



Nuevos textos de ciencia y su relación con la aplicación del método científico basado en los recursos acuáticos

New textbooks of science and their reference to the application of scientific method based on the aquatic resources.

Héctor Toledo Muñoz,
Universidad de los Lagos, Chile

Sara Zelada Muñoz,
Universidad de los Lagos, Chile

Carmen Soto Martínez
Universidad de los Lagos, Chile

Journal for Educators, Teachers and Trainers, Vol. 3

<http://www.ugr.es/~jett/index.php>

Fecha de recepción: 02 de octubre de 2012

Fecha de revisión: 23 de noviembre de 2012

Fecha de aceptación: 27 de diciembre de 2012

Toledo, H.; Zelada, S. y Soto-Martínez, C. (2012). Nuevos textos de ciencia y su relación con la aplicación del método científico basado en los recursos acuáticos, Vol. 3, pp. 176 – 187.



Journal for Educators, Teachers and Trainers, Vol. 3

ISSN 1989 - 9572

<http://www.ugr.es/~jett/index.php>

Nuevos textos de ciencia y su relación con la aplicación del método científico, basado en los recursos acuáticos.

New Textbooks of Science and their reference to the application of scientific method based on the Aquatic Resources.

Héctor Toledo Muñoz, Universidad de los Lagos, Chile, htoledo@ulagos.cl

Sara Zelada Muñoz, Universidad de los Lagos, Chile, sarazel@gmail.com

Carmen Soto Martínez, Universidad de los Lagos, Chile, csoto@ulagos.cl

Resumen

Un nuevo modelo didáctico curricular para el aprendizaje de la Ciencia, basado en los recursos acuáticos, ha sido aplicado a una muestra 414 estudiantes de Enseñanza Básica de establecimientos situados en el borde costero de la Décima Región de Los Lagos, Chile. La estrategia de aprendizaje fueron las actividades sugeridas en los textos de ciencias elaborados a partir de talleres interdisciplinarios en que participaron profesores de aula, profesionales del área de los recursos acuáticos, didactólogos y científicos expertos en ecología marina, genetistas, acuicultores y de manejo de recursos acuáticos. Los textos del nuevo modelo fueron comparados con los que se usan tradicionalmente en nuestro país. El resultado del análisis demostró una gran variedad de procedimentales presentes en las actividades. Se destacan, en los nuevos textos, los procedimientos prácticos, la emisión de hipótesis, la observación directa. Se concluye que los textos escolares de Ciencias Naturales - en el marco de una nueva didáctica que integra los avances en el conocimiento científico, la tecnología y el constructivismo – se constituyen en un aporte innovador para el aprendizaje significativo, eficiente y eficaz de la ciencia.

Abstract

A new didactical curriculum model for teaching science based on aquatic resources has been applied to a group four hundred and fourteen students from primary education, just in establishments situated on the coastal edge of the Tenth Region of Los Lagos, Chile. The themes of the learning strategy were suggested activities in science texts, drawn from interdisciplinary workshops involving classroom teachers, aquatic resources, professional didactic teaching, marine ecology experts, geneticist, sea farmers, water resource management and scientists. The new texts were analyzed in comparison with textbooks commonly used by students of 7th and 8th grade of Basic Education, in Chile; in the lecture of "Study and Understanding of Nature". The test result showed a variety of procedural in the activities. It highlights the practical procedures, proposition of hypotheses, direct observation. We conclude that the textbooks of Natural Sciences - in the framework of a new teaching that integrates advances in scientific knowledge, technology and constructivism - are an innovative contribution to the meaningful, efficient and effective learning of science.

Palabras clave/keywords

Aprendizaje científico, procedimentales, textos escolares, modelo curricular, recursos acuáticos.
Science learning, procedural, textbooks, curriculum model, water resources.

Citation

Toledo, M.; Zelada, S. y Soto-Martínez, C. (2012). Nuevos textos de ciencia y su relación con la aplicación del método científico basado en los recursos acuáticos. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 3, pp. 176-187.

1. Introducción

La educación en Chile ha tenido grandes dificultades a través de los años. Desde la restauración de la democracia se ha visto un cambio progresivo en cuanto al número de estudiantes insertos en el sistema educativo (Cox, 1997); no obstante, la calidad en cuanto a los aprendizajes de los alumnos es un tema que está en el centro de la discusión; *“...la gran mayoría de los niños y jóvenes tiene acceso a la educación básica y media, pero no todos tienen el mismo derecho a contar con una educación de calidad. La calidad parece estar reservada solo para quienes puedan pagarla...”* (Colegio Profesores, 2006, 07).

Dentro de las políticas educacionales en los países en desarrollo, el texto escolar es tan importante, que la provisión de textos para el mejoramiento de la calidad educacional, juega un papel fundamental. En Chile el Estado financia y selecciona en primera instancia los textos de estudio para la mayor parte del alumnado, de colegios Municipales y Particulares Subvencionados. Posteriormente los colegios seleccionan junto con sus profesores los libros que usarán para el desarrollo de sus unidades programáticas.

