

**DISCURSOS DEL AGUA EN LIBROS TEXTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BRASILEÑOS
Y CHILENOS: RELACIONES SOCIOCIENTÍFICAS**

Laísa Freire*, Bianca Miceli**, Cristian Merino*** y Reinaldo Bozelli****

*Doctora en educación en ciencias y salud. Profesora en el Laboratório de Limnologia Departamento de Ecología del Instituto de Biología de la Universidade Federal do Río de Janeiro (UFRJ).

laisa@biologia.ufrj.br

**Licenciada en ciencias biológicas, estudiante de maestría en el programa de postgrado en educación en ciencias y salud de la UFRJ.

bsmiceli@gmail.com

***Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Profesor de Química y Ciencias Naturales del Laboratorio de Didáctica de la Química del Instituto de Química de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

cristian.merino@pucv.cl

****Doctor en ecología. Profesor en el Laboratório de Limnologia del Departamento de Ecología, Instituto de Biología, Universidade Federal do Río de Janeiro.

bozelli@biologia.ufrj.br

Recibido: 13 abril 2016
Aceptado: 30 mayo 2016

Resumen

En el presente trabajo, desde una perspectiva del análisis crítico del discurso, buscamos caracterizar cómo los discursos globales del agua están planteados a partir

de las discusiones ambientales en el mundo y cuál es la incidencia de estos discursos en los libros textos para la enseñanza básica en ciencias naturales. Se analizaron cuatro libros de textos, en aquellos capítulos donde se aborda el tema del agua en libros chilenos y brasileños. Los hallazgos permitieron comprender que discursos globales sobre el agua están planteados alrededor de la discusión de la escasez del recurso y de la eficiencia de su uso y gestión. Las representaciones discursivas en los textos son organizadas alrededor de la escasez y la contaminación del agua. Responsabilidades individuales son destacadas en los textos. El rol de científicos e instituciones políticas está relacionado a predicciones creando discursos que conllevan a la visión de inexorabilidad de cuestiones del agua en el presente y futuro.

Palabras clave: Cuestión ambiental, discurso, agua, análisis crítico del discurso, libro texto.

Abstract

In this paper, from using the framework of critical discourse analysis, we aim to characterize how global discourses of water are engaged in environmental discussions in the world and what is the impact of these discourses in textbooks for natural Sciences in the primary education. We analyzed five texts about water from Chilean and Brazilian textbooks. The findings allowed understanding that global discourses on water are raised about the discussion of resource scarcity and efficiency of its use and management. Discursive representations in the texts are organized around scarcity and water pollution. Individual responsibilities are highlighted in the text. The role of scientists and political institutions is related to predictions creating discourses that lead to vision to inexorability of water issues in the present and future.

Keywords: Environmental issue, discourse, water, critical discourse analysis, textbook.

La presente propuesta establece relaciones entre la educación en ciencias y los discursos que se generan en torno al uso del agua en la sociedad contemporánea. Para ello, buscamos caracterizar cómo los discursos globales del agua están planteados a partir de las

discusiones ambientales en el mundo y cuál es la incidencia de estos discursos en los libros textos para la enseñanza básica en ciencias naturales. Consideramos que el discurso científico escolar (Lemke, 1997; Jiménez-Aleixandre *et al.*, 2003) debe estar conectado con cuestiones políticas, culturales y económicas en la sociedad y así en el tratamiento didáctico del tema agua, dichas relaciones sociocientíficas deben estar representadas de modo de reproducir y/o cambiar discursos globales. Además, el tema del agua está presente en la discusión ambiental, en la gestión y uso de los recursos naturales y también es objeto de enseñanza en las clases de ciencias, configurando un espacio privilegiado en los currículos escolares por sus relaciones transversales con educación ambiental y salud (Tajber y Mendonça, 2006).

El presente trabajo se enmarca en un proyecto de investigación y cooperación internacional, que se está llevando a cabo entre la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ) y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), y buscamos libros de textos de Brasil y de Chile para su estudio. Se consideran las cuestiones socioambientales que son desafíos comunes a los países de Latinoamérica y temas de conflictos y luchas socioambientales (Svampa, 2012). Algunos de estos retos son: a) las situaciones de pobreza, b) problemas de desigualdad de distribución de los recursos como el agua, c) graves problemas socioambientales, d) desigualdades sociales, e) conflictos en el uso y gestión del agua frente a diferentes grupos sociales incluso minorías étnicas, etcétera.

Aunque la ciencia no es el única en ser considerada para comprender y abordar las cuestiones y los problemas mencionados, el conocimiento científico permite comprender aspectos de las cuestiones ambientales. Sin embargo, si por un lado el desarrollo científico/tecnológico puede aportar cambios positivos para dichas cuestiones, por otra parte, también tiene su responsabilidad frente a los problemas dentro de una concepción neoliberal de desarrollo. Acevedo (2006)

considera que es urgente que instituciones educativas contribuyan a la promoción de cambios en las actitudes con los estudiantes, que gestionan el posicionamiento y acción frente a los problemas ambientales.

