

LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN EL LIBRO DE CIENCIAS NATURALES PARA QUINTO GRADO DE PRIMARIA: UN ANÁLISIS DE OBJETIVOS Y PROCEDIMIENTOS

DULCE MARÍA LÓPEZ VALENTÍN / MARÍA TERESA GUERRA RAMOS
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, IPN-Unidad Monterrey

RESUMEN: Se realizó un análisis de las actividades de aprendizaje incluidas en el libro *Ciencias Naturales Quinto grado*. Se retomaron categorías de análisis de estudios previos para valorar cualitativa y cuantitativamente los objetivos de enseñanza y los contenidos procedimentales de las actividades. Los resultados señalan que prevalecen los objetivos de obtención de conocimientos y aplicación de la teoría. Respecto a los contenidos procedimentales la tendencia fue promover la interpretación, la

búsqueda de información y la comunicación, prioritariamente. Esto sugiere, que la información sigue al centro de la propuesta didáctica del libro y apunta a la formación de buscadores, aplicadores y comunicadores de información. Los hallazgos se discuten en términos de los aspectos críticos que deben revisarse para mejorar el libro.

PALABRAS CLAVE: Ciencias naturales, educación básica, libros de texto, actividades de aprendizaje.

Introducción

En nuestro país, por décadas, los libros de texto de Ciencias Naturales han evolucionado a la par de las reformas educativas y sus propuestas pedagógicas. Se han constituido en las principales fuentes de información para docentes y alumnos y en estructuradores de la dinámica de la clase (Quiroz, 2001; García Herrera, 2001). Algunos autores incluso han sugerido que los libros de texto constituyen el *currículum* de facto (Altbach & Kelly, 1988); o *currículum* real; es decir la interpretación del *currículum* oficial más cercana a la práctica docente.

Aunque usualmente los libros presentan los contenidos combinando información, imágenes, actividades prácticas, ejercicios y otros elementos; se reporta que con frecuencia el uso más común es leer su contenido escrito ya sea de manera individual, colectiva o expositiva. Jara (1989), por ejemplo, documentó el uso de los libros de texto gratuitos vigentes en su momento. Encontró que el 65% de docentes participantes en el estudio realiza-

ban actividades basadas en el libro de texto como dictado, copiado de textos, cuestionarios y dibujos; y que sólo el 30% de ellos realizaban las actividades prácticas sugeridas. Sin embargo, también se han documentado situaciones en las que los docentes complementan lo propuesto en el libro con actividades de otros libros de textos comerciales, o incorporan otras actividades que modifican las propuestas didácticas originales de los libros de texto oficiales y las adaptan a sus propias necesidades y las de sus alumnos (García Herrera, 2001; Naranjo & Candela, 2006).

En la actualidad, a pesar de una cierta diversificación de materiales, el libro de texto sigue siendo el material educativo más utilizado. A pesar de la centralidad de los libros de texto en la práctica docente, aún hacen falta análisis sistemáticos sobre su contenido y la naturaleza de sus propuestas pedagógicas. La percepción de los libros de texto como fuentes incuestionables de conocimientos científicos y de propuestas didácticas, debe ser contrastada. En este trabajo proponemos adoptar una mirada crítica y constructiva que facilite su revisión y mejoramiento constante. Por ello se presenta un análisis del libro Ciencias Naturales Quinto Grado (*CN5º*) enfocado propositivamente en las actividades de aprendizaje; en particular en los objetivos y los procedimientos que enseñan. Este libro corresponde al Plan de Estudios 2009 (SEP, 2009a), en el marco de la Reforma Integral de la Educación Básica. Las preguntas que orientaron el análisis que aquí se presenta fueron:

- ¿Qué objetivos persiguen las actividades de aprendizaje propuestas en el libro de texto Ciencias Naturales Quinto Grado?
- ¿Qué procedimientos enseñan?

