

**LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO QUE
PROMUEVEN LOS TEXTOS DE ESTUDIO DE CIENCIAS
NATURALES DE QUINTO AÑO BÁSICO, UN ESTUDIO DE
CASO EN CHILE¹**

**THE SCIENTIFIC THINKING SKILLS THAT PROMOTE THE
TEXTBOOKS OF NATURAL SCIENCE OF FIFTH GRADE, A
CASE STUDY IN CHILE**

CAROLINA VILLAGRA BRAVO²
Universidad Católica de Temuco³
Temuco, Chile
cvillagra@uct.cl

CRISTIAN VÁSQUEZ ESPINOSA
Universidad Católica de Temuco
Temuco, Chile
cristianvasquez176@gmail.com

GRACIELA NAVARRETE FLORES
Universidad Católica de Temuco
Temuco, Chile
gracielanavarrete08@gmail.com

DANITZA VILUGRÓN MAUREIRA
Universidad Católica de Temuco
Temuco, Chile
vilugrond@gmail.com

ESTEBAN RUBILAR CASTILLO
Universidad Católica de Temuco
Temuco, Chile
erubilar.c@gmail.com

Recibido: 02/10/2013 Aceptado: 21/08/2014

1 Esta investigación fue financiada con Fondos internos del programa de Pedagogía en Educación Básica con Mención de la Universidad Católica de Temuco.

2 Magíster en Educación con mención Evaluación Educacional. Académica de la Carrera de Pedagogía en Educación Básica con Mención.

3 Facultad de Educación.

RESUMEN

En este reporte se presentan los resultados del análisis de las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de quinto año básico. Para su desarrollo se analizaron tres textos escolares en función de la Taxonomía de Marzano y Kendall. Estos textos se utilizan en centros educativos de distinta dependencia, de esta manera se contemplan diferentes realidades socioeducativas que trabajan con este recurso pedagógico. Los resultados del estudio reportan que los primeros niveles del pensamiento según la Taxonomía de Marzano y Kendall, recuperación y comprensión, fueron mayormente propuestos en las actividades de los tres textos de estudios analizados. Mientras que los niveles asociados a la metacognición y conciencia del ser, han sido menos considerados a través de las situaciones de aprendizaje sugeridas. Estos hallazgos llevan a reflexionar sobre el nivel y tipo de uso que debe dársele a este recurso pedagógico en el aula.

PALABRAS CLAVE

TEXTOS ESCOLARES, CIENCIAS NATURALES, HABILIDADES, PENSAMIENTO CIENTÍFICO

ABSTRACT

In this report the results of the analysis of scientific thinking skills that promote textbooks Natural Science in fifth year are presented. For its development, three science student's books used in schools were analyzed based on Marzano and Kendall Taxonomy. These texts are used in different educational centers and in different dependencies; in this way it is possible to see the different socio-educational realities that work with these educational tools.

The study results support that the first level of thinking according to Marzano and Kendall Taxonomy, "Knowledge of Memory", was mostly proposed in the activities of the three textbooks analyzed; meanwhile the levels associated with metacognition and conscience of being, have been less considered through suggested learning situations. These findings allow us to reflect on the level and type of use that must be given to this pedagogical tool in the classroom.

KEY WORDS

SCHOOL TEXTS, SCIENCE, SKILLS, SCIENTIFIC THINKING

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, Chile se encuentra en un proceso de estudio y análisis de la educación, por tanto, investigaciones relacionadas con: calidad, desempeño docente, el rol de la familia, herramientas efectivas de apoyo educacional, entre otras, son abundantes. Esto quiere decir que hay preocupación por cómo mejorar la educación chilena y de esta forma ayudar a los estudiantes, para que sean aportes a la sociedad, sean conscientes, puedan forjar un mejor futuro y para ello, se ha entendido que el dominio de competencias y habilidades específicas es fundamental. Por su parte, los participantes de la "Conferencia Mundial sobre Ciencia para el siglo XXI: un nuevo compromiso" (1999), auspiciada por la Unesco y el Consejo Internacional para la Ciencia, han aprobado la "Declaración sobre la Ciencia y la utilización del Conocimiento científico", en donde afirman:

Que el acceso al conocimiento científico con fines pacíficos, desde la edad más temprana, forma parte del derecho a la educación, que es un derecho de todo hombre y de toda mujer, y que la enseñanza de las ciencias es indispensable para el desarrollo humano, la creación de una capacidad científica endógena, y la formación de ciudadanos activos e informados (p. 3).

Por consiguiente, el problema de estudio nace como una serie de interrogantes respecto a la forma en cómo aprenden los estudiantes de enseñanza básica y de qué modo el trabajo en ciencias fortalece el aprendizaje integral del estudiante, tanto a nivel escolar como en el plano social y cotidiano.

En el contexto chileno, el texto escolar es una de los grandes recursos de apoyo a la hora de realizar una clase. Alzate, Arbelaez, Gómez, Romero y Gallón (2003) plantean que:

El texto escolar constituye una manera de intervenir por parte del docente en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Este postulado inicial lleva implícita la consideración de que el texto es un mediador entre los propósitos del docente y las demandas del aprendiz, entre el saber natural y espontáneo del aprendiz y el saber disciplinar propio de las ciencias, como lo estipula el currículum (p. 14).

