Da Silva y Almeida (1998), estar interesado en leer, y ser capaz de leer comprensiva y significativamente textos de ciencias o de divulgación científica, es fundamental para participar en una sociedad en la que la ciencia misma avanza rápidamente.

Por otra parte, no sólo es importante el libro como texto, sino también como objeto material que posee una riquísima carga histórica. Nos referimos al paratexto, definido como la forma, impresión, y cualidades materiales del libro las que, en general, se han modificado a lo largo de las épocas (Chartier, 2005). El paratexto ubica al texto en un contexto de producción social e histórico y lo transforma en un objeto que forma parte de las redes de discusión sociales que circulan en una época determinada, con un modo específico de producción y difusión. La idea es que el estudiante aprenda como la ciencia ha plasmado su vida y su actividad en una variedad de producciones y documentos escritos, diferentes pero relacionados entre sí, y que la lectura de los mismos es una lectura viva en la que una parte de la vida de la humanidad se comprende y se re-crea en el intelecto del sujeto lector. La noción de paratexto, entonces, nos permite pensar el libro "como palabras escritas en un cuerpo", al estilo de Lacán, y resalta el significado del texto como ente social.

5. Sugerencias para la selección de tópicos relevantes

- Para los niños más pequeños: resulta conveniente presentar textos que se refieran a aspectos curiosos del mundo natural, del mundo científico y tecnológico.
- En niveles intermedios: se puede empezar a dar relevancia a la ciencia doméstica presente en el entorno de los alumnos, quienes comienzan a percibir la incidencia de la CyT en su vida diaria.
- En los últimos cursos de la educación básica: se pueden seleccionar textos que promuevan la identificación de las relaciones CTSA y pongan de manifiesto los logros y procedimientos científico-tecnológicos junto a sus limitaciones.

- En la educación secundaria, se podría poner el énfasis en la ciencia para la ciudadanía, profundizando el análisis crítico y multifactorial de las relaciones CTSA y decodificando la influencia mediática que opera en ellas. Otra sugerencia es presentar la importancia de la ciencia en los avances de la medicina en general y de la tecnología médica en particular, a fin de mostrar cómo la ciencia y la tecnología pueden servir, definidamente, al bienestar humano, y no ser meros engranajes de la sociedad de consumo. También resulta un momento adecuado para reflexionar sobre las repercusiones de la historia de la ciencia en los modelos interpretativos de la realidad que sucesivamente fue adoptando la humanidad.
- En la Universidad, debería acentuarse el sentido humanitario de cada carrera y actividad profesional. Formar científicos, médicos, abogados, filósofos, etc., para la humanidad, y no para servirse de ella: esa debería ser la base de la formación integral en los niveles superiores.

6. Secuencias de trabajo propuestas

Las siguientes son algunas secuencias de trabajo propuestas para la conjunción de la lectura con el enfoque CTSA. Nos hemos concentrado, básicamente, en la escuela secundaria, por ser este nivel, a su vez, el más problemático y quizás el más decisivo a la hora de formar una conciencia humanitaria en los jóvenes.

a) A partir de la lectura inicial de una noticia ficticia en relación con una controversia sobre problemas reales de interacción entre ciencia, tecnología y sociedad en ámbitos como la salud, el medio ambiente, etc. Este texto actuará como disparador.

Se empleará la estrategia de ‘juego de roles’ o ‘juego de simulación’. Esta estrategia genera una situación lúdica que reproduce de una manera simplificada y didáctica la naturaleza compleja de los problemas CTSA. Estos juegos proporcionan a los estudiantes un marco referencial que les ayuda a apreciar situaciones en una perspectiva multidisciplinaria, les revela la importancia de equilibrar valores e intereses grupales y los prepara para una eficiente toma de decisiones.

Para poder representar e improvisar papeles y situaciones, descubrir y confrontar distintos puntos de vista, fortalecer la fundamentación de la propia opinión y adquirir precisión en el manejo del vocabulario, los diversos equipos buscarán, a través de la lectura de materiales de distinto formato, información complementaria que les permita llegar al momento del debate con un buen soporte argumental de sus propias posturas.

b) Otra estrategia importante es la de los ‘congresos de consenso’. Básicamente, se trata de aplicar el modelo de jurado a los problemas sociales relacionados con el desarrollo científico-tecnológico. Su objetivo es mejorar la comprensión de la ciencia por parte de la sociedad mediante el debate público informado, y profundizar la democracia mediante el estímulo de la implicación cívica.

Los congresos de consenso actúan como caja de resonancia para despertar el interés social por temas relacionados con la ciencia y la tecnología que nos afectan directamente como ciudadanos. Están constituidos por un panel de ciudadanos no expertos que deliberan a modo de jurado, un panel de expertos que tiene la función de asesorar a los panelistas, representando los diversos grupos y puntos de

vista involucrados, un comité directivo, responsable de la organización del evento, y un comité organizador, responsable de dar apoyo logístico al proceso.