A luz de lo anterior, emerge la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo los libros textos de ciencias representan discursivamente los discursos globales del agua?

Los discursos globales del agua y el contexto de Latinoamérica

Desde el surgimiento del movimiento ambientalista en la mitad del siglo XX, y de varios estudios que apuntaban hacia los impactos del hombre en la naturaleza, las cuestiones ambientales se hicieron parte de los foros de discusión internacionales, pasando a convertirse en un reactor de políticas públicas. Temas relevantes tales como la degradación y la duración de los recursos naturales, incluyendo el agua potable, que a menudo se consideraban inagotables, comenzaron a plantear preguntas sobre el modelo capitalista de desarrollo y consumo actual (Scantimburgo, 2011).

El desarrollo económico, tecnológico y el aumento de la producción agrícola y industrial característicos del sistema capitalista, relacionado al crecimiento demográfico, ha aumentado la demanda de consumo de agua para diversos fines (Ioris, 2009). Las diferencias entre los derechos al agua y el acceso generan conflictos sociales en torno a su uso. La desigualdad en el acceso al agua constituye una crisis contemporánea (Augusto *et al.*, 2012), el aumento del consumo, de la contaminación y el despilfarro de agua exige a los países a establecer políticas para regular su uso.

En comparación con otras partes del mundo, Latinoamérica es una de las regiones con mayor abundancia de agua dulce, que presenta numerosas cuencas hidrográficas, tales como la cuenca del río Amazonas, el Acuífero Guaraní entre otros. Sin embargo, gran parte

de la población carece de acceso a agua potable o no tienen acceso a servicios básicos de saneamiento. Esta desigualdad en el acceso al agua se agrava por el aumento de la densidad de población y por el hecho de que los países tienen la agricultura como base de sus economías. Según Cordeiro *et al.* (2012, p. 169), “varios países latinoamericanos han experimentado la privatización de los servicios de abastecimiento de agua, como Argentina y Chile”. Se sabe que son grandes empresas, sobre todo las relacionadas con la agroindustria y mineras las responsables por la utilización de enormes cantidades del agua, lo que refleja la desigualdad en el acceso al recurso (Cordeiro *et al.*, 2016).

Después de la percepción del peligro de una crisis hídrica, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y sus autoridades han buscado un modelo de gestión del agua que propicie el mejor bienestar social de la humanidad (Cunha *et al.*, 2010). Para ordenar el debate internacional sobre el tema del agua, varias reuniones fueron programadas entre los países y los científicos en el mundo. Entre ellas podemos destacar:

- a) En 1949, la Conferencia Científica de la ONU sobre la Conservación y Utilización de Recursos Naturales se reunió por primera vez, los científicos de todas las regiones del mundo para analizar la gestión de los recursos naturales. Sin embargo, no se abordaron cuestiones tan importantes como: la degradación de los océanos, ríos y mares, la contaminación industrial, la gestión de residuos peligrosos, la migración del campo a los centros urbanos, el cambio climático y el desarrollo nuclear.
- b) En 1977, la ONU celebró en Mar del Plata (Argentina) la primera conferencia internacional a abordar las cuestiones relacionadas específicamente con el agua (Vargas, 2000). La reunión tuvo como objetivo principal la creación de mecanismos para evitar

una crisis hídrica, esperando fortalecer la cooperación internacional para la solución de problemas relacionados con esta función. Debido al riesgo inminente de una crisis del agua, el Plan de Acción de Mar del Plata fue aprobado, transformándose en el documento más completo sobre los recursos hídricos formulado hasta ahora, cuyo principal objetivo es la promoción de un nivel de preparación, nacional e internacional, que le daría al mundo la posibilidad de evitar una crisis de agua de dimensiones globales al final del siglo XX (Brito, 2008). Por otra parte, se llevó a cabo el Decenio Internacional del Agua de la ONU que tuvo como objetivo mejorar y promover la cobertura de servicios de agua potable y saneamiento a la mayor cantidad de personas posible, especialmente las industrias ubicadas en las afueras de las ciudades o en las zonas rurales del mundo.

c) En 1992, hubo una segunda conferencia internacional sobre el agua y el medio ambiente organizada por la ONU en Dublín (Irlanda). La Conferencia fue también la preparación para la Cumbre de Río, que tuvo un gran impacto tanto en la cantidad de participantes oficiales y el número de países y organizaciones no gubernamentales que participaron en la reunión. En esa oportunidad, fue formulado un plan de acción en donde se afirmaba que: “El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente” (ONU, 1992). Además, en los registros de la Declaración de Dublín, se observó un enfoque nuevo a la evaluación, uso y manejo de los recursos hídricos, principalmente de agua dulce. La declaración afirma que esta optimización sólo se puede obtener a través del compromiso político y de la participación de los más altos niveles de gobierno en conjunto con la sociedad civil, con las comunidades involucradas (ONU, 1992). En esta reunión se establece una relación entre el agua y la reducción de la pobreza y la enfermedad; la protec-

ción y las medidas de protección contra los desastres naturales; la conservación y reutilización del agua; desarrollo urbano sostenible; la producción agrícola y el abastecimiento de agua a las zonas rurales potable; la protección de los sistemas acuáticos y las cuestiones transfronterizas. Además el documento reconoce la existencia de derivados de conflictos geopolíticos en cuencas hidrográficas.

