ANÁLISIS DEL LENGUAJE ICÓNICO PRESENTE EN LIBROS DE TEXTO DE TECNOLOGÍA

Leticia Diaz¹ y Susana Pandiella²

¹²Departamento de Física y de Química. Instituto de Investigación en Educación en las Ciencias Experimentales. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan.

leticiadiaz@infovia.com.ar

Introducción

Los estudiantes en diferentes momentos de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, adquieren conocimientos mediante la lectura de textos. Los libros de texto destinados a la enseñanza y el aprendizaje de la Tecnología no son literatura específica sino que han sido organizados para guiar a los alumnos en la adquisición del conocimiento escolar. Respecto a esta adaptación Yves Chevallard afirma que *“un contenido de saber que ha sido designado como saber que se ha de enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El ‘trabajo’ que transforma un objeto de saber que se ha de enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado transposición didáctica”* (Chevallard, 1991: 45).

Los libros de texto se convierten en los referentes directos de los contenidos que se abordan en el aula, de los ejemplos que se utilizan, de las actividades que se desarrollan y de los problemas que se proponen y que resuelven los alumnos. De aquí la importancia de analizar las propuestas editoriales para el área de Tecnología (área nueva en el Sistema Educativo argentino) en alguna de sus dimensiones, en este caso la dimensión icónica con una fuerte predominancia en las mismas y su relación con el discurso verbal.

Marco teórico

Se entiende por *texto* cualquier pasaje hablado o escrito, de cualquier extensión que funciona como un todo coherente (Kaufman y Rodríguez, 1993). Se denomina paratexto a todo lo que rodea al texto principal. Etimológicamente, "paratexto" es lo que rodea o acompaña al texto (para = junto a, al lado de), aunque no sea evidente cuál es la frontera que separa texto de entorno. Jiménez de Martín y otros (2003) afirman que el paratexto es un dispositivo pragmático, que, por una parte, predispone -o condiciona- para la lectura y, por otra, acompaña en el trayecto, cooperando con el lector en su trabajo de construcción -o reconstrucción- del sentido.

Cada texto tiene una función específica como objeto de lectura, y el paratexto ayuda al lector a conectarlo con una espacialidad gráfica definida, en la que se siente sumergido en un campo propicio de formatos posibles (letras, imágenes, gráficos, etc.) distribuidos en una página, obligándolo a tomar conciencia de su existencia para lograr una significación precisa.

El paratexto puede admitir elementos diversos en su interior y su clasificación, a veces difusa e indefinible, no permite una sistematización. Alvarado (citado en Jiménez de Martín y otros, 2003) prefiere fusionar los elementos icónicos y materiales en una sola clase: paratexto icónico, considerando a las ilustraciones como un elemento gráfico de marcado acento en lo perceptivo.

Si bien no existe una única clasificación, de acuerdo a su construcción los elementos del paratexto pueden construirse con palabras (títulos, subtítulos, índices, prólogo, etc.), con materiales (tapa, contratapa, solapa, lomo, portada) y con imágenes (ilustraciones, gráficos, fotografías, etc.) (López y Viola, 1998).

Entre los elementos o recursos del paratexto, como se ha mencionado anteriormente, se encuentran las ilustraciones. La imagen se transforma en ilustración cuando ancla el texto dando volumen o jerarquizando ciertos pasajes. La ilustración cumple diversas funciones. Del significado original de *iluminar*, *dar luz*, *esclarecer*, conserva el matiz de *esclarecer* mostrando. Constituye, también, una forma de embellecer el texto. En las publicaciones científicas y en los libros de texto, se incluyen otro tipo de ilustraciones aparte de fotografías y dibujos: *esquemas* y *gráfica*. La gráfica abarca gráficos, diagramas y mapas pertinentes (Jiménez de Martín y otros, 2003).

Si bien puede parecer que la ilustración se presenta a veces simplemente para adornar; sin embargo, hasta el adorno conlleva una significación agregada. En los textos expositivo-explicativos, en la mayoría de los casos, se la utiliza para explicar aquello que con palabras resulta demasiado extenso y poco claro. Una ilustración muestra cosas que no es posible decir con palabras con la misma eficacia comunicativa. En tal sentido "... parece evidente que el procesamiento de la información gráfica exige conocimiento sobre el significado de los signos y sobre las reglas sintácticas que los relacionan. El hallazgo de que las ilustraciones que acompañan a los pasajes explicativos -o interpretativos en la terminología utilizada por Bunge- mejoran el aprendizaje, siempre que se acompañen con etiquetas verbales que aclaren el significado de los dibujos o diagramas, no hacen sino confirmar esta necesidad de hacer explícitas las reglas sintácticas que permiten interpretarlos" (Jiménez y Perales, 2002: 408).