El mismo implica la sucesión de las siguientes etapas: a) sesiones de lectura preparatorias sobre el tema a discutir por los panelistas, b) asesoramiento de los expertos a los panelistas, c) debate entre panelistas reunidos a modo de jurado, d) emisión del informe final, e) seguimiento y evaluación del impacto sobre la opinión pública.

El debate público informado es parte indispensable de la comprensión pública de la ciencia, pero, a la vez, es el mejor acicate para la implicación cívica y, en última instancia, la profundización de la democracia. Estas estrategias involucran motivacional y afectivamente a los alumnos y propician una participación intensa y apasionada. De acuerdo con Gordillo (2005): *“Si la educación científica ha de servir para el ejercicio de la ciudadanía y ésta no puede concebirse sin referencia a la participación social, es vano ejercicio retórico la reivindicación de una alfabetización tecnocientífica de la ciudadanía que no contemple procedimientos que hagan real y cotidiano en el aula el ejercicio de la participación y la toma de decisiones por los alumnos sobre cuestiones relacionadas con el desarrollo tecnocientífico”*.

7. A modo de conclusión

Los jóvenes de hoy se enfrentan a una paradoja: por un lado, escuchan repetidamente a sus educadores, a los comunicadores sociales, etc., afirmar que la sociedad actual es la “sociedad del conocimiento”, y que, por lo tanto, el saber (entendido como saber sobre la ciencia y la tecnología) es vital para el futuro de la sociedad. Por otro lado, existe un discurso posmoderno, que tiene una amplia aceptación en ciertos sectores, que responsabiliza a la ciencia y a la tecnología de todos los males sociales que padecemos en la actualidad, y que pareciera preconizar el regreso a un estado de pensamiento pre-científico.

Nosotros pensamos, por el contrario, que la ciencia y la tecnología pueden transformarse en vehículos adecuados para la solución de los problemas que hoy enfrenta la humanidad. Esto puede conseguirse cuando dicha ciencia y dicha tecnología se humanizan, se presentan como creaciones humanas cuyo principio y objetivo final debe ser el propio ser humano.

Creemos que el libro y la lectura son canales adecuados para proceder a tal humanización. Libros de ciencias con un enfoque CTSA, que presenten a los jóvenes una visión integral de la ciencia y la tecnología. Libros de ciencias que realmente eduquen, y no meramente informen. Libros de ciencias que, en fin, sean también libros de cultura.

El libro y la lectura no se encuentran, en absoluto, obsoletos. Por el contrario, son hoy más vigentes que nunca. A través de ellos, mediante las estrategias adecuadas, los jóvenes podrán acceder a una visión de la ciencia y de la tecnología cuyo principio y objetivo final sean los valores del ser humano.

Bibliografía

- ACEVEDO DÍAZ, José Antonio (2004). "Reflexiones sobre las finalidades en la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, Nº 1, Cádiz, España, Editada por la Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia, pp. 3-16.
- AGUILAR GARCÍA, Tusta (2001). *Aprendizaje de las ciencias y ejercicio de la ciudadanía*. En: P. Membiola, (ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*, Madrid, España, Narcea, pp. 77-89.
- CHARTIER, R. (2005). Conferencia incluida en *Congreso de Promoción de la Lectura y el Libro*, Buenos Aires, Argentina, Fundación El Libro, OEI y Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, pp. 16-31.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1988). *Nuestro futuro común*. Madrid, España, Alianza Editorial.
- ECO, Humberto (2008). "¿Quién mató al sabueso de los Baskerville?", en: <<http://www.labrys.com.ar/article525.htm>> [consulta: ene. 2009].
- DA SILVA, César y ALMEIDA, María José (1998). *Condições de produção da leitura em aulas de física no ensino médio*. En: M.J. Almeida y C. Da Silva (eds.), *Linguagens, leituras e ensino da ciências*, Campinas, Brasil, Associação de Leitura do Brasil, pp. 131-162.
- FOUREZ, Gerard (2005). *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires, Argentina, Colihue.
- GORDILLO, Mariano (2005). "Las decisiones científicas y la participación ciudadana. un caso CTS sobre investigación biomédica". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 2, Nº 1, Cádiz, España, Editada por la Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia, pp. 38-55.
- NACIONES UNIDAS (1992). "Agenda 21, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo", en: <<http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rio92/agenda21/agreindi.htm>> [Consulta: ene.2009].
- SARDÁ JORGE, Anna; MÁRQUEZ BARGALLÓ, Conxita y SANMARTÍ PUIG, Neus (2006). "Cómo promover distintos niveles de lectura en los textos de ciencias". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 5, Nº 2, Vigo, España, Editada por la Universidad de Vigo, pp. 290-303.
- SOLBES, Jordi y VILCHES, Amparo (2007). *Las relaciones CTSA y la formación ciudadana*, en <http://webs.uvigo.es/educacion.editora/> [Consulta: marzo 2009].
- VÁZQUEZ GONZÁLEZ, Carlos (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, Nº 3, Cádiz, España, Editada por la Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia, pp. 214-223.