d) En la Cumbre de la Tierra en 1992, celebrado Río de Janeiro (Brasil) se ha creado un plan de acción para la restauración del medio ambiente a escala mundial llamado “Agenda 21”. El capítulo 18 del documento se dedica a la cuestión del agua y en él se propone como alternativa para la protección de ecosistemas acuáticos, reducir los desechos médicos, industriales y urbanos en todos los cuerpos de agua en el planeta.

e) A partir de la conferencia en Dublín, surgió la idea de crear el Foro Mundial del Agua en 1996, en el marco del Consejo Mundial del Agua para discutir temas clave relacionados con la gestión de los recursos hídricos.

El primer Foro se celebró en 1997 en Marraquech, Marruecos. El Consejo Mundial del Agua, que está presidido por una empresa multinacionales en el mercado mundial del agua (Augusto *et al.*, 2012). El diseño del Consejo Mundial del Agua es para la defensa de las empresas privadas en el tratamiento y suministro de servicios de agua y alcantarillado, aunque argumentan que el agua es un derecho humano. De esta manera, hay una disputa de poder entre los gobiernos nacionales, la sociedad en su conjunto y los intereses de las empresas privadas. Esta disputa pone de relieve las asimetrías en la distribución, el uso y manejo del agua, lo que provoca conflictos globales para esta función.

f) En 2002 se presentó en Kyoto durante el III Foro Mundial del Agua, el Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos.

dricos–Agua para todos, agua para la vida. El informe ofrece una visión más completa y actualizada de la situación en que se encuentran los recursos hídricos en la actualidad. Por primera vez, representantes de diversas áreas se reunieron para poder supervisar los avances y progresos realizados en las campañas anteriores para alcanzar los objetivos relacionados con el agua en los campos de: a) la comida, b) los ecosistemas, c) las ciudades, d) la industria, e) la energía, f) la gestión de riesgos, g) evaluación económica, h) el intercambio de recursos de salud y i) gestión.

Adicionalmente, en 2012, más de 80 países representados por sus ministros de Medio Ambiente en el Foro Mundial del Agua firmaron la Declaración Ministerial de Marsella, que superpone los intereses económicos a los derechos de agua (Augusto *et al.*, 2012).

A partir de los usos y los conflictos del agua, se puede plantear discusiones en torno del tema del agua en el mundo. Hay un cuestionamiento sobre el “flujo internacional del agua” que se encuentra en productos procesados ya sea alimentos o materiales (Hoekstra y Hung, 2004), como también la planificación y gestión integrada de los recursos hídricos (White, 1998) y los conflictos existentes por la desigual distribución de agua en el mundo (Gleick, 1995).

A luz del anterior, podemos percibir que discursos globales sobre el agua están planteados alrededor de la discusión de la escasez del recurso y de la eficiencia de su uso y gestión. La distribución desigual del agua genera conflictos y la gestión trata de evitar o mitigar los conflictos y colaborar en la toma de decisiones en el momento en que ocurre ese conflicto.

Esta discusión añade otras cuestiones al proceso de enseñar las ciencias, que al tratar el tema agua, idealmente no se quedaría solamente referido a las ciencias biológicas (ecología del ciclo del agua) o a la química (propiedades del agua). Sino que, la enseñanza, bajo esta

configuración, va más allá considerando cuestiones sociales en torno al uso del agua, como el acceso, su cadena productiva en los materiales de consumo entre otros temas. Esta perspectiva corresponde a lo que Roberts (2007), denomina como Visión II de alfabetización científica, considerando las funciones sociales de la enseñanza de las ciencias.

El libro texto de ciencias como objeto de investigación y el contexto de las políticas educativas para los libros de ciencias en Brasil y Chile.

Al considerar el libro de texto como objeto de estudio, no se puede concebir como neutral, por lo que es necesario tener en cuenta las variables socio-político-económico-culturales existentes, no lineales en nuestro contexto histórico (Furtado y Ogawa, 2012).

Los libros de texto son producciones que expresan los significados de las prácticas curriculares, y reproducen significados acerca de lo que se enseña, cómo se enseña lo que resulta en una estructura de producción compleja que abarca múltiples instancias educativas (Selles y Ferreira, 2004). En su obra, Gomes (2013) confirma que los libros de texto son investigados como estructuras curriculares que resultan de diferentes contextos, influenciados por las agencias gubernamentales, los autores, editores, profesores, e incluso los estudiantes.