Existen varias teorías sobre cómo el ser humano procesa la información que brinda el texto escrito acompañado con ilustraciones. Uno de los referentes en este campo es Johnson-Laird quien acuña el término *modelo mental* como un modelo interno del mundo cuya estructura representa, como un espejo sus aspectos más relevantes (Johnson-Laird, 1980). Basados en los postulados de la teoría de los modelos mentales, Glenberg y Langston (citados en Perales Palacios y Jiménez Valladares, 2004) proponen un modelo complejo de integración de la información verbal y pictórica cuando los lectores se enfrentan a textos con estas características.

Paivio a su vez postula la teoría de la doble codificación del ser humano para procesar imágenes y palabras y afirma que ambos subsistemas están interconectados de modo que uno activa al otro (Paivio, 1986).

Para obtener la información de un texto, la mente del lector procesa e integra simultáneamente desde los distintos niveles: léxico, sintáctico, semántico, esquemático e interpretativo (de Vega, 1993). La comprensión final de un texto depende básicamente de las características del *texto* en los diferentes niveles lingüísticos, de su contenido, estructura, iconicidad y del *lector* en relación a sus conocimientos y de las estrategias lectoras que utiliza para extraer la información del texto (León Cascón, 1996).

En relación con el componente icónico de los textos Perales Palacios y Jiménez Valladares (2004) presentan una taxonomía para estudiar las ilustraciones presentes en los libros de texto.

Las variables de la taxonomía se refieren a varios aspectos posibles de ser analizados como son: la “función de la secuencia didáctica” en la que aparecen las ilustraciones, el “grado de iconicidad”, la “relación con el texto principal”, las “etiquetas verbales”, y el “contenido científico que las sustenta”. Para la “función de la secuencia didáctica” se han establecido cinco categorías en las que pueden aparecer las ilustraciones: *evocación, definición, aplicación, descripción, interpretación, problematización*. Para el “grado de iconicidad” las categorías son: *fotografía, dibujo figurativo, dibujo figurativo + signos* y dentro de esta se incluye la ilustración *figurativa/signos normalizados; dibujo esquemático, dibujo esquemático+signos* y *descripción en signos normalizados*. Las categorías establecidas para analizar “relación con el texto principal” son: *connotativa, denotativa* y *sinóptica*. En relación con las “etiquetas verbales”, los autores establecen que las ilustraciones pueden no tener etiquetas (*sin etiquetas*), ser *nominativas* o *relacionales*. En la variable “contenido científico que las sustenta” se valora la pertinencia o no de la ilustración presentada en función de la temática que aborda.

Metodología de trabajo

Realizada la aproximación teórica al tema de los libros de texto, en este trabajo se efectúa un análisis del recurso visual presente en las tres propuestas editoriales más consultadas por los docentes del área de Tecnología del tercer ciclo de la Educación General Básica del Sistema Educativo argentino donde las edades de los alumnos oscilan entre los doce y quince años. La muestra queda acotada al desarrollo de los contenidos tecnológicos referidos a la generación y el transporte de la energía eléctrica en las propuestas editoriales mencionadas. Los libros seleccionados se identifican de aquí en más como Libro 1 (Gotbeter y otro, 1997), Libro 2 (Fernández y otros, 1997) y Libro 3 (Cirera y otros, 2000).

En el Libro 1 no hay mención sobre la parte ilustrada del texto mientras que si la hay en los libros 2 y 3. Los autores del Libro 2, en el apartado *Para utilizar mejor el libro* hacen expresa mención sobre la incorporación de fotografías e ilustraciones que con los epígrafes y referencias les ayudarán a los alumnos a entender mejor los distintos conceptos y además que las “*infografías: les facilitarán enormemente la comprensión de los temas ya que las ilustraciones, las fotografías, los esquemas y los gráficos que aparecen en ellas siempre resultan atractivos y*

permiten fijar de una manera sencilla la información” (Fernández y otros, 1997: 6). El Libro 3, incorpora páginas especiales en las que los temas se explican mediante imágenes.