Antecedentes

Nuestra perspectiva sobre la conceptualización de un libro de texto coincide con aquella de Del Carmen y Jiménez (1997) quienes lo han caracterizado como una recopilación de información textual e icónica (imágenes, dibujos, fotografías) que responde a un programa de estudio y constituye una propuesta didáctica concreta para ser puesta en práctica. Se trata pues, de una exposición de contenidos con una cantidad variable de actividades, de apertura también variable, que constituye un recurso didáctico, es decir que proporciona ayuda a los docentes en la toma de decisiones relacionadas con la enseñanza. Con base en esta caracterización, podemos derivar que todo libro de texto ofrece una forma de pe-

dagogía práctica, con una lógica propia que intenta responder a los planteamientos de una propuesta curricular.

En la literatura es posible identificar varias aproximaciones y finalidades relacionadas con el análisis de libros de texto de ciencias naturales. Puede ser objeto de análisis, entre muchos aspectos: la estructura conceptual de la información científica (Gericke & Hagberg, 2010), la visión de la ciencia que se transmite (Abd-El-Khalick & cols., 2008), el uso de analogías (Raviolo & Garritz, 2009), las características y uso de las ilustraciones (Gkitzia & cols., 2011) y el uso de modelos y teorías (Österlund & cols., 2010), entre otros. Es evidente que, a nivel internacional, el análisis de libros de texto de ciencias ha recibido bastante consideración. La diversidad de aspectos analizados reflejan las distintas preocupaciones de los analistas. A pesar de la diversidad de aspectos analizados, consideramos que las actividades incorporadas en los libros (incluidas las actividades experimentales) aún requieren mayor atención.

La aproximación al análisis de libros de texto de ciencias que adoptamos en este trabajo es la que se concentra en la naturaleza de las actividades de aprendizaje, a fin de identificar tendencias en la priorización de ciertos objetivos y contenidos procedimentales asociados a la didáctica de las ciencias. En esta aproximación se encuentran los trabajos de García y Martínez (2003); Martínez & García (2003). Estos autores toman como marco de referencia, el modelo pedagógico constructivista ampliamente aceptado en el que se sitúa a los alumnos como protagonistas de su propio aprendizaje y se otorga una importancia equilibrada a contenidos conceptuales, procedimentales y afectivos. Al identificar objetivos de enseñanza y contenidos procedimentales en las propuestas pedagógicas de los libros de texto, este tipo de análisis ha revelado que, a pesar de la adopción de enfoques teóricos vanguardistas e innovadores en la enseñanza de las ciencias, con frecuencia los libros terminan por incorporar y proponer actividades centradas principalmente en el aprendizaje de conceptos y un número reducido y reiterado de contenidos procedimentales (Martínez & García, 2003). Nos interesó retomar esta perspectiva de análisis debido a que el Programa de Estudios vigente (SEP, 2009b) señala que en relación con la formación científica de los alumnos de primaria se busca específicamente “dotar a los alumnos de las competencias necesarias para indagar en la realidad natural de manera objetiva, sistemática y contrastada”. Asociado a esto, también el Programa indica como uno de sus propósitos que los alumnos “desarrollen habilidades de pensamiento científico y sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales”. En

consecuencia, en nuestro análisis lo que se busca es identificar lo que se propone enseñar a través de las actividades de aprendizaje, discutir su correspondencia con las intenciones curriculares y su posibilidad de convertirse en un recurso didáctico valioso en la práctica educativa. Esto constituye un paso necesario para llegar a disponer de los libros de texto más adecuados para enseñar y aprender ciencias.

Metodología

El libro de texto analizado

El libro *CN5*^o (Cervera y col., 2010) consta de 5 bloques. Los primeros 4 bloques incluyen 3 temas (o lecciones) y un proyecto. El quinto bloque incluye un tema y un proyecto.

Procedimiento

Decidimos tomar como unidad de análisis cada actividad de aprendizaje con su propia lógica. Definimos actividad de aprendizaje como todo aquello que demande del alumnado algún tipo de actividad, ya sea mental o física, cuya finalidad sea promover el aprendizaje por parte de los estudiantes de los contenidos preescritos (García-Rodeja, 1997:35).

El primer paso fue identificar las actividades presentadas en cada bloque y para cada tema. Identificamos 44 actividades de aprendizaje al interior de los temas y 5 proyectos, sumando un total de 49 actividades. Se realizó un análisis descriptivo de las actividades de aprendizaje. En este nivel de análisis buscamos clasificar y describir las actividades en cuanto a su objetivo y contenidos procedimentales que enseñan. Para ello, retomamos las categorías propuestas por Martínez & García (2003) y proponemos las siguientes definiciones de las mismas:

Tabla 1. Categorías para clasificar actividades de aprendizaje, retomadas de Martínez y García (2003).

Objetivos	Procedimientos
<p>A. Aplicación de la teoría Interpretar y utilizar la información que proporcionan textos o imágenes.</p> <p>B. Obtención de nuevos conocimientos Derivar algún tipo de comprensión a partir experiencias, observaciones, texto, imágenes u otras fuentes. El libro no aporta información antecedente..</p> <p>C. Detección de ideas previas Explorar nociones espontáneas de un tema en forma de descripciones, predicciones o explicaciones sobre fenómenos o situaciones familiares.</p>	<p>1. Planificación del proceso Emisión de hipótesis, identificación y/o control de variables, diseño de experiencias.</p> <p>2. Observación Observación directa de objetos presentes u observación indirecta de representaciones gráficas.</p> <p>3. Búsqueda de información Identificación y selección de información relevante en una fuente concreta (informantes, libros, Internet, etc.).</p> <p>4. Organización de la información Descripción, identificación de características, estableci-</p>

<p>D. Desarrollo de técnicas Ejercitación en técnicas de clasificación, registro, estimación, cálculo, uso de instrumentos, etc.</p> <p>E. Indagación Explorar fenómenos y procesos naturales a partir de preguntas que se responden mediante investigación o experimentos y concluir con la elaboración o reelaboración de ideas.</p> <p>Otros Objetivos distintos a los anteriores.</p>	<p>miento de relaciones, reconocimiento de diferencias y semejanzas, ordenación, clasificación.</p> <p>5. Comunicación Comunicar ideas o resultados mediante frases, resumen, informe, mural, esquema, dibujo, tablas, gráficos, intercambio de ideas/opiniones.</p> <p>6. Interpretación Elaboración del significado de hechos, fenómenos, situaciones, datos numéricos, tablas o gráficos.</p> <p>7. Elaboración de conclusiones Derivación de conclusiones a partir de información analizada.</p> <p>8. Habilidades manipulativas y de cálculo Manipular materiales, medir longitudes o volúmenes, usar lupas o microscopios, etc.</p>
--	---

Se realizó la clasificación de las actividades por una de las autoras como primer codificadora. Posteriormente, otra autora como segunda codificadora realizó la misma tarea usando el mismo sistema de categorías, sin conocer las decisiones de la primera codificadora. Este procedimiento suele llamarse “doble codificación ciega” y permitió establecer la validez y comunicabilidad del sistema de categorías mediante los acuerdos y desacuerdos entre ambas codificadoras.

Calculamos el índice de consistencia entre dos codificadores independientes con la fórmula propuesta por Miles & Huberman (1994, p. 64):

$$\text{Índice de consistencia entre codificadores} = \frac{\text{Número de acuerdos}}{\text{Número de acuerdos} + \text{desacuerdos}}$$

De esta forma obtuvimos un índice de consistencia de 0.81 para los objetivos y de 0.74 para los procedimientos. Estos indicadores señalan que ambas codificadoras aplicaron *grosso modo* las mismas categorías a las actividades del libro de texto, es decir tuvieron un alto nivel de acuerdo al atribuirles objetivos y procedimientos.

Una vez contabilizados los acuerdos y desacuerdos, los casos en que no hubo coincidencia inicialmente, se discutieron y argumentaron hasta alcanzar un acuerdo. De manera posterior, se realizaron los cómputos finales para obtener la prevalencia de cada categoría.

Resultados

A continuación presentamos los resultados preliminares del análisis descriptivo realizado.

1. Objetivo de las actividades

El análisis descriptivo, que tuvo por finalidad clasificar las actividades según su objetivo, señaló que los objetivos más frecuentes identificados en las actividades de aprendizaje propuestas en el libro *CN5* fueron “Obtención de nuevos conocimientos” (54.5%) y “Aplicación de la teoría” (27.2%). Llama particularmente la atención que las actividades incluidas en el libro presenten tan pocas oportunidades para la exploración de ideas previas, sobre todo porque este aspecto es subrayado en la introducción del programa de Ciencias Naturales correspondiente (SEP, 2010). Podría haberse adelantado que probablemente la mayoría de las actividades de aprendizaje presentadas al inicio de los temas estarían relacionadas con exploración de ideas previas, sin embargo al considerarlas con detenimiento, notamos que se trata repetidamente de actividades que plantean la “Obtención de nuevos conocimientos”, entendiendo por esto que los alumnos tienen que derivar algún tipo de comprensión a partir de experiencias, observaciones, texto, imágenes u otras fuentes (p. e. “La información”, p. 27) o bien de otras actividades que incluimos en una categoría adicional denominada “Otros” pues se trataba del análisis de la publicidad de bebidas alcohólicas y cigarros (p. 31). El objetivo de “indagación” estuvo presente sólo en una actividad en todo el libro de texto (Bloque II).

2. Procedimientos en las actividades

Cuando se analizaron las actividades para clasificarlas según los procedimientos en varios casos fue necesario asignar más de una categoría debido a que se trataba de actividades compuestas y más extensas. Por ejemplo, la actividad “¿Cómo era antes?” (p. 67) está compuesta por 3 actividades procedimentales: Búsqueda de información, Organización de la información y Comunicación. De esta forma, se contabilizaron 88 procedimientos en 44 actividades de aprendizaje. Los procedimientos más frecuentes fueron “Interpretación” (25%), “Búsqueda de información” (19.3%) y “Comunicación” (17%).

Como puede observarse, el procedimiento que predomina es la “Interpretación” con un 25% de presencia, lo cual es un acierto, ya que según el Programa de Estudios, una de las tres competencias que se busca estimular en la formación científica básica es la “To-

ma de decisiones favorables al ambiente y la salud orientada a la cultura de la prevención (SEP, 2010:121).

Aunque por otro lado puede señalarse que existe una clara tendencia a promover el desarrollo de habilidades procedimentales relacionadas con la Obtención y Comunicación de información en el centro de la formación de los estudiantes.

3. Objetivo de los proyectos

El análisis descriptivo de los proyectos, al igual que el del resto de las actividades del libro de texto, consistió en clasificar las actividades según su objetivo. Los resultados obtenidos muestran que de los 5 proyectos, 3 de ellos (60%) están destinados a “Aplicación de la teoría, y de los 2 restantes, uno está enfocado a la “Búsqueda de información” y el otro a la “Obtención de nuevos conocimientos”.

4. Procedimientos en los proyectos

Respecto al análisis de los procedimientos los resultados encontrados fueron los siguientes: el procedimiento más utilizado fue el de “Comunicación” (50%). El procedimiento siguiente fue “Planificación del proceso” (30%). Finalmente la categoría de “Búsqueda de información” estuvo presente en un 20%. Para finalizar con el análisis de los proyectos clasificamos los mismos con base en las categorías sugeridas por el Programa de Estudios (SEP, 2010) y encontramos que el 40% son proyectos ciudadanos, 40% son tecnológicos y uno (20%) no corresponde con las categorías anteriores.

Discusión

Mejorar un libro de texto, especialmente como recurso para el aprendizaje de los alumnos y alumnas, es por tanto un problema de interés educativo mexicano. En el libro que hemos analizado, las actividades de aprendizaje son la parte más sustancial de la obra y consideramos que constituyen una propuesta didáctica que responde fielmente al programa del grado correspondiente. En ese sentido, al analizar las actividades del libro de texto, también estamos analizando indirectamente el programa, sus aprendizajes esperados y sugerencias didácticas.

El análisis descriptivo realizado nos permitió identificar los objetivos de las actividades propuestas, de acuerdo con las categorías que retomamos y adaptamos de Martínez & García (2003). Los dos objetivos con mayor prevalencia fueron “Obtención de nuevos

conocimientos” y “Aplicación de la teoría”. Respecto de los contenidos procedimentales podemos concluir que se da prioridad enfática a la “Interpretación” y a la “Búsqueda de información”. Los resultados del análisis descriptivo nos sugieren que la información sigue al centro de la propuesta didáctica del libro de texto y apunta, tal vez sin que fuera una intención consiente de los autores, a una intensa formación de los alumnos como buscadores, aplicadores y comunicadores de información.

En cuanto a los proyectos incluidos en el libro, queremos resaltar que las intenciones expresadas en el programa no logran consolidarse en al menos un ejemplo de proyecto científico, que resulta necesario para dar consistencia a la propuesta pedagógica.

Referencias

- Abd-El-Khalick, F., Waters, M. y Le, A. (2008). Representations of Nature of Science in High School Chemistry Textbooks over the Past Four Decades, *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (7), pp. 835-855.
- Altbach, P. y Kelly, G. (1988), *Textbooks in the Third World. Policy, content and context*, New York: Garland.
- Cervera, Cobos, N., Luna Martínez, L., Huesca Guillén, G., Martínez Aroche, L., Solís Lugo, A. y Portilla González, A. (2010). *Ciencias Naturales Quinto Grado*, México: Secretaría de Educación Pública, primera edición.
- Del Carmen, L. y Jiménez, M. P. (1997). Los libros de texto: un recurso flexible, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11 (1), pp.7-14 (Monográfico Los libros de texto).
- García Barros, S. y Martínez Losada, C. (2003). Análisis del trabajo práctico en textos escolares de primaria y secundaria, *Enseñanza de las Ciencias* (España), Número extra, pp. 5-16.
- García Herrera, D. P. (2001). *Los usos de los libros de texto en la práctica docente cotidiana de tercero y cuarto de primaria: un estudio cualitativo*, México: Departamento de Investigaciones Educativas-Cinvestav.
- Gericke, N. y Hagberg, M. (2010). Conceptual Variation in the Depiction of Gene Function in Upper Secondary School Textbooks, *Science & Education*, 19, pp. 963-994.
- Gkitzia, V., Salta, K. y Tzougraki, C. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks, *Chemistry Education Research and Practice*, 12, pp. 5-14.
- Jara Guerrero, S. (1989). Enseñanza de las ciencias: nuevos caminos, *Ciencia y desarrollo* (México), Vol. XV, No. 88.
- Miles, M. B., y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*, Thousand Oaks, CA: Sage.

- Naranjo, G. y Candela, A. (2006). Ciencias Naturales en un grupo con un alumno ciego: Los saberes docentes en acción, *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (México), XI (30), pp. 821-845.
- Österlund, L., Berg, A. y Ekborg, M. (2010). Redox models in chemistry textbooks for the upper secondary school: friend or foe? *Chemistry Education Research and Practice*, 11, pp. 182-192.
- Quiroz, R. (2001), La educación secundaria en México al inicio del siglo XXI, *Educación 2001* (México), Marzo, pp. 21-31.
- Raviolo, A. y Garritz, A. (2009). Analogies in the Teaching of Chemical Equilibrium: A Synthesis/Analysis of the Literature, *Chemistry Education Research and Practice*, 10 (1), pp. 5-13.
- SEP (2009a). Plan de Estudios. Educación Básica. Primaria, México: SEP (2ª Ed.).
- SEP (2010). Programas de estudio 2010. Quinto grado. Educación Básica. Primaria, México: SEP (2ª Ed.).