La mayoría de los estudios relacionados con las investigaciones en los libros de texto se relaciona con la discusión de los errores conceptuales (Martins, 2006), se centra en la presentación de los contenidos para la mejora de la calidad. Sin embargo, incluso con el aumento del interés de los investigadores, estas obras no cumplen la brecha en los estudios relacionados con los libros texto que es los aspectos problemáticos relacionados con el lenguaje (Martins, 2006). También de acuerdo con Martins (2006), los libros texto son artefactos culturales,

es decir, sus condiciones sociales de producción, circulación y recepción se definen por referencia a las prácticas sociales establecidas en la sociedad que reflejan y construyen las relaciones entre la ciencia, la cultura y la sociedad. Por ende, según Braga (2002), el libro texto es un género híbrido que es construido a partir de los aspectos del discurso didáctico, científico y cotidiano. Por lo tanto, los libros de texto recontextualizan varios discursos e incorporan párrafos para mantener su propia identidad y no ser solamente simplificaciones de los discursos científicos (Martins, 2006).

En el ámbito de las políticas públicas, los libros texto son productos cada vez más controlados, por políticas gubernamentales de los respectivos Ministerios de Educación. En el caso de Brasil, se encuentra el Programa Nacional de Libros Texto, un programa del Gobierno Federal, que tiene como objetivo proporcionar libros texto gratuitos a los estudiantes de las escuelas primarias públicas de todo el país. Desde 1993, el Ministerio de Educación ha adoptado un conjunto de medidas para evaluar la calidad de estos libros con el fin de llevar al profesor a evaluar y seleccionar el libro de texto que se utilizará; mejorar las características de distribución de los libros texto adquiridos y mejorar la calidad de los libros texto. Además, en el ámbito del ministerio actualmente se está discutiendo la creación de una Base Nacional Común Curricular con el discurso de promover la equidad en el aprendizaje de los estudiantes, servir como lineamiento general para docentes y reorganizar todo el sistema educativo. Sin embargo, hay muchas discusiones respecto al tema, y por ejemplo, Macedo (2015) cuestiona las propuestas del documento de las bases, que está para consulta pública. La autora analiza el deseo de control presente en el documento, lo que produce una comprensión normativa del plan de estudios, cuestiona la promesa de la igualdad y de la inclusión propuesta. Asimismo, la autora se posiciona en contra el enfoque productivista centrado en objetivos y resultados que el documento presenta (Macedo, 2015).

En el Caso de Chile, el MINEDUC licita los términos de referencia, y las editoriales concursan por presentar la mejor propuesta académica y técnica. Posteriormente la editorial que se adjudica la licitación produce un volumen determinado de textos que son distribuidos por el ministerio a las escuelas públicas. Adicionalmente el equipo de seguimiento de la Unidad de Currículum y Evaluación monitorea a través de encuestas a los docentes. Por ejemplo, en el 2005 acerca del uso del texto, los docentes establecen una clara diferencia entre el uso que se da a elementos de contenido específico de la disciplina, y a los aspectos de “sugerencias pedagógicas”. De esta manera, se valoran principalmente conceptos y definiciones, además de otros elementos de interés disciplinario, tales como lecturas, gráficos, mapas y tablas estadísticas. Por otro lado, la información entregada por los docentes señala que los elementos como técnicas de estudio y procedimientos o sugerencias de evaluación son los que tienen un menor nivel de uso. También es destacable que en los tres textos de Ciencias, se utilicen en bajo nivel los experimentos (Mineduc, 2005).

El análisis crítico del discurso como referente teórico-metodológico

Como referente teórico, utilizamos los estudios críticos del discurso, tratando de vincular el lenguaje con los que utilizan las teorías sociales para explicar los fenómenos analizados y así reflexionar sobre cuestiones de poder, ideología y hegemonía presentes en las representaciones discursivas del tema agua en los textos analizados. En virtud de lo anterior, la ratificación de la importancia que el lenguaje en las sociedades contemporáneas, tal como señala Fairclough (2010: 282):

[...] La idea común de nuevo capitalismo como el orden socioeconómico “dirigido” o “basado en el conocimiento” implica que también se dirige el discurso que sugiere que el lenguaje tiene un papel más importante en los cambios socio-económicos contemporáneos de lo que tenía en el pasado [...] (traducido del original).

Por lo tanto, dado la centralidad del discurso en las sociedades contemporáneas, nos interesa, a través de análisis lingüístico, evidenciar las relaciones de poder que constituyen los discursos hegemónicos y que están en los libros de texto. De este análisis, es posible desprender como el lenguaje es y construye un momento discursivo específico e informa de los aspectos situacionales y práctica social.

Sin embargo, estos procesos promueven alteraciones lingüísticas y sociales, y sin enfrentamientos o debates. Así, es importante explorar cómo la opacidad de las relaciones entre sociedad y discurso es un binomio que asegura el poder y la hegemonía por parte de la ciencia sobre cuestiones ambientales, por ejemplo (Fairclough, 2008).