Resultados

En el Libro 1 se analizan diecinueve ilustraciones que pertenecen al apartado *Desarrollo de los contenidos*.

En el Libro 2 se estudian diecinueve ilustraciones, de las cuales dieciocho pertenecen al apartado: *Desarrollo de los contenidos* y la restante al texto anexo: *Para recordar*.

En el Libro 3 se examinan treinta y siete ilustraciones, las que se distribuyen en los apartados: *Página introductoria* (2 ilustraciones), el siguiente apartado *Exploramos nuestros conocimientos* está subdividido en: *Qué sabemos* (1), *Vemos que pasa* (6) y *Abrimos la puerta al tema* (1), continúa con el apartado *Desarrollo de los contenidos* (21) y finaliza con el apartado *En imágenes* (6).

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos al aplicar la taxonomía de Perales Palacios y Jiménez Valladares (2004) para la categorización de las ilustraciones, las conclusiones relativas a la variable “contenido científico que la sustenta” se informan por separado. Cabe destacar que los datos que aparecen en la fila “etiquetas verbales” se obtienen del análisis de cada ilustración con su pie de foto, pues estos las realzan y / o las esclarecen.

	Frecuencia – Libro 1	Frecuencia – Libro 2	Frecuencia – Libro 3
Función de la secuencia didáctica			
Evocación	0	0	2
Definición	7	2	18
Aplicación	6	13	0
Descripción	3	3	16
Interpretación	2	0	1
Problematización	1	0	0
No existe secuencia didáctica asociada	0	1	0
Grado de iconicidad			
Fotografía	10	5	26
Dibujo figurativo	1	0	6
Dibujo figurativo+signos	0	0	0
Dibujo figurativo+signos normalizados	2	0	0
Dibujo esquemático	6	9	3
Dibujo esquemático+signos	0	2	0
Descripción en signos normalizados	0	0	1
Fotografía+dibujo esquemático (*)	0	0	1
Fotografía+dibujo figurativo (*)	0	3	0
Relación con el texto principal			
Connotativa	14	19	34
Denotativa	4	0	2
Sinóptica	1	0	1
Etiquetas verbales			
Sin etiqueta	2	0	1
Nominativa	12	11	31
Relacional	5	8	5

Tabla 1: Resultados obtenidos para las variables de la taxonomía utilizada.

(*) Categorías no presentes en la taxonomía utilizada.

Se puede establecer mediante un indicador global una relación entre el texto escrito y la imagen. En la Tabla 2 se indica, a modo de ejemplo, la frecuencia combinada de las variables “relación con el texto principal” y “etiquetas verbales” para las ilustraciones analizadas del Libro 3.

Relación con el texto principal	Tipo de etiqueta			Total
	Sin etiqueta	Nominativa	Relacional	
Connotativa	0	30	4	34
Denotativa	1	1	0	2
Sinóptica	0	0	1	1
Total	1	31	5	37

Tabla 2: Frecuencia combinada para las variables “relación con el texto principal” y “etiquetas verbales”.

El valor medio del índice se obtiene como la media de las puntuaciones que se pueden asignar a las ilustraciones analizadas en razón de su relación con el texto escrito, de acuerdo al siguiente criterio: *Connotativa (0)*, *Denotativa (1)*, *Sinóptica (2)* para la variable “relación con el texto principal” y *Sin etiqueta (0)*, *Nominativa (1)*, *Relacional (2)* para la variable “etiquetas verbales”. Los resultados para el Libro 3 se presentan en la Tabla 3.

Relación con el texto principal	Tipo de etiqueta			Total
	Sin etiqueta	Nominativa	Relacional	
Connotativa	0	30	8	38
Denotativa	1	2	0	3
Sinóptica	0	0	4	4
Total	1	32	12	45

Tabla 3: Valores obtenidos por las ilustraciones de acuerdo a la puntuación establecida para las variables “relación con el texto principal” y “etiquetas verbales”.

El valor del índice de cada libro se obtiene dividiendo el total encontrado en el número de ilustraciones presentes, siendo en este caso $45/37 = 1,22$. Aplicando el mismo procedimiento a los tres libros seleccionados se obtienen los siguientes índices: 1,47 (Libro 1), 1,42 (Libro 2) y 1,22 (Libro 3). De estos valores, cuyas diferencias no son significativas, puede inferirse que la conexión entre texto e imagen es *baja* atendiendo a que el valor máximo posible del índice es 4 (donde todas las ilustraciones fueran *sinópticas* y *relacionales*).