A partir de 1996 se inicia en nuestro país un proceso de reforma educativa para mejorar la calidad y equidad en la educación chilena, que se traduce en un cambio profundo de los planes y programas oficiales de estudio de la enseñanza básica, y en 1998 de la enseñanza media, para concluir en el año 2002. Coherente con estas nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje, el MINEDUC (Decreto Supremo de Educación n° 232, 126) es enfático en recomendar que el currículum de Estudio y Comprensión de la Naturaleza se oriente hacia las competencias de los alumnos/as en la sociedad a través de la vinculación de los fenómenos y procesos naturales con su utilización en procesos tecnológicos (MINEDUC, 2002).

Sin embargo, y a pesar de la buena intención del MINEDUC, la prueba TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias, 2003) - que se aplica cada cuatro años - señala que nuestro país se encuentra en el lugar 39 en matemáticas y en el 36 en la prueba de ciencia de un universo de 46 países participantes. En 2007 no participamos, y la prueba TIMSS 2011, en la que se está participando, proporcionará información el 2012.

Estos resultados revelan que la reforma educacional no ha logrado las metas propuestas por diversas razones. Las variables que influyen en la educación son múltiples, siendo el texto escolar de calidad, una de las claves en el desarrollo de nuevos modelos de aprendizaje (Eyzaguirre y Fontaine, 1997). Se consideran dos razones principales, entre otras, por la cual los textos escolares en Chile no cumplen con los propósitos de la última reforma educacional, a saber: son principalmente desarrollados fuera de contexto nacional y adjudicado principalmente a editoriales extranjeras y no tiene un grado importante de contextualización con los entornos de aprendizaje de nuestros alumnos. Además son centrados en los contenidos mínimos y no en el aprendizaje del método científico. Sin lugar a dudas, la contextualización de los aprendizajes se torna más importante en aquellas disciplinas que deben tener una aplicación concreta, debido a la complejidad práctica que la componen. Este es el caso de la enseñanza de la ciencia, la cual deben facilitar el aprendizaje de los alumnos, los que la ven *“como algo aburrido, principalmente porque en las clases principalmente porque en las clases tienen problemas de comprensión; ello trae como resultado que los alumnos tengan bajo rendimiento, poco a poco se desmotiven, se alejan de la ciencia y pierdan el interés”* (Rioseco, Romero, 1997, 01).

El texto escolar está diseñado para utilizarlo en la clase y provee una introducción sistemática a una asignatura o disciplina y ha demostrado tener una influencia positiva sobre el aprendizaje escolar (Fontaine y Eyzaguirre, 1997, 358; Uribe, 2006, 08).

Los textos de Ciencias Naturales que circulan en el mercado nacional no cumplen los propósitos de la reforma educativa que corresponden al subsector de Aprendizaje Estudio y Comprensión de la Naturaleza para la Enseñanza Básica, y de currículo científico para la Enseñanza Media, las experiencias que allí se proponen no están ligadas a la realidad económica, social y cultural de los estudiantes, es decir, no hay contextualización. Por el contrario, los textos que corresponden al nuevo modelo incluyen el entorno acuático-costero que es parte importante de nuestro país.

Solbes (2009, 194) ha señalado *“que es necesario tener en cuenta que las operaciones cognitivas se desarrollan por medio de la internalización de instrumentos culturales que existen fuera del individuo, evidenciando la influencia de la cultura y el lenguaje sobre la cognición personal”*.

Un estudio interdisciplinario realizado por la Comisión de Estudio de Textos Escolares del Centro de Estudios Públicos, en donde se comparan los textos de lenguaje y matemáticas que se usan en Chile con los que utilizan los países con alto nivel educacional, se concluye que los textos chilenos evidencian en lenguaje *“un escaso conocimiento por parte de los autores acerca de las habilidades implícitas en el acto de escribir y una pobre incorporación de las perspectivas pedagógicas y metodológicas actuales”* y en matemáticas *“privilegian el dominio de lo formal y su orientación teórica difícilmente despierta el interés”* en tanto que *“los textos extranjeros difieren de los nuestros, pues se caracterizan por la intención de hacer reflexionar al alumno sobre lo que lee con preguntas que suscitan una interpretación, una reacción personal, una actitud crítica o una respuesta a las ideas que sustentan el texto más que el análisis teórico o la mera reproducción”* (Eyzaguirre y Fontaine, 1997, 345).

Martínez (2002, 86) afirma que en España *“la producción del texto escolar tiene un carácter conservador”* y que *“el perfil de la autoría es cada vez más una plantilla anónima de técnicos en la mecánica traducción de las prescripciones curriculares a un producto muy claramente delimitado de antemano”*. Las empresas del libro de texto son las mismas que editan otra clase de libros, de mayor valor comercial y con un rango más amplio de permanencia en las vitrinas. Por lo tanto, estas empresas se preocupan poco por preparar y presentar a la venta textos novedosos, para no correr riesgos y a la vez usar los mismos patrones de diagramación y edición dentro del más largo período posible, para resguardar los aspectos económicos...

En nuestro país, los textos en el área de la ciencia son tradicionales y no aplicados a los entornos de aprendizaje, que por la geografía, lo sociocultural y oportunidad ante la sociedad son, entre otros, muy diferentes. En los países de altos índices educativos como Dinamarca, Finlandia, entre otros, sus modelos son permanentemente actualizados y con metodología de praxis importante, asociada a una contextualización permanente.

Para evaluar los conocimientos científicos de los escolares, el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE, 2008) establece dos dimensiones que son los dominios y procesos. Son *dominios* los núcleos de contenidos y *procesos* el uso de los conceptos mediante procedimientos u operaciones mentales en contextos y situaciones específicos del área. Esta tendencia a evaluar no sólo conceptos sino también procesos de la mente, es la propuesta que se desea implementar en las escuelas para promover y evaluar el aprendizaje de los estudiantes latinoamericanos superando las barreras que impone el modelo racionalista.

Metas educativas 2021, considera que un currículo significativo es aquel que:

“conecta con los intereses de los alumnos y con sus formas de vida, que se adapta a sus ritmos de aprendizaje, que establece de forma permanente la relación entre lo aprendido y las experiencias que los alumnos viven fuera de la escuela, que permite la participación del alumnado y el trabajo en grupo, que incorpora de forma habitual la utilización de las tecnologías de la información, que incluye de forma relevante y equilibrada el desarrollo de la educación artística y deportiva, y que se orienta y cuida que todos sus alumnos se encuentren bien en la escuela y que puedan aprender”(OEI, 2008, 90).

Según Uribe (2006, 12),

“los responsables de la selección de material bibliográfico para la dotación de los textos escolares tienen que tomar decisiones basándose en un profundo conocimiento de los diferentes libros de textos que existen en el mercado” y también que *“el principal reto que afrontan los proyectos de dotación de libros escolares es lograr una coordinación armoniosa entre los diferentes sectores involucrados: la industria editorial, las organizaciones educativas, los autores, las distintas dependencias del Estado y las agencias internacionales que hacen parte del proceso de creación, producción y distribución de los libros de texto”*.

Los nuevos textos de Ciencia basados en los recurso acuáticos costeros han sido construidos a partir de talleres interdisciplinarios con participación de los docentes de las escuelas en que se han estado validando, y se enmarcan en el paradigma cognitivo constructivista interpretativo, desde el que se sostiene que *“el conocimiento es situado, es decir, forma parte y es producto de la actividad, el contexto y la cultura”*, considerándose *“importantes la mediación, la construcción conjunta de*

significados y los mecanismos de ayuda ajustada” que implica pensamiento, afectividad, sociabilidad y acción (Díaz, 2003, 02). De este modo, el aprendizaje deja de ser memorístico, se convierte en significativo, guarda relación con los conocimientos y las experiencias previas del sujeto.

Los textos de Ciencia que aquí se analizan, siguen los lineamientos curriculares del MINEDUC, en cuanto a los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios, e incorporan objetivos transversales de la Educación Básica. El subsector Estudio y Comprensión de la Naturaleza, se organiza en torno a contenidos mínimos relativos a la materia, la energía, los seres vivos, los niveles de organización, los ciclos asociados a flujos de materia y energía, y a cambios en el mundo natural.

Los textos tienen un diseño de *estructura de actividad*, consistente en unidades didácticas en las que se integran metas, contenidos, operaciones cognitivas y un contexto operacional para la realización de tareas escolares utilizando como contenidos los recursos acuáticos del entorno escolar. El material escrito posee una función distinta a la informativa y, fundamentalmente, es un medio de estructuración de las actividades a realizar en la clase (Moreira, 1984).

En ellos, el énfasis metodológico se dirige hacia la contextualización del aprendizaje y el desarrollo de procedimientos, que hoy se considera indiscutible debido a su importancia en el proceso de construcción del conocimiento científico (García y Martínez, 2001, 433). Como lo explican Rioseco y Romero (1999, 51-70) *“si se enseña en el contexto del mundo real, el aprendizaje puede llegar, con mayor probabilidad, a ser significativo. Al ligar los contenidos científicos con el ámbito de la experiencia del alumno se contextualiza la enseñanza y el aprendizaje, lo que permite a éste establecer conexiones entre el contenido científico a aprender y lo que él ya conoce, situación que favorece el aprendizaje significativo”*.

2. Diseño Metodológico

La investigación es de tipo cualitativa. El fenómeno de estudio es la comparación de los textos tradicionales que se usan en nuestro país y los textos basados en los recursos acuáticos del nuevo modelo didáctico curricular, de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de NB5 y NB6 (7° y 8°) de la General Básica, del proyecto FONDEF DO5I10190.

La muestra estaba constituida por 414 alumnos, de estos 156 corresponden a 7° y 258 a 8° Básico. Esta muestra representa todos los tipos de establecimientos educacionales, según la siguiente distribución: Particular, Particular subvencionados y Municipales de la Región de Los Lagos, Chile.

La meta de este estudio ha sido el análisis de los procedimentales aplicado en las actividades que se proponen en los textos de séptimo y octavo básico para las clases de Biología. Para este análisis se utilizó una tabla de cotejo adaptada de González, García y Martínez (2005, 05), la que permite evaluar las estrategias procedimentales aplicadas en cuanto al tipo de actividades, planificación, obtención y organización de la información, comunicación, interpretación, destrezas manipulativas y de cálculo. Las actividades han sido denominadas exploratorias, experimentales y complementarias.

Puesto que los textos emergen de un trabajo de equipo consensuado, (Científicos, Equipo de investigación, Profesores de aulas y alumnos) a partir de talleres, y en base a un modelo didáctico que integra diversos paradigmas, consideramos importante el análisis de los procedimientos involucrados en las actividades propuestas y discutidas por los equipos o comisiones en que se dividió cada taller. Se trata de un ejercicio exploratorio que puede aplicarse a los textos de ciencia de diferentes editoriales que se presentan al proceso de licitación de textos escolares del MINEDUC. Los talleres en la práctica estaban estructurados de tal forma que los científicos expertos en temas de recursos acuáticos, presentaban sus experiencias de proyectos de investigación que habían o estaban desarrollando y sugerían como esto pueden bajarse con la aplicación del método científico a las Unidades Didácticas que se construían con los docentes y el equipo de investigación.

Es importante señalar que Chile es un país marítimo y por lo tanto con una amplia costa, desmembrada en la parte sur austral, en donde los recursos acuáticos son diversos y que una buena parte de nuestros científicos están abocados los estudios y manejo de ellos. El desarrollo del

sur de Chile se ha basado en los últimos años en los recursos acuáticos y en especial en la acuicultura, entorno muy propicio para la enseñanza, ya que nuestros alumnos, principalmente los que viven en las zonas costeras están involucrados a través de sus padre y familiares en las actividades de extracción y de cultivos de especies marinas, ya sea de mariscos y peces. Este quehacer diario permite utilizar como estrategia de aprendizaje el entorno del desarrollo, asociado a la innovación tecnológica que se realiza permanentemente, no siendo algo ajeno a su cultura y conocimientos previos.

El instrumento aplicado en el análisis (Tabla 1), coteja ítems procedimentales en las siguientes categorías (González, García y Martínez, 2005):

1. Tipo de actividades: lápiz- papel/ actividad práctica.
2. Planificación: emisión de hipótesis / diseño de experiencias / control de variables.
3. Obtención de información: observación directa (realidad) / indirecta (dibujos)/uso distintas fuentes texto / otras fuentes.
4. Organización de la información (análisis): descripción simple / identificación de características / establecimiento de relaciones comparación: diferencias / semejanzas ordenación / clasificación.
5. Comunicación: escrita / oral / debate.
6. Interpretación de un hecho / objeto / situación de resultados numéricos / tablas / gráficas
7. Destrezas manipulativas y de cálculo: elaboración de conclusiones / uso de material y técnicas experimentales / cálculo numérico los resultados se consideran como ponderaciones porcentuales para cada ítem procedimental en las distintas categorías, así como el número de actividades en que el procedimiento es aplicado.

3. Resultados

Como resultado del análisis se obtuvo una gran diversidad de procedimientos que se aplican en las actividades propuestas al estudiante, de un total de 39 actividades en el texto de séptimo año, y de 34 en el de octavo año (exploratorias, experimentales y complementarias). Destacan los procedimientos prácticos, la emisión de hipótesis, el diseño de experiencias y la observación directa. Se muestran débiles el control de variables, la identificación de características, la ordenación y clasificación de la información, el cálculo numérico especialmente en el texto de séptimo año (Tabla 1).

Tabla 1. Procedimientos en Textos Escolares de Estudio y Comprensión de la Naturaleza para Séptimo y Octavo año Básico.

NIVEL		7º	8º	Frecuencia	
				(%)	(%)
Nº de Actividades		39	34		
Tipo de actividades	Lápiz y papel	3	10	8%	29%
Planificación	Actividad práctica	8	14	21%	41%
	Emisión de hipótesis	4	8	10%	24%
	Diseño de experiencias	2	7	5%	21%
Obtención de información	Control de variables	1	3	3%	9%
	Directa	7	10	18%	29%
	Indirecta	4	4	10%	12%
	Texto	5	4	13%	12%
Organización de la información	Otras fuentes	14	10	36%	29%
	Descripción simple	6	4	15%	12%
Comunicación de la información	Identificación de característica	3	2	8%	6%
	Diferencias	5	6	13%	18%
	Ordenación	5	4	13%	12%
	Clasificación	3	4	8%	12%
	Resumen/Informe	5	5	13%	15%
Interpretación	Mural/Esquema/Tablas	13	14	33%	41%
	Oral	4	4	10%	12%
	Debate	5	5	13%	15%
	De un hecho/objeto/situación	4	4	10%	12%
Destrezas manipulativas y de cálculo	De resultados numéricos/tabla	8	8	21%	24%
	Elaboración de conclusiones	5	6	13%	18%
	Uso de material y técnicas exp	6	6	15%	18%
	Cálculo numérico	2	5	5%	15%

El desglose por categorías procedimentales se muestra a continuación, incorporando gráficas para su mejor apreciación.

Tipo de actividades: lápiz- papel/ actividad práctica

Las actividades de lápiz y papel y las prácticas, son procedimientos que se aplican en las Unidades de Biología en ambos textos de séptimo y octavo. En cuanto al número se observa que las actividades prácticas doblan a las de lápiz y papel (Fig. 1).

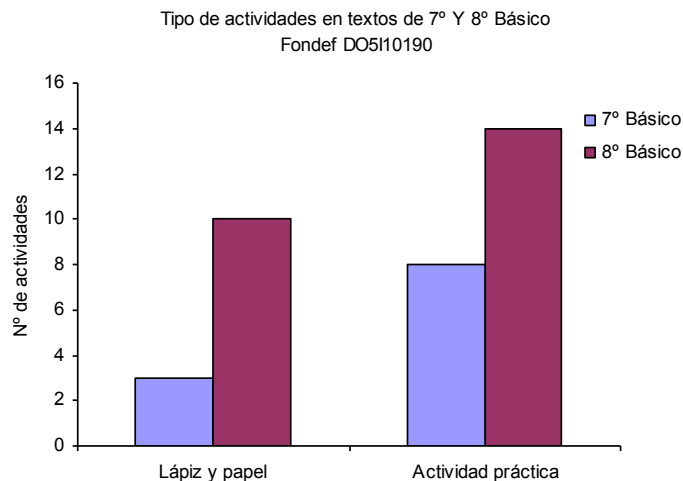


Figura 1. Procedimientos según tipo de actividades en textos de Ciencias de séptimo y octavo Básico.

Planificación: Emisión de hipótesis / Diseño de experiencias / Control de variables

La emisión de hipótesis, diseño de experiencias y control de variables son procedimientos importantes en el aprendizaje científico. El texto de octavo año supera notoriamente al de séptimo en esta categoría. En este último, el número de procedimientos de planificación solicitados al estudiante es bajo, principalmente en lo que se refiere a diseño de experiencias y control de variables (Fig. 2).

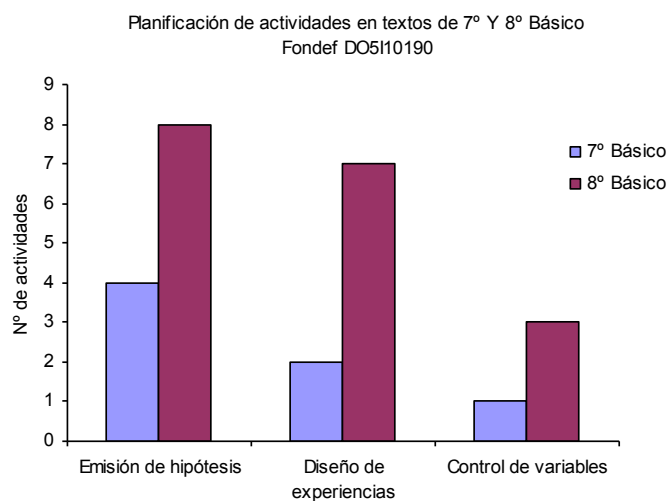


Figura 2. Procedimientos en la planificación de actividades en textos de Ciencias de 7° y 8° Básico

Obtención de información: Observación Directa (realidad) / Indirecta (dibujos) Uso distintas fuentes Texto / Otras fuentes

La manera directa de obtener información (a partir de la realidad), es sugerida para un mayor número de actividades en el texto de octavo comparado con el de séptimo año. El procedimiento indirecto y a partir del texto es considerado para un número menor de actividades, en tanto que la obtención de información de manera directa y consultando otras fuentes es superior en ambos textos (Fig. 3).

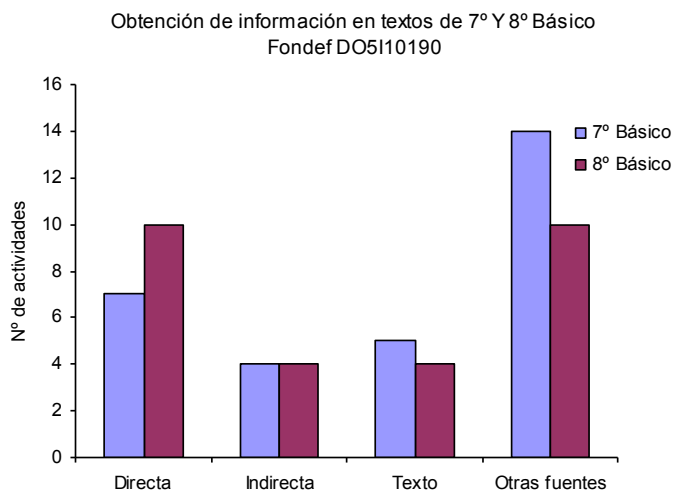


Figura 3. Procedimientos en la obtención de la información en textos de Ciencias de 7° y 8° Básico.

Organización de la información (Análisis): Descripción simple / Identificación de características / Diferencias / Semejanzas, Ordenación / Clasificación

Los procedimientos de descripción simple, diferencias y ordenación de datos en los textos de ambos niveles superan a los de identificación de características en séptimo y octavo y al ítem de clasificación en séptimo. A estos últimos ítems señalados correspondió la más baja ponderación en el número de actividades (Fig. 4).

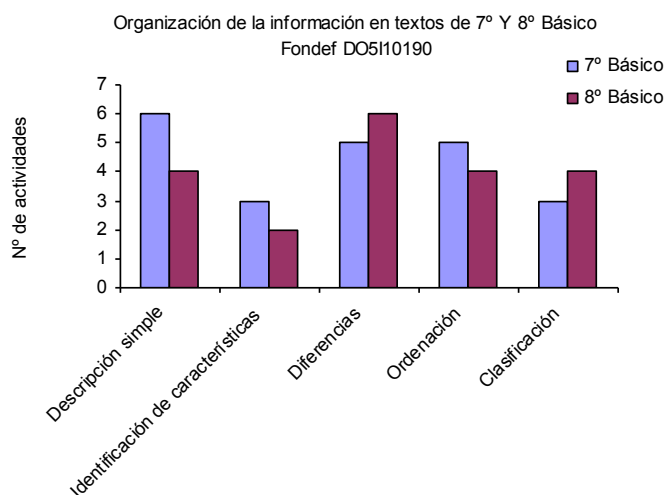


Figura 4. Procedimientos en la organización de la información en textos de Ciencias de 7° y 8° Básico.

Comunicación de la información: Escrita / Tablas o Esquemas/ Oral / Debate

La comunicación de la información a través de murales, tablas, esquemas o gráficos resultó alta y similar en los textos de ambos niveles. Los resúmenes o informes, la comunicación oral y el debate resultaron semejantes para los dos niveles, siendo contemplados en un número inferior de actividades (Fig.5).

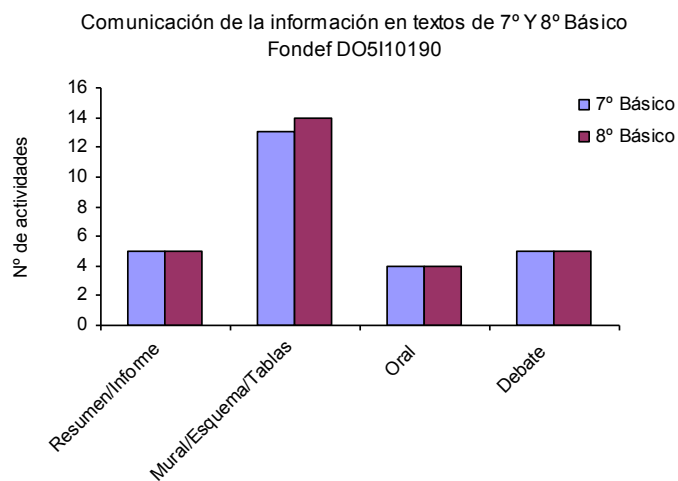


Figura 5. Procedimientos en la comunicación de la información en textos de Ciencias de 7° y 8° Básico.

Interpretación De un hecho, objeto o situación /de resultados numéricos / tablas / gráficas

Los textos de ambos niveles son más o menos similares en cuanto a ponderación de los ítems de interpretación de resultados. Las actividades incorporan tanto la interpretación de hechos, como de resultados y elaboración de conclusiones, destacándose los procedimientos de interpretación de resultados numéricos, tablas y gráficas (Fig. 6).

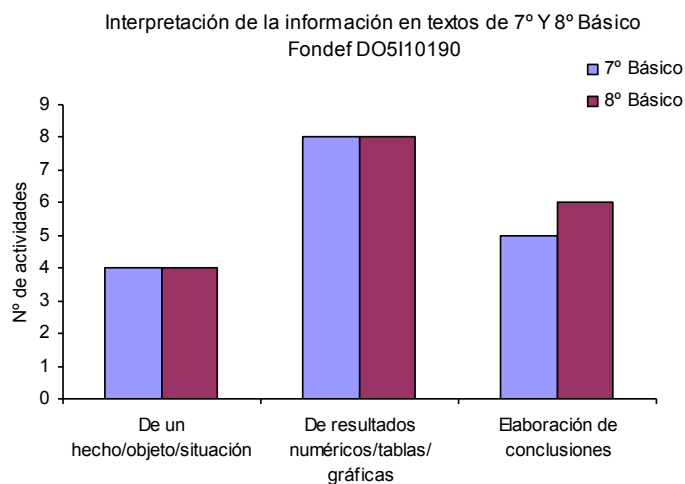


Figura 6. Procedimientos en la Interpretación de la información en textos de Ciencias de 7° y 8° Básico.

Destrezas manipulativas y de cálculo numérico

El uso de material y técnicas experimentales es equivalente en las actividades que proponen los textos en ambos niveles (Fig. 8). El cálculo numérico es superior en actividades del octavo año en comparación con el de séptimo, en que este procedimiento es poco enfatizado.

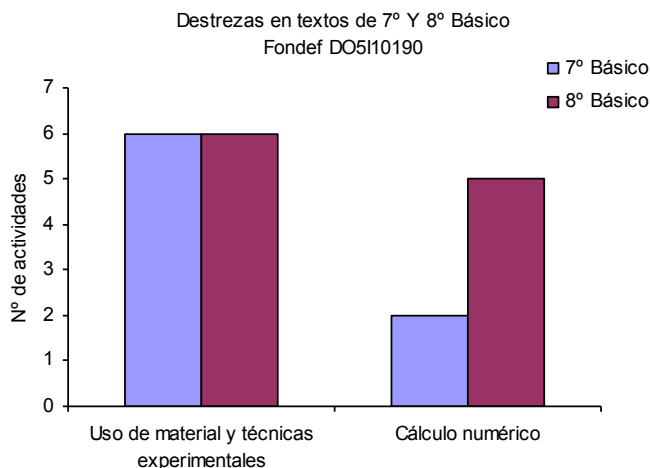


Figura 8. Destrezas manipulativas y de cálculo en textos de Ciencias de 7° y 8° Básico

Discusión y Conclusiones

En los textos analizados se aplican variados procedimientos requeridos para la comprensión de la ciencia, predominando las actividades prácticas, la observación directa y emisión de hipótesis. Están bien ponderados el uso de esquemas y tablas o gráficos, la búsqueda de información en otras fuentes, la elaboración de conclusiones.

Los nuevos textos superan ampliamente a los que circulan actualmente en el mercado, y se condicen con las tendencias actuales hacia el enfoque holístico de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OEI, 2008), la necesaria participación consciente de los estudiantes en el mejoramiento del ambiente y aplicación de habilidades y aprendizajes a la búsqueda de soluciones a los problemas y desafíos de su entorno en constante cambio y evolución. Esto es así:

“...que el cambio de las prácticas pedagógicas es un tema de alta prioridad, por lo tanto iniciativas como la utilización de los entornos naturales (acuáticos, terrestres , forestales, entre otros) a través de reales procesos de enseñanza y aprendizaje, de perfeccionamiento a los profesores en la adquisición de estos nuevos conocimientos, permitirá cambiar la actitud de los alumnos, como los indicadores que hoy día desvalorizan la enseñanza de la ciencia en los establecimientos educacionales, especialmente si consideramos la diversidad de medios naturales que presenta nuestra región, como nuestro país...” (Hernández, 2011,81).

Una *“perspectiva holística conlleva, de facto, una voluntad de contrarrestar los rescoldos de una visión newtoniana-cartesiana de la realidad, propia de un paradigma sustancialista y mecanicista, de tintes fundamentalmente reduccionistas”* (Santos, 2000, 133-148)

Con las nuevas herramientas informáticas, existe hoy una gran variedad en los procedimientos de obtención de información por parte del estudiante. Sin embargo, la observación directa puede resultar mucho más motivadora y rica en contenidos comparada con la observación indirecta a través de imágenes en el mismo texto escolar, y vínculos e hipervínculos disponibles en la red.

En los nuevos textos escolares de ciencias, la manera directa de obtener información a partir de los fenómenos vivenciados, permite a los estudiantes poner en evidencia las múltiples variables que involucra un proceso real, a diferencia de lo que ocurre cuando el procedimiento para obtener la

información es indirecto, o ella se obtiene a partir del texto. De este modo se despierta el interés, se desarrolla la creatividad, se le coloca en situación de problema que ha de resolver.

Los procedimientos de descripción simple, diferencias y ordenación de datos en los textos de ambos niveles superan a los de identificación de características. Los resúmenes o informes, la comunicación oral y el debate están presentes, sin embargo podrían ser más solicitados.

Aunque se destacan ítems de interpretación de resultados, y las actividades incorporan tanto la interpretación de hechos, como de resultados y elaboración de conclusiones, destacándose los procedimientos de interpretación de resultados numéricos, tablas y gráficos, se observa que el cálculo numérico es escaso, especialmente en el texto de séptimo año, lo que debería subsanarse, sugiriendo al estudiante la dimensión de cálculo en cada una de las actividades experimentales o las complementarias.

Otros ítems que aparecen débiles son el diseño de experiencias, el control de variables y la clasificación en la planificación de las actividades.

Los docentes suelen orientarse hacia los contenidos conceptuales de los programas oficiales, señalando que no hay tiempo para el desarrollo de procedimientos variados en las actividades de la clase de ciencias. (Zabalza, 1987) sostiene que... “*los contenidos de la enseñanza es otro de esos ámbitos respecto a los cuales la escuela y el currículum se encuentran en perpetuo debate*”... Y que: “*no se trata de tomar el Programa Oficial y ver qué pide cada materia*”. Con la globalización, la revolución científico-tecnológica y el nuevo papel que el conocimiento desempeña para el desarrollo, la gestión educativa se considera un saber de síntesis capaz de ligar conocimiento y acción, ética y eficacia, política y administración en procesos que tienden al mejoramiento continuo de las prácticas educativas; a la exploración y explotación de todas las posibilidades; y a la innovación permanente como proceso sistemático. La enseñanza de la ciencia, sobre todo en niños y niñas de la educación básica, “*debería incidir en sus modos de pensar el mundo y actuar sobre él*” (UNESCO, 2000, 27).

Queremos concluir este análisis sobre los textos escolares de ciencia que utilizan como contenidos del aprendizaje los recursos acuáticos y potencian los procedimientos como herramientas clave en la formación científica de los estudiantes, señalando y enfatizando la contextualización del aprendizaje, como “*forma de despertar y mantener en los alumnos el interés por aprender ciencia [...] ya que se ha comprobado que existen contextos y tipos de actividades que despiertan el interés en los alumnos, aunque, según éstos, los profesores no los tratarían en clases ni realizarían aquellas actividades que realmente los motivan...*” (Rioseco y Romero, 1999,51-70).

4. Referencias bibliográficas

- COX, C. (1997). *La reforma de la educación chilena: contexto, contenidos, Implementación*. Santiago Chile: Preal.
- COLEGIO DE PROFESORES DE CHILE (2006). *La crisis del sistema Educativo Chileno*.
- DECRETO 232 del año 2002: Modifica Decreto Supremo de Educación N°40 de 1996.
Accesible en <http://aep.mineduc.cl/images/pdf/2007/CurriculumBasica.pdf>
- DÍAZ BARRIGA, F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*.
Accesible en <http://www.caeip.org/docs/Presentacion-Frida-Diaz-Barriga.pdf> (Consulta: 10/08/2009).
- EYZAGUIRRE, B. Y FONTAINE, L. (1997). Por qué es importante el texto escolar. *Estudios Públicos*, 68, pp. 355-369. Santiago de Chile.
- FONTAINE, L. Y EYZAGUIRRE, B. (1997). El futuro en riesgo: nuestros textos escolares. *Estudios Públicos*, 68, pp.339-354. Santiago de Chile.
- GARCÍA BARROS, S. y MARTÍNEZ LOSADA, C. (2001). Qué actividades y qué procedimientos utiliza y valora el profesorado de educación primaria. *Enseñanza De Las Ciencias*, (La Coruña), 19, (3), pp. 433-452.
- GONZÁLEZ C.; GARCÍA S. y MARTÍNEZ C. (2005). Desarrollo de los procedimientos en los textos escolares e la Eso en el marco de la LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra, 7.
Accesible en <http://www.ciencias.uab.es/webblues/>. (Consulta: 7/07/2010)
- HERNÁNDEZ, V. y varios. (2011) La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza básica y media de la provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, vol.37, no.1, pp. 71-83.

- MARTÍNEZ, J. (2002). *Políticas del libro de texto escolar* (128). Madrid: Morata.
- MOREIRA M. (1984). Modelos de diseño y elaboración de material impreso de Enseñanza. Una Propuesta Para El Ciclo Inicial. *Enseñanza: Anuario Interuniversitario de Didáctica*, 2, pp. 169-182.
Accesible en http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20265&dsID=modelos_dise_o.pdf
(Consulta: 20/08/2010).
- OEI (2008). Metas educativas 2021 La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios. Madrid. Accesible en <http://www.oei.es/metas2021/> - (Consulta: 20/07/2009).
- RIOSECO GONZÁLEZ, M. y ROMERO MITCHELL, R. (1999). La Dimensión Afectiva, Como Base Para La Contextualización De La Enseñanza De La Física. *Estudios. Pedagógicos (Valdivia)*, 2, pp. 51-70.
- RIOSECO, M. y ROMERO, R. (1997) La contextualización de la enseñanza de la Física y el uso de los programas de TV. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Número Extraordinario. pp. 271-272.
- SANTOS REGO, M. (2000). El Pensamiento Complejo y la Pedagogía. Bases para una Teoría holística De La Educación. *Estudios Pedagógicos* (Santiago de Compostela), 26, pp.133-148.
- SERCE, (2008). Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001430/143084s.pdf> (Consulta: 23/12/2012).
- SOLBES, J. (2009). Dificultades De Aprendizaje Y Cambio Conceptual, Procedimental Y Axiológico (II): Nuevas Perspectiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. (Valencia)*, 6 (2), 190-212.
Accesible en http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero_6_1/Solbes_2009a.pdf
(Consulta: 24/12/2012) .
- UNESCO, (2006). *Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO/ LLECE.
- URIBE R., (2006). *Programas, compras oficiales y dotación de textos escolares en América Latina*. Bogotá: CERLALC.
Accesible en <http://www.scribd.com/doc/51065951> (Consulta: 20/03/2011).
- ZABALZA, M. (1997). *Diseño y Desarrollo Curricular* (310). Madrid: Narcea.

Agradecimientos

Los antecedentes del presente estudio se obtienen gracias al financiamiento del proyecto FONDEF DO5I10190 "Nuevo modelo didáctico curricular para la enseñanza de la ciencia, basado en el medio acuático y la acuicultura destinada a enseñanza Básica y Media en establecimientos costeros".
A Natalia Paz Toledo Villegas por su aporte desinteresado en la revisión del resumen en Inglés.