Para Fairclough (2003), los textos son considerados modos de actuar en el mundo (significado accional), representar aspectos del mundo (significado representacional) y ordinar relaciones sociales de los participantes de un evento específico (significado identificacional). Fairclough propone conceptos de géneros, discursos y estilos asociados a los significados accional, representacional e identificacional del lenguaje. En el presente estudio el elemento teórico que se ha operacionalizado el análisis fue el discurso como modo de representación del mundo. Para Fairclough (2003), los discursos son modos de representar los procesos, las relaciones y las estructuras del mundo material, mental y social. Una determinada representación puede ser constituida por diferentes discursos originados en prácticas sociales diferentes—discursos híbridos. Así que en el proceso de análisis, son identificados en los textos características del vocabulario en conjunto a las formas con que los discursos estructuran diferentemente el mundo, es decir, las relaciones semánticas entre las palabras. Además, la propuesta del Análisis Crítico del Discurso (ACD) consiste en que, a través del análisis de las muestras discursivamente ubicadas, es posible entender cómo los discursos se construyen en las relaciones con sus contextos macrosociales de la existencia, cómo van cambiando y así conformando sus propias prácticas sociales.

Metodología

El presente estudio se enmarca en la investigación cualitativa. La muestra analizada corresponde a 4 libros de textos donde se revisan 5 textos que guardan relación con cuestiones sociocientíficas relacionadas al tema agua. Los textos fueron escogidos a partir de siguientes características: ser un texto complementario al texto central del libro; estar en un capítulo en el cual el tema agua es abordado; ampliar la discusión del capítulo por medio de relaciones del tema científico (el agua) con aspectos sociales, económicos, políticos, etcétera. Así, hemos llegado a los siguientes textos (cuadro 1):

Texto	Libro/Editorial/Año	Capítulo	Título del texto analizado	Pág.
T1	Coleção Ciências-	Cap. 13 A água e a vida	<i>Evite Desperdícios!</i>	149
T2	Os seres vivos Editorial: Ática 2012.		<i>Aquíferos, a água subterrânea</i>	154
T3	Coleção Ciências Novo Pensar 6 Editorial: FTD 2012.	Cap.14 Água potável e saneamento básico	<i>Água no mundo</i>	221-222
T4	Ciencias Naturales 6 Editorial: SM Chile S. A. 2009.		<i>Tratamiento de aguas y su historia</i>	216-217
T5	Ciencias Naturales 7 Editorial: Santilla 2011.	Unidad 2 Ciclos en la naturaleza	<i>Bloque de hielo se desprende en la antártica</i>	72

Cuadro 1: Lista de libros, años y editor de los textos analizados; localización del capítulo y presentación del título del texto analizado.

El análisis de los textos fue realizado bajo la perspectiva del significado representacional del discurso. Dicho análisis se relaciona a la identificación de los discursos articulados y cómo están articulados

en el texto. Por lo tanto, buscamos a partir del vocabulario, analizar el texto en dos movimientos:

1. Identificación de los principales aspectos del mundo que son representados en el texto los principales ‘temas’;
2. Identificación de la perspectiva particular, mirada, o punto de vista a partir del cual dichos temas son representados a partir de planteamientos globales de la gestión del agua en el mundo;

Para cada tema representado hemos caracterizado los procesos, las circunstancias sociales y sus relaciones de tiempo y espacio en las representaciones de prácticas sociales. Hemos caracterizado también las formas de representación de los actores sociales, como por ejemplo, –si en el texto los autores están suprimidos, si están activos o pasivos, si son representados por el nombre o por la clase o grupo– esa dimensión es importante puesto que el modo con el cual se escoge representar los actores sociales puede indicar posicionamientos ideológicos (Ramalho, 2005).

Discusión de datos y resultados

Sobre las políticas públicas para la gestión del agua

En Chile y Brasil hay abundante agua dulce, lo que no significa que haya disponibilidad y distribución justa para todos. Una gran parte de las cuencas hidrográficas, especialmente en las regiones más pobladas y áridas se encuentran bajo una fuerte presión de explotación debido a la naturaleza de la economía de los países, que se basa en la exportación de recursos naturales, tales como los alimentos y los minerales. Este modelo económico produce desigualdades sociales, ecológicas y culturales. En Chile, una porción de la población ha expe-

rimentado comprar agua potable. En Brasil, hay regiones que sufren de escasez de agua durante todo el año y recientemente la escasez golpea, incluidas las principales áreas metropolitanas de Sao Paulo que han vivido durante cerca de tres años con la falta de agua. Por lo tanto, es importante entender cuáles son las políticas públicas actuales para la gestión del agua.

El caso de Brasil, la Ley de Aguas –9.433 de 8 de enero 1997– se basa en los siguientes fundamentos: I) el agua es considerada un bien público; II) el agua es un recurso natural limitado con valor económico; III) en caso de escasez el uso principal es para el consumo humano y el riego de ganado; IV) la administración debe proporcionar el uso múltiple del agua; V) la cuenca es la unidad territorial para la aplicación del Programa Nacional de Recursos Hídricos y lugar de trabajo del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos; VI) la gestión de los recursos hídricos debe ser descentralizada, con la participación de las autoridades públicas, los usuarios y la comunidad.

Para ello, la participación de la sociedad civil en los órganos deliberativos de las comisiones, el subprograma IV. 2 del Plan Nacional de Recursos Hídricos ofrece educación formal incluyendo sugerencias para la adquisición de conocimientos sobre los recursos hídricos y para la preparación de los docentes para las discusiones en escuelas sobre la gestión de los recursos. En este sentido, estas propuestas tienen un papel de intervención en la gestión pública del agua, como señala el siguiente párrafo: “para aumentar la defensa del agua como un valor social y ambiental pertinente y su uso sostenible, es necesario formar a los profesores como una interfaz para el desarrollo de proyectos descentralizados en Educación Ambiental” (Brasil, 2006). A partir de aquí, entonces los lineamientos al trabajo docente como los parámetros curriculares nacionales (Brasil, 1998) orientan que en las editoriales se incluyen aspectos del agua, por ejemplo, como un contenido primordial para su discusión en el aula.

En el caso de Chile, en el año 1981 se promulgó el Decreto con Fuerza de Ley (DFL) 1122 que fija el texto sobre el Código de Aguas, en el cual se establece: [...]Art. 5° Las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas, en conformidad a las disposiciones del presente código[...]. (DFL 1122, 1981: 2). Esto significa que el agua es un bien público, pero con el derecho de uso privado, basado en los derechos de propiedad. Esto asegura que el agua puede ser vendida a dar al mercado del agua (Mundaca, 2015). Por otra parte, según el mismo autor, la ley separa la propiedad del agua del dominio de la tierra, lo que genera propietarios de agua sin tierra y al revés. En el año 2005, ocurrió una reforma del Código de Aguas, que estableció el pago de multas por “no uso” de derechos de aprovechamiento de aguas. Al inicio lo que le pareció a la sociedad una avance, fue analizado como una regresión puesto que hubo aumento de la especulación con los derechos de agua y aceleración en las transacciones del mercado de agua generando la presión ecológica sobre cuencas hidrográficas (Mundaca, 2015).

En Chile, se considera el agua también como un bien económico y no se prevé la participación de la sociedad en la gestión de los recursos hídricos al contrario de Brasil.

Representaciones discursivas de agua y de la sociedad en los textos de los libros de texto de ciencias.

El análisis de los significados de representación de los discursos producidos por los textos se presenta a través de una síntesis de datos (ver cuadro 2). Para construcción del cuadro fueron identificados en cada texto, los temas que guían la discusión sobre el tema del agua. A continuación, se caracterizó el tipo de proceso, quiénes son y cuál es el papel de los actores sociales y la relación espacio-tiempo en el que se inserta la discusión.

**DISCURSOS DEL AGUA EN LIBROS TEXTO DE ENSEÑANZA
DE LAS CIENCIAS BRASILEÑOS Y CHILENOS: RELACIONES
SOCIOCIENTÍFICAS**

Texto	Temas	Tipo de Proceso	Participantes/papel	Circunstancias (espacio/tiempo)
T1	Agua como recurso fundamental para la vida	Social/antropocéntrico	Brasil-activo	Regional/presente
	Contaminación del agua	Social/ antropocéntrico	Sujeto oculto	Regional/presente
	Uso no racional del agua	Social/ antropocéntrico	Sujeto oculto	Regional e Local/presente
	Actividades científicas	Social/ antropocéntrico	Especialistas-activo	Regional/presente
T2	Uso del agua	Social/ antropocéntrico	Seres humanos-activo	Global/futuro
T3	Agua como recurso fundamental para la vida	Ecológico/ biológico	Planeta-activo	Global/presente
	Uso del agua	Social/ antropocéntrico	Ocupantes do planeta-Activos	Global/presente
	Uso no racional del agua	Social/ antropocéntrico	Población mundial-pasivo	Global/futuro
	Actividades científicas	Social/ antropocéntrico	Científicos/ Especialistas-activos 1,4 millones de personas-Pasivo	Global/presente
T4	Agua como recurso fundamental para la vida	Social/ antropocéntrico	Seres humanos-activo	Global/ presente
	Uso del agua	Social/ antropocéntrico	Seres humanos-activo	Global/presente
	Uso no racional de agua	Social/ antropocéntrico	Seres humanos-activo	Local/pasado
	Contaminación de agua	Social/ antropocéntrico	Romanos-activo	Local /pasado
	Actividades científicas	Social/ antropocéntrico	Científicos-activos	Global/pasado
T5	Hielo en Antártica	Ecológico/ biológico	Calentamiento global-activo Antártica-pasivo	Local /presente
	Actividades científicas	Social/ antropocéntrico	Científicos-activos	Global/presente

Cuadro 2: Resumen de los análisis realizados en los textos sobre los temas, los tipos de proceso, rol participantes y circunstancias representados en los cinco textos analizados.

El cuadro presenta que los libros abordan el agua desde diferentes aspectos, pero en cuanto al proceso en su mayoría abordan desde una perspectiva social/antropocéntrica. Por lo tanto, los textos no abordan cuestiones culturales y la identidad cuando discuten el agua. Como señaló Diez (2014), el tema del agua se aborda de una manera abstracta en los libros didácticos españoles y a partir de una concepción utilitaria de lo recurso, es decir, de la necesidad de su aprovechamiento.

El texto 1 aborda la cuestión de las aguas residuales en Brasil, en referencia a ese país con el que tiene las mayores reservas de agua dulce del mundo. Sin embargo, esta agua se contamina y se despilfarra debido a las redes en mal estado. El texto omite el objeto –que puede ser el gobierno, la empresa de distribución de agua– responsable del mantenimiento de las redes de distribución. Con esto, podemos inferir que el texto silencia la responsabilidad de este tema para la conservación de los recursos hídricos, dejando como culpables los ciudadanos en general. A ellos es demandado el rol de ahorrar el agua en sus usos cotidianos.

Aunque los textos 2, 3 y 4 tratan diferentes temas como los acuíferos (T2), el agua en el mundo (T3) y la historia de tratamiento de agua (T4), podemos ver que todos representan los seres humanos o los ocupantes planeta como sujetos activos, cuando lo hacen mal uso del agua. Estos textos también representan el agua bajo un enfoque social/antropocéntrico, confirmando la disponibilidad y la importancia de los recursos hídricos para la humanidad a expensas de los demás seres vivos. Lo que ponemos de relieve en el análisis es que este enfoque social/antropocéntrico ocurre en los libros de Brasil y en los libros chilenos y se refleja en la relación social de los seres humanos con el agua: los residuos y la contaminación y la necesidad de preservar el recurso.

Esta relación es vista explícitamente en el texto 3, en el cual los ocupantes del mundo/la población del planeta son sujetos activos, cuando despilfarran los recursos hídricos. Por otra parte, son representados como sujetos pasivos dado que van a sufrir las consecuencias de la crisis del agua. En el texto 4, esta relación se construye a través de la importancia del agua a partir de una mira histórica desde el comienzo de la civilización y que sigue a partir de la discusión de cómo el mal uso del agua puede generar enfermedad a nivel mundial. Por lo tanto, el problema del agua se debate en libros didácticos alrededor de la escasez y la contaminación de lo recurso. Responsabilidades individuales son destacadas y los ciudadanos son generalizados.

Asimismo, el tema del agua no sólo está relacionado a la falta de este recurso en estado líquido, sino también a los problemas ambientales que afectan el ciclo del agua, como el calentamiento global. En el texto 5, la cuestión del deshielo en la Antártida es discutida de manera que el estudiante puede notar algunas de las consecuencias del calentamiento global sobre el medio ambiente.

Los análisis permiten comprender que en la mayoría de los textos analizados la ciencia es representada como un actor, una entidad que aporta soluciones para los problemas ambientales y sociales causados por la escasez o contaminación de los recursos hídricos. En este sentido, los científicos/expertos son representados con un papel activo en la sociedad. Ellos son responsables de hacer predicciones y sugerir soluciones a las cuestiones ambientales en torno al uso del agua. Este modo particular de representar la ciencia aplicada disminuye los aspectos sociales, culturales, políticos y económicos que atraviesan dichas cuestiones.

Consideraciones finales

Los hallazgos permitieron comprender que discursos globales sobre el agua están planteados alrededor de la discusión de la escasez de este recurso y de la eficiencia de su uso y gestión. Las cuestiones sociocientíficas aparecen en los textos posibilitando un abordaje interdisciplinar sobre el tema agua. Sin embargo, las representaciones discursivas en los textos son organizadas alrededor de la escasez y la contaminación del recurso. No hemos encontrado en los textos representaciones que consideran las propuestas de gestión participativa como planteada en la ley de aguas en Brasil. Las responsabilidades individuales de los ciudadanos son destacadas en las representaciones de uso del agua. El rol de científicos e instituciones políticas está relacionado a predicciones creando discursos que conllevan a la visión de inexorabilidad de cuestiones del agua en el presente y futuro.

Agradecimientos y apoyos

Este trabajo fue desarrollado en el marco del proyecto “Cuestiones socio ambientales en la sociedad contemporánea: incidencia y significados en la formación docente en ciencias” con la financiación de becas de estudio Capes.

Bibliografía

Acevedo, J. A. (2006). Relevancia de los factores no-epistémicos en la percepción pública de asuntos tecnocientíficos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (3), 369-390.

Augusto, L. G. S., Gurgel, I. G. D., Câmara Neto, H. F., Melo, C. H., & Costa, A. M. (2012). O contexto global e nacional frente aos

desafios do acesso adequado à água para consumo humano. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17, 1511-1522.

Braga, S. A. M. (2003). *O texto do livro didático de ciências: um gênero discursivo*. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's)*. Ciências. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

Brasil, MMA. (2006). *Plano Nacional de Recursos Hídricos. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil*. Volume 1. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos.

Brito, F. (2008). *Conflito pelo uso da água do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão)–PB*. (Thesis Master), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Cordeiro, R. L. M., Silveira, S. M. B., Morales, P. & Almeida, V. (2012). Mulheres e água: a experiência da rede de mulheres rurais da América Latina e do Caribe. Recife: *Revista Antropológicas*. Ano 16, Vol. 23 (1), p. 160-178.

Cordeiro, R. L. M., Morales, P. A., Silveira, S. M. B. & Clemente, S. F. (2016). *Mulheres rurais e as lutas pela água na América Latina*. *Temporalis*, [S.l.], v. 2, n. 30, p. 495-514. ISSN 2238-1856. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/temporalis/article/view/9505/8407>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

Cunha, T., Oliveira, D., Santos, J. & Vianna, P. (2010). Uma sinopse na política mundial da água. *Paper presented at the XVI ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS*, Porto Alegre.

Dias, J. F. (2011). Analistas do discurso e sua prática teórica e metodológica? *Cadernos de Linguagem e Sociedade*, v. 2, p. 213.

Díez, J. El agua: una herramienta clave en la Educación para el Desarrollo Sostenible. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, América do Norte, 14, nov. 2014. Disponível

em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/894>. Acesso em: 01 Fev. 2016.

Fairclough, N. (2003). *Analysing discourse*. Textual analysis for social research.

– (2008). El análisis crítico del discurso y la mercantilización del discurso público: Las universidades. *Discurso & Sociedad*, 2(1) 2008, 170-185.

– (2010). *Critical Discourse Analysis: The Critical Study of Language*. Routledge: New York.

Furtado, A. G. & Ogawa, M. N. (2012). Políticas públicas do livro didático e o banco mundial. In: IX ANPED SUL 2012. *Seminário em pesquisa da região Sul, Caxias do Sul*. Anais do IX ANPED Sul.

Gomes, M. M. (2013). Currículo de Ciências: estabilidade e mudanças em livros didáticos, *Educação e Pesquisa*, 39(2), 477-492.

Hoekstra, A. & Hung, P. (2004). Globalization of water resources: international virtual water flows in relation to crop trade. In J. Barnett, D. Conway, L. Lebel & K. Seto (Eds.), *Global Environmental Change* (Vol. 15, pp. 45-56). Netherland: Elsevier.

loris, A. (2009). Desenvolvimento nacional e gestão de recursos hídricos no Brasil, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 85, 23-41.

Jiménez Aleixandre, M. (coord.); Caamaño, A.; Oñorbe, A.; Pedrisci, E. y De Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó.

Lemke, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Temas de Educación-Paidós.

Macedo, E. (2015). Base Nacional Comum para Currículos: direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem? *Educação & Sociedade*, 36(133), 891-908. <https://dx.doi.org/10.1590/ES0101-73302015155700>

Martins, I. (2006). Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições*, 17(1), 117-136.

Ministerio de Justicia. (1981). *DFL 1122. Código de Aguas*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Valparaíso.

Ministerio de Educación. (2005). *Estudio sobre uso de textos escolares en enseñanza media*. Unidad de Currículum y Evaluación, Santiago de Chile.

Mundaca, R. (2015). *La privatización de las aguas en Chile. Causas y resistencias*. Editorial América en movimiento: Santiago de Chile.

ONU. (1992). *Declaración de Dublin. Irlanda: International Conference on Water and the Environment Retrieved from <http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/english/icwedece.html>*

Ramalho, V. (2005). Ideologia e representação de atores sociais: a invasão ao iraque. *Revista Investigações*, 18 (2), p. 1–9.

Roberts, D. A. (2007). Scientific Literacy/Science literacy. In: S. K. Abell e N. G. Lederma. *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, p. 729-780.

Scantimburgo, A. L. (2011). Políticas públicas e desenvolvimento sustentável: os limites impostos pelo capitalismo no gerenciamento e preservação dos recursos hídricos no Brasil. *Aurora*, 7, 62-79.

Selles, S. E.; Ferreira, M. S. (2004). Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. *Ciência & Educação*, 10 (1), 101-110.

Svampa, Maristella. (2012). Consenso de los commodities, giro ecoterritorial y pensamiento crítico en América Latina”. *Observatorio Social de América Latina*. Buenos Aires: CLACSO. Año XIII, N° 32, noviembre.

Tajber, R. Mendonça, P. R. (2006). *Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental*. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade.

Vargas, E. V. (2000). Água e relações internacionais. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 43, 178-182.

White, G. (1998). *Reflections on the 50-year international search for integrated water management* (Vol. 1). Netherland: Elsevier.