Respecto de la variable “contenido científico que las sustenta” puede concluirse que para las imágenes del Libro 1 es el relacionado a *Una mirada tecnológica de la electricidad* en cuanto a necesidades y demandas. Otro apartado se refiere a los *Sistemas eléctricos* (Representación de los sistemas eléctricos, símbolos, generación, etc.). En los libros 2 y 3 el contenido científico que sustenta a las imágenes se refiere a la *generación y distribución de la energía eléctrica*, específicamente en centrales hidroeléctricas y térmicas.

Conclusiones

De acuerdo al propósito fundamental de esta investigación de realizar una descripción de la relación entre los lenguajes icónico y verbal presentes en los libros de texto de Tecnología examinados pueden establecerse algunas reflexiones y extraerse diversas conclusiones.

Respecto a la mención que los autores de los textos realizan sobre la parte ilustrada puede observarse la ausencia de la misma en el Libro 1, mientras que si la hay en los libros 2 y 3. Los autores anticipan de esta manera la construcción de un discurso en el cual el código visual negocia con el lingüístico no sólo un espacio sino también una cantidad de contenidos y una función comunicativa pudiendo apreciarse la importancia que tienen las ilustraciones como recurso didáctico facilitador del proceso de comprensión de la temática que desarrollan.

Respecto a las variables que forman la taxonomía puede observarse en la Tabla 1 que respecto de la “función de la secuencia didáctica” las categorías en las que aparecen las ilustraciones con mayor frecuencia son, para el Libro 1, la *definición* con un 36,8% seguida de la *aplicación* con un 31,6%. En el caso del Libro 2 se obtiene un 68,4% para la *aplicación* y un 15,8% para la *descripción*. Para el Libro 3 las categorías con mayor porcentaje son la *definición* con un 48,6% y 40,2% para la *descripción*. Puede observarse que las ilustraciones se insertan mayoritariamente en secuencias diferentes en cada uno de los libros lo que estaría indicando que no hay una distribución homogénea de las ilustraciones respecto al texto. Llama la atención el caso del Libro 1 en el que un gran número de imágenes acompañan a las definiciones, lo que puede estar asociado al nivel al que está destinado el texto.

En relación con el grado de abstracción poseen las imágenes que se asocia a la variable “grado de iconicidad”, en las ilustraciones analizadas la categoría predominante es la fotografía (la categoría de menor grado de abstracción) con un 52,6% en el Libro 1 y un 70,3% en el Libro 3. En el Libro 2 predomina el dibujo esquemático con un 47,4%. Respecto a las fotografías presentes en los textos analizados se considera que podrían mejorarse superponiendo a las mismas etiquetas verbales que indiquen algunos de los elementos que muestran y que además estén descritos en el texto principal relacionado a estas imágenes. Esto favorecería la comprensión de los fenómenos o de las situaciones que se ejemplifican.

Las “etiquetas verbales” que predominan en los tres libros analizados corresponden a la categoría *nominativa* que corresponden a imágenes donde se observa la presencia de letras o palabras que identifican algún elemento de la ilustración.

La “relación con el texto principal” que predomina en los tres libros es la *connotativa* que es la categoría asociada a un texto que describe los contenidos sin hacer referencia explícita a los elementos incluidos en la imagen y dejando al estudiante el que establezca las relaciones entre ambos.

Respecto al índice calculado a partir de contrastar las variables “relación con el texto principal” con “etiquetas verbales” puede inferirse que el Libro 1 (1,47) presenta una mayor conexión entre texto e imagen que los otros dos, pudiendo juzgarse a esta conexión como *baja* atendiendo a que el valor máximo posible del índice es 4. Este valor indicaría que todas las ilustraciones fueran *sinópticas* (el texto describe la correspondencia entre los elementos de la ilustración y los contenidos representados, y establece además las condiciones en las cuales las

relaciones entre los elementos incluidos en la ilustración representan las relaciones entre los contenidos, de modo que la imagen y el texto forman una unidad indivisible) y *relacionales* (con etiquetas verbales más aclaratorias que describen las relaciones entre los elementos de la ilustración).

De este trabajo puede afirmarse que la taxonomía utilizada puede aplicarse a la categorización de las ilustraciones presentes en los libros de texto de Tecnología incorporando algunas categorías que surgen de esta investigación, por ejemplo fotografía+dibujo esquemático, fotografía+dibujo figurativo+signos y fotografía+signos, para la variable “grado de iconicidad”.