Además, es importante mencionar que el estudiante lo usa para profundizar su conocimiento en horas autónomas en su hogar o simplemente para avanzar con la ayuda de algún adulto. La relevancia que se le otorga a este recurso pedagógico es que: “promueve y apoya el aprendizaje de todos los estudiantes, independientemente de su condición social y económica, o del lugar donde habitan” (Ministerio de Educación, 2014, p. 2).

En Chile, las editoriales de los textos de estudio son independientes del Ministerio de Educación (Mineduc), por tanto, tienen su propia orientación, sin embargo, estas deben regirse por una normativa vigente, de lo contrario no son aceptados en las licitaciones gubernamentales. Cada una de estas empresas proponen una guía didáctica para los docentes y textos escolares para los estudiantes y es el establecimiento subvencionado por el Estado, en el caso de que el Mineduc ofrezca dos alternativas de texto, el que opta por el que se asocie más a su proyecto educativo institucional.

Lo anterior, lleva a cuestionar el uso de los textos para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, ya que se observa que se carece de evidencia sobre el apoyo que presentan los libros para el aprendizaje. En forma más específica, este estudio analiza las actividades presentadas por los textos de estudio y las asocia al desarrollo de habilidades de pensamiento en quinto año básico en la asignatura de Ciencias Naturales.

Recientemente, un estudio realizado por Meneses, Montenegro y Ruíz (2013) sobre las oportunidades de aprendizaje de contenidos y habilidades científicas ofrecidas por los textos escolares, señala en una de sus conclusiones que: “el análisis contrastivo con los textos escolares de Singapur y Canadá puso en evidencia que los textos chilenos, sobre todo desarrollan habilidades vinculadas al recuerdo y a la comprensión (74%) de los contenidos” (p. 44). Considerando este antecedente, es interesante investigar sobre los actuales textos de estudio que ya han sido elaborados considerando como referencia las nuevas bases curriculares y programas de estudio de la Educación Básica, que enfatizan explícitamente el desarrollo de habilidades.

En relación a lo planteado en las actuales Bases Curriculares (2012) en el área de Ciencias Naturales, se tiene como esencial propósito promover la comprensión de las grandes ideas de la ciencia, todo ello a través de la adquisición paulatina de habilidades de pensamiento. Es así como, desde esta perspectiva, el desarrollo de las habilidades constituye una valiosa herramienta cognitiva que permite que los estudiantes logren desarrollar un

pensamiento lógico y crítico que podrá usar en todos los ámbitos de la vida.

En este sentido, el currículum oficial de la Educación Básica, considera que:

Los Objetivos de Aprendizaje de Ciencias Naturales promueven la comprensión de las grandes ideas de la ciencia y la adquisición progresiva de habilidades de pensamiento científico y métodos propios del quehacer de estas disciplinas. Ambos elementos contribuyen a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente de conocimiento. Asimismo, buscan fomentar actitudes científicas como el rigor, la perseverancia, la honestidad, la búsqueda de la objetividad, la responsabilidad, la amplitud de mente, el trabajo en equipo, el respeto y, en definitiva, el permanente interés por los hechos del entorno natural. (Ministerio de Educación, 2012, p. 139).

Las habilidades de pensamiento son fundamentales ya que, a medida que se vayan desarrollando, posibilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes más profundos. Es importante destacar que la enseñanza de las ciencias, entre otras cosas, propone el desarrollo de actitudes y de un determinado actuar, que se fortalecería a través de las diferentes oportunidades de aprendizaje que debe brindar la experiencia escolar.

Como se ha mencionado anteriormente los textos de estudio, son un recurso utilizado por las escuelas y los profesores para el desarrollo del pensamiento, como también para el aprendizaje de los contenidos. En esta línea, una investigación de Ravanal y Quintanilla (2012), cuyo propósito fue identificar y caracterizar la narrativa del profesorado en formación, da cuenta del sistema de creencias sobre la enseñanza de la ciencia desde un marco multidimensional, aproximándose a los niveles de comprensión del pensamiento del profesor de Educación Básica sobre la enseñanza. Los hallazgos de la investigación dan cuenta de que existe fragmentación teórica sobre el conocimiento didáctico de la disciplina que se enseña, esto implica dificultad en el profesorado para transferir dicho conocimiento y experiencias previas a situaciones de enseñanza auténticas que favorezcan la construcción de nuevos aprendizajes, contextualizada en un diseño de actividad científica escolar, en la que considere la identificación de obstáculos epistemológicos tanto en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de una noción científica, entre otros; y así lograr, a través de las actividades, desarrollar las habilidades de pensamiento científico.

Los textos de estudio aumentan las oportunidades de aprender, sea en clases o en el hogar, ya que tienen la capacidad de prolongar el tiempo que los alumnos dedican al aprendizaje. Por lo tanto, afectan positivamente el impacto del currículum. El alumno que tiene un buen texto a su disposición puede trabajar con él en forma relativamente autónoma. De esta forma, se posibilita que tanto los alumnos aventajados como los más retrasados trabajen a su ritmo en aquello que les es más pertinente (Fontaine y Eyzaguirre, 1997, p. 362).

Además, según un estudio realizado en Chile respecto a las actividades de los textos de química para la teoría corpuscular y su contribución a la evolución de los modelos explicativos, se ha establecido que los libros carecen de actividades que promuevan la indagación, es decir, el diseño experimental. La ausencia de estas actividades parece indicar un rol cada vez menos activo del estudiante en la resolución de situaciones proble-

Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile

máticas vinculadas a la teoría corpuscular, lo que se confirmaría con la baja frecuencia de preguntas de gestión. Precisamente, el planteamiento de situaciones problemáticas, y la intervención sobre ellas dan una idea del uso del modelo teórico en situaciones reales, lo que constituye uno de los objetivos de la alfabetización científica (Marzábal, 2012).

A través del estudio realizado en Perú, por Eguren, Belaunde y González (2004), se concluyó que el texto escolar forma parte permanente de las actividades cotidianas en las aulas observadas, pero su uso, parece no responder a una lógica evidente. En general, las sesiones de clase no suelen tener una estructura clara de donde se desprenda qué aprendizajes se quieren lograr con las actividades realizadas. En muchas oportunidades, las actividades planteadas por las docentes no muestran articulación entre ellas, ni tampoco un objetivo común. Así, a pesar de que las maestras consideradas en el estudio, muestran experiencia en el manejo de estrategias pedagógicas activas que podría propiciar aprendizajes significativos, la forma en que éstas se desarrollan en el aula limita, y hasta obstaculiza, dichos aprendizajes.

Las concepciones de la ciencia centradas en los modelos científicos pueden ofrecer una descripción pedagógica y didácticamente acertada de la relación entre los hechos y la teoría: partiendo de un punto de vista realista, se establece una relación indirecta entre los hechos y la teoría a través de los modelos, y éstos van evolucionando desde formas más sencillas a más elaboradas con el apoyo educativo adecuado y un marco social comunicativo, aproximándose cada vez más a los modelos científicos en el proceso de modelización (Izquierdo y Aliberas, 2004, p. 173).

Considerando estos antecedentes, es que en esta investigación se analizaron tres textos de estudio: uno que es distribuido gratuitamente por el Ministerio de Educación en centros subvencionados (municipales y particulares), y dos que son utilizados en establecimientos particulares subvencionados y particulares pagados, los cuales se adquieren con un costo adicional para las familias de los estudiantes.

Los resultados del estudio son relevantes considerando que, año a año, el Ministerio de Educación entrega más de 17 millones de textos que son utilizados por más de 3 millones de estudiantes, en alrededor de 11.000 establecimientos municipales y particulares subvencionados de todo el país (Ministerio de Educación, 2014).

Objetivo general

Analizar las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de quinto año básico.

Objetivos específicos:

- a) Determinar qué habilidades de pensamiento científico son más y menos desarrolladas en los textos de estudio de Ciencias Naturales de quinto año básico.
- b) Identificar qué consignas son las representativas en cada nivel según el tipo de actividades de aprendizaje que se proponen en los textos de estudio para potenciar las habilidades del pensamiento científico en Ciencias Naturales.

MÉTODO

La investigación es cualitativa, específicamente es de nivel descriptivo, al respecto Stake (1995) plantea que “los estudios descriptivos conciernen y son diseñados para describir la distribución de variables, sin considerar hipótesis causales o de otro tipo.” (p. 25). El objeto de estudio en la presente investigación son los textos de estudio, de la asignatura Ciencias Naturales de quinto año básico:

TABLA 1. CARACTERÍSTICA DEL TEXTO ESCOLAR

TEXTOS	DESCRIPCIÓN
A	Texto utilizado en la enseñanza de las Ciencias Naturales en establecimiento de dependencia municipal y particular subvencionado, se encuentra estructurado en cinco unidades de aprendizaje. Respecto a la evaluación, está presente durante el proceso y al final de cada unidad. El texto es distribuido gratuitamente por el Ministerio de Educación en los establecimientos.
B	Texto utilizado en la enseñanza de las Ciencias Naturales en establecimientos de dependencia particular, éste se encuentra estructurado en cuatro unidades de aprendizaje, que se dividen en dos tomos. Respecto a la evaluación, se considera la inicial, de proceso y final en cada unidad. El texto debe ser adquirido de manera particular por las familias de los estudiantes.
C	Texto utilizado en la enseñanza de las Ciencias Naturales en establecimientos de dependencia particular y particular subvencionado, éste se encuentra estructurado en seis unidades de aprendizaje. Respecto a la evaluación, se presenta solo al final de las unidades. El texto debe ser adquirido de manera particular por las familias de los estudiantes.

Fuente: elaboración propia

El grado o nivel educativo de los textos de estudio en análisis, fue escogido porque en 5º Básico es donde se hace una separación más explícita de las disciplinas de Ciencias Naturales; cada unidad está enfocada a una rama de las Ciencias Naturales, específicamente, del mismo modo, se optó por trabajar con textos de estudio que son utilizados por las distintas dependencias (municipal, particular subvencionado y particular), para realizar un análisis que considerara los diferentes contextos socioeducativos en los cuales se utiliza este recurso pedagógico.

La técnica utilizada en esta investigación es el análisis de documentos o análisis documental, ésta consiste en analizar la información registrada en materiales duraderos que se denominan documentos, se consideran dos tipos básicos de documentos: escritos y visuales. El análisis de documentos en esta investigación, considera el estudio de las consignas o indicaciones de los textos de estudio que orientan las actividades de aprendizaje de los estudiantes.

El análisis de las consignas permitió identificar el tipo de actividad y, por consecuencia, las habilidades de pensamiento científico que se promueven a través de su desarrollo. Ya identificadas las habilidades, se organizaron de acuerdo a la Taxonomía de Marzano y Kendall (2007), que se compone de tres sistemas de pensamiento: interno o self, meta-cognitivo y cognitivo. De este último sistema (cognitivo), se despliegan cuatro niveles: recuperación, comprensión, análisis y utilización del conocimiento, que corresponden al nivel 4, 3, 2, y 1 respectivamente, como se muestra en la tabla 2.

Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile

TABLA 2. NIVELES DE LA NUEVA TAXONOMÍA DE MARZANO Y KENDALL

NIVEL 6	Sistema interno (self)	Examinación de la importancia, motivación.
NIVEL 5	Sistema metacognitivo	Especificación de metas y monitoreo.
NIVEL 4	Utilización del conocimiento (sistema cognitivo)	Experimentación, resolución de problemas, toma de decisiones.
NIVEL 3	Análisis (sistema cognitivo)	Asociación, clasificación, generalización, especificación.
NIVEL 2	Comprensión (sistema cognitivo)	Integración, simbolización.
NIVEL 1	Recuperación (sistema cognitivo)	Reconocimiento, recuerdo.

Fuente: Marzano y Kendall, 2007

RESULTADOS

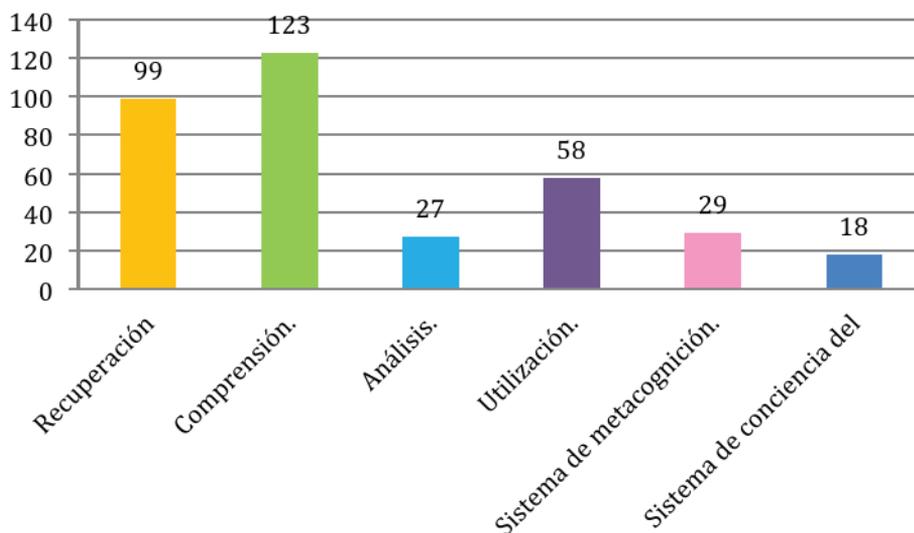
Los resultados del análisis de las actividades planteadas en los textos de estudio, se sintetizan en gráficos que dan cuenta de la frecuencia con que se potencian las habilidades de pensamiento científico en virtud de las consignas que orientan tales actividades de aprendizaje.

En cada gráfico se presentan los tres sistemas formulados por Marzano y Kendall: a) sistema de cognición, b) sistema de metacognición y, c) sistema de conciencia del ser o sistema interno. El primer sistema ha sido dividido por los mismos autores, en cuatro sub-sistemas o niveles: recuperación, comprensión, análisis y utilización, los que se explicitan en cada figura, para la realización de un análisis más detallado.

Análisis del texto de estudio A

La figura 1 corresponde a las frecuencias de las consignas presentes en el texto de estudio de 5º básico en la asignatura de Ciencias Naturales, organizadas según habilidades de pensamiento. Es utilizado en centros de dependencia municipal y particular subvencionado.

FIGURA 1. FRECUENCIA DE CONSIGNAS SEGÚN PROCESOS MENTALES DE LA TAXONOMÍA DE MARZANO Y KENDALL EN EL TEXTO A



En relación a la figura presentada, se puede observar que el nivel que más se trabaja en este libro es la comprensión y, para ello, se utiliza mayoritariamente la consigna “lee y explica”. Las consignas asociadas a este nivel se repitieron 123 veces, lo que equivale al 34,7% del total de 354 consignas analizadas en el texto.

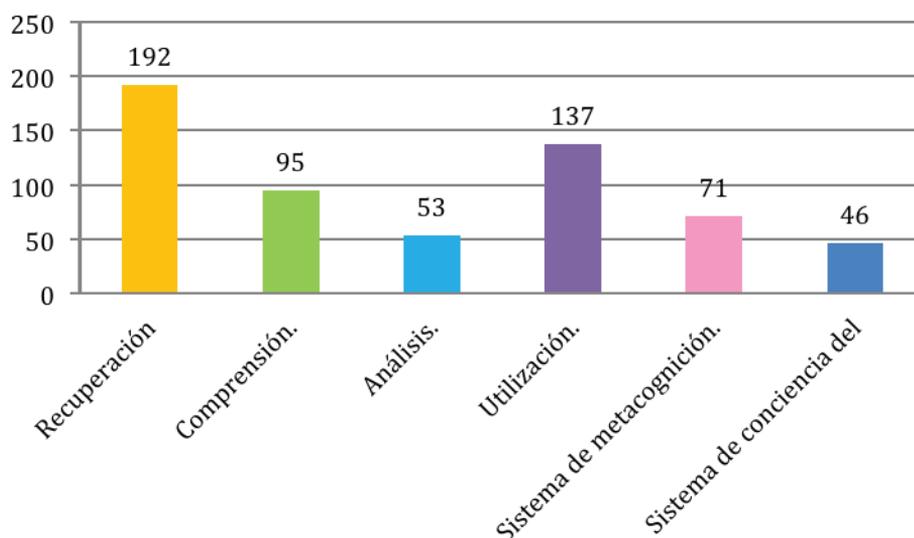
La segunda mayoría la tiene el nivel de recuperación con 99 consignas, que equivale al 27,9% del total de consignas analizadas en el texto. Dentro de las consignas del nivel, la que más se repite es “identifica y responde las siguientes preguntas”.

Por tanto, según los datos obtenidos se puede decir que el texto escolar A, analizado potencia en mayor parte habilidades de pensamiento básicas, ya que según la taxonomía utilizada estas solo se encuentran en los niveles uno y dos, según la taxonomía de Marzano y Kendall (2007).

Análisis del texto de estudio B

La figura 2 corresponde a las frecuencias de las consignas presentes en el texto de estudio de 5° básico, utilizado en establecimientos de dependencia particular (subvencionado o pagado).

FIGURA 2. FRECUENCIA DE CONSIGNAS SEGÚN PROCESOS MENTALES DE LA TAXONOMÍA DE MARZANO Y KENDALL EN EL TEXTO B



Según el texto de estudio analizado, se puede determinar que éste apunta en mayor parte, al desarrollo de habilidades de pensamiento del primer nivel de la Taxonomía de Marzano, la cual hace referencia al nivel de recuperación, con 192 consignas que representan el 32,3% del total de 594 consignas analizadas. De este nivel se destacan reconocer, seleccionar, relacionar, completar, diferenciar, entre otras.

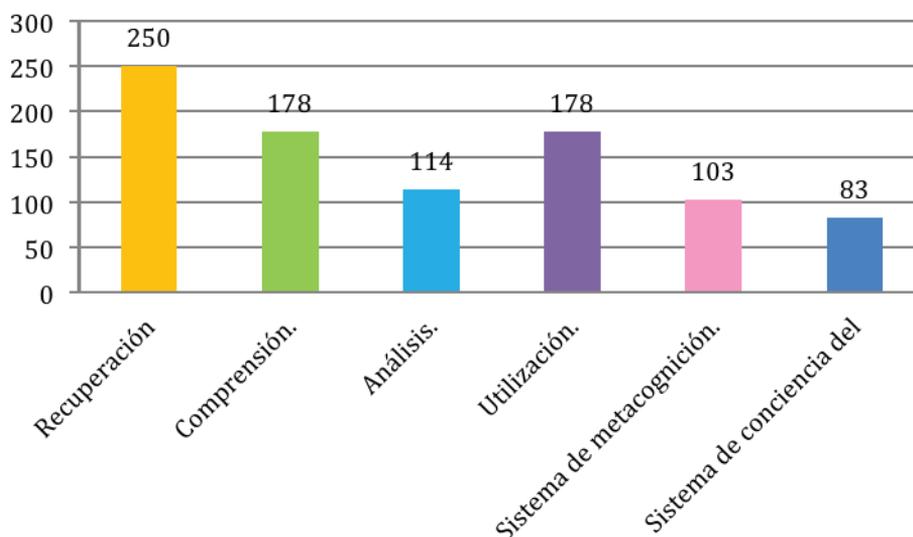
Se observa en la figura 2, que las habilidades presentes en el nivel de utilización, son las segundas más potenciadas por el texto, las cuales con 137 consignas asociadas representan el 23% del total de consignas del libro. Este nivel considera la aplicación del conocimiento en situaciones específicas, las habilidades que destacan en este nivel son: asignar, hipotetizar, inferir, analizar, deducir, comparar, ordenar, predecir, entre otros.

Continuando con la figura del texto escolar B, se evidencia que el nivel de comprensión, fue el tercer más abordado en este texto, con 95 consignas que representan el 15,9% del total de consignas analizadas del texto.

Análisis del texto de estudio C

La figura 3 presenta las frecuencias de las consignas presentes en el texto de estudio utilizado en establecimientos de dependencia particular (subvencionado o pagado).

FIGURA 3. FRECUENCIA DE CONSIGNAS SEGÚN PROCESOS MENTALES DE LA TAXONOMÍA DE MARZANO Y KENDALL EN EL TEXTO C

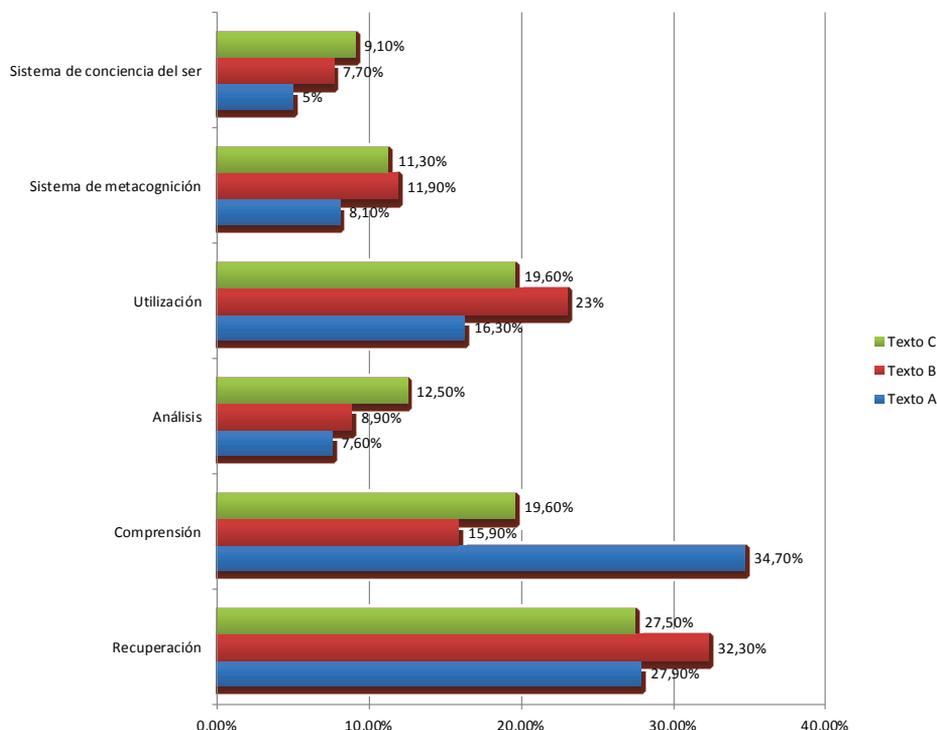


Como se observa en la figura 3, en el texto C, la habilidad mayormente potenciada se relaciona con la de primer nivel: recuperación, con 250 consignas asociadas, que corresponden al 27,5% de las 906 consignas analizadas del texto de estudio.

Posteriormente, le siguen las consignas referentes al segundo y cuarto nivel, el de comprensión y utilización cada una con 178 consignas, que corresponden al 19,6% respectivamente. La consigna que más se reitera y que está asociada a estos niveles es "Observa y describe la siguiente...".

El sistema de conocimiento del ser, se potencia en menor medida, solo 83 consignas están asociadas a él, que corresponde al 9,1% del total de consignas analizadas.

FIGURA 4. PORCENTAJE DE CONSIGNAS SEGÚN PROCESOS MENTALES DE LA TAXONOMÍA DE MARZANO Y KENDALL EN LOS TEXTOS A, B Y C



En la figura 4, se puede observar que los dos primeros niveles de pensamiento según la taxonomía de Marzano y Kendall (2007), son los mayormente trabajados en los tres textos de estudios analizados, es importante mencionar que estos niveles consideran las habilidades más básicas. En segundo lugar, el nivel más trabajado en los textos escolares es el de comprensión, sin embargo, es el texto A, el cual trabaja más este nivel de pensamiento, por sobre el nivel de recuperación.

Es interesante destacar que en el caso del nivel de pensamiento 3, análisis, no es tan abordado al compararlo con el siguiente, el nivel 4 en donde se plantea la utilización del conocimiento. De hecho el texto A y B, contemplan más consignas asociadas al nivel 5 sistema metacognitivo, que va más allá del propio sistema cognitivo que considera el nivel 1, 2, 3 y 4.

Referente a las habilidades de los niveles más altos, se puede apreciar en el gráfico que las frecuencias de las consignas bajan considerablemente en relación a los primeros niveles, aun así los textos B y C, consideran mayormente ambos sistemas, el metacognitivo y sistema interno, al comparar los tres textos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En relación a los resultados obtenidos, se puede establecer que los textos en análisis desarrollan fundamentalmente los primeros dos procesos mentales: recuperación y

comprensión, además del cuarto: utilización del conocimiento. Por tanto, es claro que los textos de estudio se enfocan, principalmente, en potenciar la parte cognitiva, por sobre la metacognitiva, ya que esta última es abordada de manera poco frecuente y, en relación a algunos contenidos, inexistente. Por otra parte, siempre se reiteran las consignas, ahora bien, no se puede establecer con claridad si estas reiteraciones en las consignas son intencionadas o meras casualidades, sin embargo, es posible afirmar que éstas, en su mayoría, se orientan al desarrollo de habilidades básicas de pensamiento científico.

En relación a las habilidades desarrolladas por los textos de estudio analizados, se puede decir que éstas corresponden a los niveles básicos del pensamiento (sistema cognitivo), hecho que no operacionaliza los propósitos declarados en el currículum oficial:

Los Objetivos de Aprendizaje de Ciencias Naturales promueven la comprensión de las grandes ideas de la ciencia y la adquisición progresiva de habilidades de pensamiento científico y métodos propios del quehacer de estas disciplinas. Ambos elementos contribuyen a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente de conocimiento (Ministerio de Educación, 2012, p. 3).

Ahora bien, como se puede observar en los resultados obtenidos, no se cumplen a cabalidad los objetivos planteados por el MINEDUC con estos textos de estudio, ya que el desarrollo crítico y la capacidad reflexiva son muy poco potenciados, hecho preocupante considerando lo planteado por Fontaine y Eyzaguirre (1997) quienes argumentan que:

El texto no sólo cumple el papel de informar respecto del currículum; un buen texto tiene la capacidad de generar cambios independientemente de la capacitación del profesorado, y de compensar posibles deficiencias de su formación (p. 361).

En relación a los textos de estudio, se puede decir que potencian y fortalecen las habilidades de pensamiento científico, pero en un grado básico, ya que la capacidad de hipotetizar y reflexionar en base a los resultados obtenidos por medio de las actividades se desarrolla escasamente. De hecho, en la mayoría de los libros tiene una o dos actividades que buscan la reflexión por parte del estudiante al final de cada unidad, no asociándose a una habilidad que se impulse durante todo el proceso, de manera transversal.

También es preciso señalar que, durante el análisis de las consignas de cada uno de los textos escolares, se evidenciaron diferencias estructurales, que se relacionan directamente con las actividades que se plantean en ellos. En primer lugar se debe mencionar que en el texto A los contenidos se estructuran en cinco unidades, el B en cuatro unidades, que se trabajan en dos tomos y el C con seis unidades de aprendizaje.

También, existe referencia en relación a la evaluación de lo aprendido, ya que el texto B se orienta principalmente a la prueba del Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje (Simce), en cambio en el texto C se aprecian autoevaluaciones que los estudiantes deben realizar sobre su proceso de aprendizaje al final de cada unidad.

En síntesis, se puede establecer que la habilidad de pensamiento científico que más se desarrolla es la recuperación, referida a la solicitud de la información exactamente como fue almacenada en la memoria, cuyo verbo más utilizado en la indicación o consigna fue el de "identificar". Le sigue, en segundo lugar, el nivel o proceso mental de comprensión,

donde se espera que el estudiante construya nuevos conceptos.

El nivel menos desarrollado es el correspondiente al sistema de conciencia del ser, que se orienta hacia la construcción de actitudes, creencias y sentimientos que determinan la motivación individual para completar una determinada tarea, en relación a esta temática Casas (2007) plantea que:

La gran preocupación de los maestros y profesores, en la actualidad, debe ser la de modificar estructuras mentales: que los estudiantes aprendan a aprender, aprendan a pensar, que razonen sobre sus propios pensamientos, que identifiquen los procesos mentales que los llevan a aprender exitosamente. Este modelo debe servir para que el estudiante a través del aprendizaje desarrolle su inteligencia (p. 12).

En síntesis, el hallazgo central, identificado a partir del análisis de las consignas, es que los textos de los estudiantes de quinto año básico potencian, mayoritariamente, el desarrollo de habilidades inferiores del pensamiento científico, las que, específicamente, se asocian al sistema de cognición, establecido en la taxonomía de Marzano y Kendall.

Por otra parte, las habilidades asociadas a los niveles de análisis, sistema de metacognición, y sistema de conocimiento del ser son las menos potenciadas en los textos considerados en este estudio. Es importante destacar que la primera se refiere a utilizar lo que ha aprendido para crear nuevos conocimientos y aplicarlo en situaciones nuevas; el segundo nivel, a controlar procesos de pensamiento y regular los otros sistemas. Y el nivel de la conciencia del ser está compuesto de actitudes, creencias y sentimientos que determinan la motivación individual para completar determinada tarea.

CONCLUSIONES

En relación al primer objetivo específico planteado en este estudio, es posible determinar, en primer lugar, que las actividades de aprendizaje que se proponen en los textos de estudio analizados, para potenciar las habilidades de pensamiento científico en Ciencias Naturales, apuntan básicamente a observar, responder y explicar, lo que se relaciona con el nivel inicial del método científico. En cuanto a la experimentación, se trabaja de forma ocasional en cada una de las unidades de aprendizaje solo en los textos A y B, puesto que, en el texto C, solo se trabaja en algunas unidades.

Dando respuesta al segundo objetivo específico, el análisis de las consignas de los tres textos de estudio de quinto años básico, se determinó que las habilidades de pensamiento científico que son más desarrolladas corresponden a observar, señalar, responder, identificar y describir. Mientras que las menos potenciadas apuntan a investigar, justificar, verificar, fundamentar, concluir, reflexionar, valorar, estandarizar, decidir, contrastar y autoevaluar; las cuales están presentes en el quinto y sexto nivel de procesos mentales del pensamiento de Marzano y Kendall.

En consecuencia, se sugiere que el cuerpo docente, en conjunto con los directivos de las instituciones educativas, tengan conciencia de las habilidades que se potencian con los textos de estudio, de manera que su uso sea complementario al diseño de otras situaciones

y oportunidades de aprendizaje que el docente generará para el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico, tal como expresa el currículum vigente de la Educación Básica. Este uso consciente debería llevar, primero, a trabajar el sistema interno (self), según lo planteado por Marzano y Kendall (2007), dado que abordaría la interrelación entre actitudes, creencias y emociones, lo que determina finalmente la motivación y la atención. De hecho, unos de los tipos de pensamiento considerados en el sistema interno, es la examinación de la importancia. Para ello se deberían presentar dos factores: el aprendizaje con un valor instrumental y de satisfacción de alguna necesidad o muy relacionado con una meta personal. El aspecto mencionado no es menor, tomando en cuenta que investigaciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, han concluido que en la medida que los estudiantes van aumentando sus años de escolaridad, van perdiendo su interés hacia las ciencias, hasta el punto de no querer nada relacionado con ella (Gallego, Castro y Rey, 2008).

En síntesis, el uso del texto escolar como una guía única de la enseñanza puede traer efectos en el aprendizaje de los estudiantes, considerando que en general potencian las habilidades de orden inferior, lo que resta posibilidades en su desarrollo cognitivo. En este mismo sentido, también es relevante potenciar las funciones que intervienen en el sistema metacognitivo, que no solo se relaciona con los cierres de las clases o la finalización de ciertas etapas del aprendizaje, sino que debe darse en todo momento. Así también Marzano y Kendall (2007) le dan importancia a la especificación de metas y al monitoreo del proceso de aprendizaje desarrollado por el propio estudiante.

Por otro lado, se plantea el desafío a la mejora de los mismos textos de estudio, considerando la evidencia empírica que sitúa al texto escolar como uno de los recursos más utilizados por los estudiantes y profesores, para aprender y enseñar en el contexto escolar. En este sentido, podría generar un impacto más positivo en la calidad de la educación, entendida como el desarrollo de las personas, si se considera el análisis de los tipos de actividades y la forma en cómo aprenden los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

ALZATE, M.; ARBELAEZ, M.; GÓMEZ, M.; ROMERO, F. Y GALLÓN, H. (2003). "Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar". *Revista Iberoamericana de Educación*. 37(3), 1-15.

CASAS, D. (2007). *Evaluación de capacidades y valores en la sociedad del conocimiento: perspectiva didáctica*. Santiago, Chile: Editorial Conocimiento S.A.

CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE CIENCIA PARA EL SIGLO XXI: *un nuevo compromiso*. (1999). Celebrada en Budapest (Hungria) del 26 de junio al 1º de julio, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU).

EGUREN, M.; DE BELAUNDE, C. Y GONZÁLEZ, N. (2004). *Repensando el texto escolar desde su uso: un diagnóstico para la Escuela urbana*. Centro Investigación Económica y Social. Perú. Recuperada de: <http://cies.org.pe/investigaciones/educacion/textos-escolares/diagnostico>

FONTAINE, L. Y EYZAGUIRRE, B. (1997). *¿Por qué es importante el texto escolar?. El futuro en*

Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile

riesgo: Nuestro textos escolares. Santiago, Chile: Centro de Estudios Públicos.

GALLEGO, A.; CASTRO, J. Y REY, J. (2008). "El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones". *IIEC*. Vol. 2, N°.3, pp. 22- 29.

IZQUIERDO, M., ALIBERAS, J. (2004). *Pensar, actuar y hablar en la clase de ciencias*. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.

MARZÁBAL, A. (2012). "Las actividades de los libros de texto de química para la teoría corpuscular". *Estudios Pedagógicos XXXVIII*. 1, 181-196.

MARZANO, R., KENDALL, J. (2007). *La nueva taxonomía de los objetivos de educación*. California, EE.UU: Corwnin Press.

MENESES, A.; MONTENEGRO, M. Y RUÍZ, M. (2013). *Calidad de textos escolares para aprender ciencias: habilidades, contenidos y lenguaje académico*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Proyecto FONIDE N°: F6111111. Fondo de Investigación y Desarrollo En Educación, Ministerio de Educación.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2014). *Informativo para padres y apoderados. Proceso, compromiso y elegibilidad textos escolares 2014*. Santiago, Chile: autor.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2012). *Bases Curriculares, Educación Básica*. Santiago, Chile: autor.

RAVANAL, E. Y QUINTANILLA, M. (2012). "Creencias del profesorado de educación básica en formación sobre la enseñanza de la ciencia escolar: análisis desde un debate de grupo". *Estudios Pedagógicos XXXVIII*. 2, 187-200.

STAKE, R. E. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.