Aprender significativamente de un texto acompañado de ilustraciones supone que existe un canal dual de procesamiento, que un lector puede procesar sólo una cantidad limitada de material verbal y gráfico a la vez y por último que éste realice un procesamiento cognitivo adecuado organizando mentalmente el material en una estructura coherente y conectando mentalmente con el conocimiento previo las estructuras que construye. Teniendo en cuenta lo anterior podría decirse que los tres libros de Tecnología analizados no promoverían en los alumnos una comprensión profunda de los contenidos que desarrollan, ya que no logran combinar de manera óptima los recursos lingüísticos y visuales que contienen.

Por lo expuesto anteriormente se comparte que “La complejidad creciente de los códigos empleados en los textos modernos, concebidos también como facilitadores o como materiales pedagógicos, pueden ser para los profesores, si estos no llevan a cabo los aprendizajes metodológicos necesarios y no adquieren las competencias requeridas para «dominar» el texto escolar, una fuente de dificultades y factor de dependencia intelectual heterónoma, antes que una ayuda a la comprensión y a la apropiación de los contenidos educativos que contiene el libro escolar. En consecuencia, estas serían algunas de las razones que justifican la importancia estratégica para que los profesores sepan y tengan referentes ciertos sobre cómo «leer» críticamente un texto escolar” (Alzate Piedrahita, 2000).

Se observa en los libros de Tecnología que una parte significativa de contenidos se despliega por medio de un discurso que combina recursos lingüísticos y visuales. La palabra y la imagen, constituyen modos semióticos diferentes que coexisten en el texto y la comprensión profunda se lograría con una lectura que los integre.

Finalmente, los educadores del área de Tecnología deben reflexionar sobre lo que significa que los alumnos aprendan desde un material curricular que presenta información verbal acompañada de ilustraciones para comunicar el saber tecnológico. El desafío para ellos es conocer cómo “mediar” entre los textos y sus destinatarios para lograr un aprendizaje significativo ya que no se puede ignorar que la comprensión de los nuevos materiales curriculares requiere de estrategias especiales susceptibles de instrucción que se desarrollan con la práctica y se adquieren con el tiempo.

Bibliografía

- ALZATE PIEDRAHITA, M. (2000). ¿Cómo leer un texto escolar? Texto, paratexto e imágenes. *Revista de Ciencias Humanas*, 20. [En línea]. Disponible en <http://www.utp.edu.co/%7Echumanas/revistas/revistas/rev20/alzate.htm>.
- CHEVALLARD, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- CIRERA, R; FERNÁNDEZ, E; FRANCO, R.; SANTURIO, W. (2000). *Tecnología 8 EGB*. Buenos Aires: Santillana.
- DE VEGA, M. (1993). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial.
- FERNÁNDEZ, E; FRANCO, R.; GRAU, J.; MARABOTTO, M. I. (1997). *Tecnología 8*. Buenos Aires: Santillana.
- GOTBETER, G.; MAREY, G. (1997). *Tecnología 8*. Santiago de Chile: A.Z Editora.
- JIMÉNEZ DE MARTÍN, A.; BERENQUER, J.; NICOLÁS, M.; CASTAÑEDA, A. y COLLADO MADCUR, A. (2003). *Con Textos: Itinerarios de lectura y escritura en lengua materna*. San Juan: U.N.S.J.
- JIMÉNEZ, J. D. y PERALES, F. J. (2002). Modélisation et représentation graphique de concepts. *Bulletin de l'union des physiciens*, 96, 397-417.
- JOHNSON- LAIRD, P. N. (1980). Mental models in cognitive science. *Cognitive Science*. 4, 71-115.
- KAUFMAN, A. M. y Rodriguez, M. E. (1993). *La escuela y los textos*. Buenos Aires: Santillana.
- LEÓN CASCÓN, J. A. (1996). *Prensa y Educación*. Buenos Aires: Aique.
- LÓPEZ, C. y Viola, L. (1998). *Lengua 6*. Santiago de Chile: A.Z editora.
- PAIVIO, A. (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. Nueva York: Oxford University Press.
- PERALES PALACIOS, F J. y JIMÉNEZ VALLADARES, J. D. (2004). Las ilustraciones en los libros de Física y Química de la ESO. En J. J. Gil (coord.) *Aspectos didácticos de Física y Química* (pp.11-65). Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza.