

## CONSTANTES Y VARIABLES EN TEXTOS DE MATEMÁTICA: UN ENFOQUE HISTÓRICO

Walter O. Beyer K.

[nowarawb@gmail.com](mailto:nowarawb@gmail.com)

Universidad Nacional Abierta, Venezuela

**Recibido:** 13/07/2011. **Aceptado:** 09/11/2011

### RESUMEN

Los libros de texto permiten determinar buena parte de la evolución histórica de un sistema educativo. Se abordó su estudio en la realidad venezolana durante 1826-1969. Aquí sólo se muestran algunos resultados parciales de dicha investigación, aquellos referidos a ciertas características que perduraron y otras que fueron modificadas en el tiempo. Se seleccionó una muestra intencional de obras de matemática a partir de un conjunto de criterios. Se analizó un conjunto de elementos de cada una de dichas obras. De cada libro se extrajo una muestra de estos elementos basada en criterios. Se siguieron algunas directrices metodológicas expuestas por Schubring (1987), con algunas adaptaciones. Como referentes teóricos están: concepciones curriculares (Gimeno, 1998); modelos pedagógicos (Flórez, 1996, 2001); Transposición Didáctica (Chevallard, 2000); diferentes tipos de conocimiento matemático (Beyer, 2009). Se pudo develar constantes como la presencia de “problemas vestidos” y la casuística para la enseñanza de las operaciones; y variables en torno a la temática tratada y a su enfoque.

**Palabras clave:** textos de matemática, matemáticas escolares, constantes curriculares, Transposición Didáctica, “problemas vestidos”.

### CONSTANTS AND VARIABLES IN TEXTS OF MATHEMATICS: A HISTORICAL APPROACH

#### ABSTRACT

Textbooks can determine much of the historical development of an educational system. This study addressed the situation in Venezuela during 1826-1969. Here are only showed partial results of that investigation, those related to certain features that remained over time and some that were modified over time. It was selected a purposive sample of math textbooks based on a set of criteria. It was analyzed a set of elements of each textbook. From each book it was drawn a sample of these elements based on criteria. We followed some methodological guidelines set forth by Schubring (1987), with some adaptations. The theoretical references considered are: curricular concepts (Gimeno, 1998), pedagogical models (Flórez, 1996, 2001), Didactic Transposition (Chevallard, 2000), and different types of mathematical knowledge (Beyer, 2009). The research revealed a constant presence of "dressed problems" and the presence of methods based on cases for teaching operations, as well as variables surrounding the treated subject and its approach.

**Keywords:** math textbooks, school mathematics, curriculum constants, Didactic Transposition, “dressed problems”.

#### Introducción

Este trabajo forma parte de un estudio más amplio sobre libros de texto realizado sobre la base de las obras didácticas de matemáticas elementales empleadas en Venezuela en el período 1826-1969.

En este artículo sólo se tratarán algunos aspectos parciales abordados en dicha investigación, centrandose el interés en ciertos aspectos (contenidos, enfoques, etc.) que permanecieron sin (o con muy poca) variación en el tiempo (**constantes curriculares**) y en otros que tuvieron cambios marcados, así como los que dejaron de tener presencia y algunos que se fueron incorporando a lo largo del período en consideración (**variables curriculares**).

Como bien lo señala Gómez Alfonso (2009), “a pesar de su importancia e influencia los manuales escolares no han merecido la debida atención de los investigadores en educación matemática hasta fechas recientes” (p. 1). Asimismo, afirma este estudioso que “es tan influyente [su presencia] que hablar de los manuales escolares es hablar del **paradigma del saber institucionalizado en el sistema educativo, del currículum realmente implementado** y del modelo de organización y planificación de la enseñanza dominante en el tiempo en el que han estado vigentes [negrillas añadidas]” (Gómez Alfonso, 2009, p. 1).

Otros investigadores, especialmente Schubring (1987, 2003) y Choppin (2000), también han resaltado esto.

Pero, más aún, como lo señala Alzate Piedrahita (2000), “el manual es finalmente un instrumento pedagógico, inscrito en una larga tradición, pero **inseparable, en su elaboración como en su empleo, de las condiciones y de los métodos de enseñanza de su tiempo** [negrillas añadidas]” (1.4.4., ¶ 1)

Partiendo de los señalamientos anteriores es lógico suponer que una vía expedita para estudiar la evolución en el tiempo de las matemáticas escolares es el análisis de los libros de texto. Dentro de éstos hay temas que facilitan el estudio histórico de la Transposición Didáctica (TD) como son los relacionados con la aritmética comercial y los sistemas de medidas. Pero también el estudio de la presentación de los algoritmos de cálculo, el nivel de rigor, las características de los enunciados que bajo el rubro de problemas son propuestos a estudiantes y docentes, el modelo de presentación de los contenidos y la estructura de las lecciones, son otros tantos elementos que permiten trazar, por lo menos a grandes rasgos, la formación de las matemáticas escolares y de sus peculiaridades.

Es de destacar que particularmente en el ámbito venezolano son casi inexistentes los trabajos previos que estudien la evolución histórica del currículum de matemáticas elementales.

### **El tema abordado**

Como ya se adelantó en párrafos anteriores, el tema central aquí abordado es el estudio de ciertas características y de algunos elementos presentes en libros de texto de matemáticas empleados en Venezuela durante el lapso 1826-1969.

Especial atención se prestó a los distintos modelos de presentación de los contenidos y a la manera en que los autores caracterizaban la exposición y estructuración de los temas. La presencia o ausencia de ciertas temáticas fue otro de los aspectos que se consideró como importante. Además, ciertos elementos en las obras (problemas, algoritmos, etc.) manifestaban poseer características particulares lo cual hizo que éstos fuesen objeto de análisis.

Una aclaratoria que es necesario hacer se refiere a los límites temporales de la investigación. Diversos acontecimientos como la promulgación en 1826 de una importante ley que normó la

educación de la República de Colombia (República de Colombia, 1826), de la cual formaba parte Venezuela en ese entonces; así como el hecho de que en ese año se registrase por primera vez la impresión en territorio venezolano de una obra de matemáticas (Brito 2002, 2004; Beyer 2009a, 2009b), fueron los elementos considerados para escoger el año de 1826. El hecho de que en 1969 se produjese una profunda reforma del sistema educativo venezolano, la cual conllevó a una renovación total de las obras didácticas, ello como producto de la introducción de la Matemática Moderna, fueron hechos determinantes para ubicar el corte superior en ese momento.

### **Algunos elementos teóricos**

El principal objeto de estudio fueron los textos o manuales escolares de matemáticas. Se entenderá por **libro de texto o manual escolar** a toda obra escrita, impresa, no periódica, la cual haya sido producido para ser empleada por alumnos y/o docentes, y elaborada explícitamente para la enseñanza escolar de un conjunto de tópicos o temas, casi siempre inmersos en un área disciplinar determinado.

Cabe destacar que **la intencionalidad didáctica** que subyace a tales obras, y que motiva su escritura, define tanto los contenidos como la estructura y las características pedagógicas presentes en ella. Adicionalmente, éstas se destacan por tener otras características: son **un bien económico** dirigido a un mercado específico; son **producto de una cultura y época** determinadas; poseen una **carga ideológica** y son **transmisoras de valores**; muestran una **ordenación de los contenidos** regida por múltiples factores (disciplinares, psicológicos, pedagógicos, sociológicos, etc.); vale decir finalmente que son una muestra palpable así como un **producto de la Transposición Didáctica** (TD), tras la cual existe un modelo pedagógico particular.

Esta caracterización de los manuales escolares hace que se les pueda considerar formando parte de un género específico: el **género didáctico**, como lo hace Beyer (2009).

Revistió interés especial la consideración de algunas categorías presentes dentro del género didáctico. Unas se derivan de la procedencia y/o del componente nacional que allí pudiera existir. Otras surgen al considerar los diversos modelos de presentación de los contenidos y de estructuración de las obras.

En razón de la procedencia y/o del componente nacional están las **obras nacionales**, referidas a aquellas elaboradas o adaptadas por un autor venezolano o que fuesen escritas, adaptadas o editadas en Venezuela; están las **obras nacionalizadas**, concebidas como aquellos manuales cuyo componente nacional se reduce a que su edición se hubiese llevado a cabo en territorio venezolano o hubiese sido realizada por una empresa de tal país; o bien fuese traducida al español por un venezolano o por un extranjero dentro del territorio patrio. Por último, están las **obras foráneas**, las cuales engloban todas las no consideradas en los rubros anteriores.

En términos de los modelos de presentación de los contenidos se destacan varios. Siguiendo a Choppin (2000) se tiene el **modelo catequético**, conformado por textos los cuales están escritos en un formato en que se alternan preguntas y respuestas estereotipadas; el **modelo jurídico**, caracterizado por una serie de pequeños párrafos numerados unos tras otros a manera de los códigos

jurídicos; el **modelo enciclopédico**, en el cual se presenta un conjunto de conocimientos que forman parte de diversas asignaturas del currículum.

En este mismo orden de ideas, otro estudioso, Gómez Alfonso (2000), tomando como base el **método** señala que “en la evolución de los libros de texto de matemáticas se pueden distinguir **varios métodos de presentación del contenido** que han sido concebidos como intento de solución a los requerimientos que los problemas de la enseñanza planteaban [negrillas añadidas].” (p. 79). Sobre esta base, este investigador considera los siguientes métodos: el **reglado**, el **razonado**, el **de repeticiones**, el **intuitivo**, el **de actividades** y el **orientado a la estructura**.

Por su lado Beyer (2009), tomando en consideración a los anteriores autores, hace su propia categorización, redefiniendo algunos de los modelos anteriores e introduciendo algunos nuevos. Uno de éstos últimos es el **modelo cuasi-catequético** que representa una transición entre el catequético y el jurídico. Este modelo, aunque formalmente no sigue la estructura típica de los catecismos está conformado por pequeños párrafos (numerados o no) que responden a preguntas que o bien no se plantean de manera explícita en la obra o están relegadas al pie de las páginas o bien a una sección al final del respectivo capítulo o lección.

Otro aspecto, el cual es menester aclarar aquí, es que los libros de texto aquí analizados lo fueron de un tipo especial: **libros de texto históricos**, en el sentido que le otorga Schubring (1987); vale decir que son obras elaboradas dentro de condiciones históricas particulares, en función de la enseñanza y el currículum (explícito o implícito) vigentes en un tiempo pasado.

La visión del currículum aquí seguida es muy cercana a la que asumen Flórez Ochoa (2001) y Gimeno Sacristán (1998). Particular interés para esta investigación revistieron los diferentes niveles o fases curriculares que este último autor explicita.

Es de resaltar aquí la segunda fase o nivel curricular que Gimeno Sacristán (1998) denomina el **currículum presentado a los profesores**, que es una versión del currículo expuesta a través de diversos medios (entre los que juegan papel primordial los textos escolares), los cuales interpretan el **currículo prescrito**. Así, pues, las obras didácticas son una interpretación del currículum prescrito.

Las fases del currículum expuestas por Gimeno Sacristán (1998) pueden conjugarse con (¿asimilarse a?) etapas del proceso de TD y se hacen más comprensibles asociándolas a una estructura más compleja que permite explicitar diversas relaciones entre el ámbito educativo y la sociedad como un todo. Esta estructura más compleja es la que Flórez Ocho (1996, 2001) denomina **modelo pedagógico** y que éste organiza sobre la base de cinco componentes: 1) el tipo de hombre que interesa formar, lo cual corresponde a un elemento socio-político; 2) las estrategias técnico-metodológicas, vale decir un aspecto didáctico; 3) los contenidos a ser enseñados, lo cual se vincula con los planes, programas y textos escolares; 4) el ritmo que debe seguir el proceso de formación del educando, lo que involucra lo psicológico; y 5) la relación que existe entre educando y educador. En realidad los manuales escolares, dada su importancia, podrían considerarse como un elemento separado.

Es de acotar que la temática tratada en los manuales, así como el enfoque didáctico allí propuesto, son consecuencia del proceso de TD, estudiado por Chevillard (2000) y entendido aquí en un sentido más amplio, mediante el cual se transforma un objeto de saber (que forma parte del

**conocimiento académico** o disciplinar) en un objeto de enseñanza (ubicado en el currículum y formando parte del **conocimiento escolar**). En consecuencia, y como producto de la contrastación de ambos, la Tabla 1 muestra algunas disimilitudes entre estos saberes.

Tabla 1: *Conocimiento matemático académico versus conocimiento matemático escolar*

CONOCIMIENTO MATEMÁTICO.	ACADÉMICO	ESCOLAR
Nivel formal	Alto	Intermedio
Grados de abstracción	Generalmente alto	Ocasionalmente alto
Escolaridad	Universitaria y postgrado	Nivel primario y secundario
Institucionalización	Alta	Alta
Se encuentra en	Currículum superior, obras especializadas, revistas	El currículum escolar, las obras didácticas
Ámbito	Universidades, centros de investigación, academias	La escuela
Contextualización	Generalmente es descontextualizado	Poco contextualizado
Practicidad	Teórico, poco intuitivo, aplicable en contextos específicos	Más o menos práctico. No necesariamente útil, poco intuitivo, poco aplicable

Otro aspecto a ser destacado en esta sección es el que corresponde a ciertas actividades propuestas al alumno, en especial aquellas que aparecen bajo la denominación de problemas y muy particularmente los que usualmente son denominados **problemas en contexto, problemas literales o problemas con enunciado verbal**. Éstos han sido analizados en diversos trabajos y sobre ellos se expresan los didactas alemanes Kindinger y Lind (2005) quienes señalan diferentes tipos de actividades o tareas propuestas a los alumnos: “tareas con objetos, tareas textuales y **operaciones aritméticas vestidas** [Einkleidungen von Rechenoperationen] (negrillas añadidas)” (p. 69), considerando a las últimas como el polo opuesto a las tareas con objetos. En esto siguen a su coterráneo Kühnel, quien usó frecuentemente el apelativo “actividades vestidas” para referirse a aquellas carentes de sentido real pero que han sido revestidas de un contexto ficticio y son presentadas al alumno en clase o en los textos escolares.

### Aspectos metodológicos

A continuación se señalan los aspectos fundamentales de la metodología seguida.

Uno de los productos de la investigación realizada fue la elaboración de un extenso catálogo de manuales escolares de matemáticas que fueron empleados en Venezuela en el período en consideración.

Para abordar este estudio, y dado que se pudo obtener referencias de un gran número de obras, se optó por tomar una **muestra basada en criterios** la cual estuvo integrada por un total de 45 manuales: 30 obras pertenecientes a las categorías nacionales y nacionalizadas y 15 pertenecientes a la categoría foráneas.

Los criterios considerados fueron: **disponibilidad** del libro (en físico o en formato digital), el cual era indispensable puesto que en muchos casos éstas no estaban disponibles en las bibliotecas; **cobertura del período**, para lo cual la selección incluyó obras suficientes y espaciadas adecuadamente en el tiempo; **representatividad**, en el sentido de que la escogencia mostrase la variedad y heterogeneidad de los manuales; **relevancia del autor**, es decir priorizando aquellos autores que tuviesen un rol destacado en la sociedad del momento; **importancia de la obra**, en función de su impacto educativo; **difusión y permanencia en el tiempo**, reflejadas por el número de ediciones y/o reimpressiones, por el lapso abarcado desde la primera edición hasta la última, en los sitios de edición y el tiraje de la obra; **innovación pedagógica**, lo que permite apreciar la introducción de cambios didácticos y la inserción de corrientes pedagógicas específicas en la realidad educativa; y por último, **aprobación oficial para su uso escolar**, lo cual muestra a las claras su real uso en las aulas.

Es de acotar que la selección de una obra no estuvo supeditada necesariamente a que la misma cumpliera todos los criterios. Por supuesto, la disponibilidad sí era condición *sine qua non* para poder ser considerada; pero criterios como la cobertura o la representatividad debían ser satisfechos más por el conjunto de obras como un todo que por cada obra tomada individualmente.

En lo que a cada obra se refiere, fueron estudiados ciertos elementos integrantes de la misma como su índice, el prólogo o prefacio (cuando éste estaba presente), la estructura u organización interna de la misma, por sólo mencionar algunos. Adicionalmente, se hizo una selección de extractos (muestra intencional) de cada manual, los cuales reflejasen aspectos teóricos del mismo (definiciones, propiedades, reglas, teoremas, etc.) y aspectos prácticos (ejemplos, ejercicios y problemas).

Para aquellos manuales que fueron elaborados por un mismo autor (o conjunto de autores) se siguió a grandes rasgos la metodología sugerida por Schubring (1987). Pero, también se hicieron comparaciones de éste con obras coetáneas elaboradas por otros autores así como el estudio de conjunto de la muestra seleccionada, para lo cual fue necesario crear algunos mecanismos *ad hoc* y aplicar una versión modificada de la metodología de Schubring (1987), alimentada con ideas y elementos metodológicos provenientes de otros investigadores de textos escolares como es el caso de Choppin (2000).

Así, el análisis y la explicación de la presencia de las constantes y/o de las variables que se fueron detectando estuvo altamente sujeto a la necesaria reconstrucción de los respectivos contextos (legales, curriculares, socio-políticos, etc.), tal como sugiere Schubring (1987) en su propuesta metodológica. Asimismo, constituyó una herramienta importante la consideración de los diferentes patrones que propone Schubring (1987).

### **Análisis y discusión**

Dadas las limitaciones de espacio, en este trabajo se mostrarán sólo algunos cuantos ejemplos, del total de casos obtenidos en la investigación, los cuales ilustran el análisis realizado y muestran a las claras los resultados referidos a aspectos variables y constantes detectados durante el estudio.

### Las constantes

Se comenzará el análisis considerando ciertos aspectos constantes detectados durante el estudio. Entre éstos son de resaltar la casuística, los errores y los “problemas vestidos”.

**La casuística.** Se considera dentro de este rubro al tipo de exposición, presente en muchos textos escolares, consistente en discriminar un tópico en diversos casos. Ello es típico de la forma de enseñanza tradicional en la cual los contenidos matemáticos son considerados bastante aislados unos de otros y donde la instrucción se centra en algoritmos que se estudian como si fuesen aplicables sólo a las situaciones presentadas, sin una base de sustentación en la teoría ni con la intencionalidad de su generalización a otros ámbitos.

**Situación 1.** En obras como la de Bruño (s.f.) diversos contenidos como las operaciones con números enteros y con quebrados son discriminados en varios casos. Así, por ejemplo, se tiene para la multiplicación de quebrados los siguientes casos: 1) multiplicación de un quebrado por un número entero; 2) multiplicación de un número entero por un quebrado; 3) multiplicación de un quebrado por otro; y 4) multiplicación de un número mixto por otro.

**Situación 2.** En muchas obras, como en Echeandía (1896, 1926), aparece un sinnúmero de reglas acerca de aritmética comercial, las cuales a su vez están discriminadas por casos.

232. Cuántos casos ocurren en la regla de aligación?

Dos: primero, cuando se mezclan varias cosas de diferentes precios, y se pregunta á cómo se ha de vender la mezcla: y segundo cuando se pida la porción que de cada una se ha de mezclar para venderlas á un precio dado. (Echeandía, 1926, p. 64)<sup>1</sup>

**Los errores.** En este apartado se presenta una muestra de errores encontrados en las obras analizadas.

**Situación 1.** Iradi (1874), plantea así un problema con su respectiva solución:

**61.** Una casa gana de alquiler 58 venezolanos al mes ¿cuantos devengará en 22 dias?

*Práctica.* Multiplíquense los dias por lo que gana al mes y este producto divídase por los 30 dias que tiene el mes, el cuociente es el valor que corresponde á los 22 dias, así:  
 $58 \times 22 = 1276 \div 30 = 42.53$  venezolanos. (p. 34)

Al observar la forma en que trabaja el autor es de resaltar que el procedimiento de solución está mal ejecutado, **violando las propiedades de la igualdad**, específicamente la de transitividad. Además, es notorio que este mismo error fue detectado en un buen número de situaciones dentro del mismo texto.

---

<sup>1</sup> Es de hacer notar que tanto en este extracto como en los siguientes se ha respetado la forma de escribir de la época: vocabulario, acentuación, ortografía, etc.

Habría que agregar el hecho de que aún en los tiempos actuales encontramos este error con frecuencia en distintos materiales didácticos, especialmente en los textos del presente, y en propagandas comerciales (en los medios escritos y en la TV).

**Situación 2.** Urdaneta (1877) plantea los siguientes enunciados:

Problemas.- Un estanque tiene 50 varas y cada una contiene 20 litros de agua ¿cuántos litros contendrá el estanque? Una vara contiene 20 litros, 2 contienen 2 veces lo que 1, ó 2 veces 20, 3, tres veces 20... y 50 contendrán 50 veces 20. (p. 26)

“4º Un estanque tiene 30 metros: le caen dos chorros, de los cuales el primero llena un metro en media hora, y el segundo llena un metro en una hora. ¿En cuánto tiempo lo llenarán corriendo juntos? (p. 42)

Como puede apreciarse claramente, en ambos casos el autor proporciona una dimensión lineal para el estanque y no da ningún dato acerca de cómo pudiese ser la forma de tal recipiente por lo cual no es posible calcular volumen alguno. Pero, más aún, el autor considera dicha medida lineal ¡como si correspondiese a una volumétrica!

**Situación 3.** En una obra más reciente (Medina de Dam, 1963) se repite el mismo error detectado en la obra de Iradi (1874).

Esta autora al ejemplificar la prueba del 9 para la división escribe lo siguiente:

$$5+2+6=13-9=4$$

$$2+3=5$$

$$5 \times 4 = 20 = 2 + 0 = 2$$

$$1+6+8=15-9=6+3=9-9=0+2=2 \text{ (Medina de Dam, 1963, p. 484)}$$

**Situación 4.** En la sección numerada 579 (Baldor, 1940, p. 495; Baldor, 1955, p. 536; Baldor, s.f., p. 436), al resolver un problema sobre densidades se escribe como respuesta:

$$\frac{4.74 \text{ Kgs.}}{0.79 \text{ Kgs.}} = 6 \text{ ls. capacidad de la vasija.}$$

Como puede apreciarse, si se dividieran dos cantidades expresadas en la misma unidad, la cantidad resultante sería adimensional. El error radica en este caso en que ya desde el inicio de la solución se escribía la densidad sin unidades y luego se magnifica el error al hacer la división señalada.

**Situación 5.** En la sección *Ejercicio 272* el enunciado 36 reza así:

¿Qué velocidad es mayor, 50 millas por hora u 80 Kms. por hora? (Baldor, 1940, pp. 507 y 740; Baldor, 1955, p. 551; Baldor, s.f., p. 447)

En las tres ediciones se da por respuesta “50 mill.” Lo cual es incorrecto ya que **la milla no es una unidad de velocidad** sino de longitud.

Los “**problemas vestidos**”. Su definición fue realizada en la sección teórica del presente escrito. Aquí se mostrarán algunos ejemplos que reflejan la presencia de éstos en los manuales escolares.

*Situación 1.* Iradi (1874) propone el siguiente problema:

66. Se han vendido 80 fanegas cacao á 25  $\frac{5}{8}$  pesos, en cuya venta se gana un veinticinco p. 00. ¿Cuanto será el precio primitivo á que fueron comprados? (p.36)

Considérese el análisis de los datos proporcionados. Si 80 fanegas del producto valen 25  $\frac{5}{8}$  pesos, entonces 1 fanega (con la ganancia incluida) estaría tasada en 2 pesos y 4 reales y medio. Esto **es un precio absolutamente irreal para el cacao en esta época** ya que, ateniéndose a las cifras de exportación proporcionadas por Landaeta Rosales (1963) y el ingreso obtenido por este concepto en el año económico 1874-75, la fanega de cacao se vendía a 20 pesos con 4 reales.

Como colofón, podríamos añadir que esta práctica de colocar datos irreales para la época de la elaboración de un texto escolar ha sido y es práctica usual por parte de una gran mayoría de autores.

*Situación 2.* Consideremos el siguiente problema:

¿Cuántos bolívares necesito para comprar tres casas si una vale Bs. 180.000, otra Bs. 250.000 y otra Bs. 82.450? (Medina de Dam, 1963, p. 474)

El primer elemento que puede considerarse aquí es que no se dice la localidad en la cual se encuentran las viviendas, por cuanto el precio de éstas evidentemente varía de acuerdo con ello. Podría preguntarse qué vivienda en 1963 tenía esos valores. Al ser el texto una obra venezolana, situémonos por ejemplo en la ciudad de Caracas, en donde la vivienda alcanzaba mayor precio, para tener un punto de referencia. Se obtuvieron los datos precisos de venta de un edificio y de los apartamentos del mismo en dicha ciudad, para el mismo año de edición de la obra. A partir de los datos obtenidos de la documentación se tuvo que un PH se vendió allí a razón de Bs. 556,3 el m<sup>2</sup>. Si bien es cierto que dentro de la misma ciudad los precios también varían, cabe decir que la zona residencial considerada no es ni de las más baratas ni de las más caras para ese entonces. Además, se realizaron algunos supuestos para simplificar los cálculos como el que todo el terreno estuviese construido. Con este precio por metro cuadrado (extendido a toda el área de la ciudad como precio promedio) pueden considerarse ahora las tres casas del problema propuesto por la autora. Éstas tendrían aproximadamente 323,57 m<sup>2</sup>, 449,4 m<sup>2</sup> y 148,2 m<sup>2</sup>, respectivamente; por lo cual serían casas que irían desde grandes a enormes. Para la mayoría de los individuos de la población una vivienda de esas dimensiones no sería lo que éste apreciaría en su experiencia cotidiana. Más aún si se hubiesen considerado precios de otras localidades o de otras zonas de Caracas más económicas esto habría incrementado el tamaño de la vivienda haciendo aún más irreal la situación planteada.

Pero, además, el problema plantea que una sola persona va a comprar las tres viviendas lo cual significaría una inversión de Bs. 512 450: ¡más de medio millón! **Una suma muy elevada para el momento.** Es decir que el comprador era un millonario: ¿es esto un contexto usual para un alumno? ¿Cuántos millonarios había en el país en aquella época?

### Las variables

A continuación se presentarán algunos aspectos que fueron variando en el tiempo. En este sentido son de interés los modelos de presentación de los contenidos, los tópicos nuevos incorporados al currículum y aquellos que fueron desechados con el paso de los años, y el enfoque pedagógico.

**Modelos de presentación de los contenidos.** Se pudieron determinar durante el estudio diversos modelos de presentación de los contenidos como el catequético (ampliamente estudiado por Beyer, 2009a), el cuasi-catequético, el jurídico, el intuitivo, el enciclopédico. Algunas obras presentan una combinación de modelos, es lo que aquí se ha denominado **modelo mixto**.

Tabla 2: *Modelos que siguen las obras extranjeras seleccionadas*

<b>MODELOS</b>	<b>Catequético</b>	<b>Cuasi-catequético</b>	<b>Intuitivo</b>	<b>Jurídico</b>	<b>Mixto</b>	<b>TOTALES</b>
Aritmética	2	1	2	6		11
Geometría					3	3
Sistema Métrico	1					1
<b>TOTALES</b>	3	1	2	6	3	15

Cabe destacar aquí que la distribución en el tiempo de los distintos modelos no es uniforme. Durante el siglo XIX el modelo catequético y el cuasi-catequético fueron muy populares, no siendo esto así en el siglo XX. Hacia finales del siglo decimonono el auge de la enseñanza objetiva promovió las obras escritas bajo el modelo intuitivo lo cual se extendió hasta bien entrado el siglo XX.

**Situación 1.** A continuación, en la Tabla 3, se muestran extractos de diversas obras las cuales presentan los contenidos siguiendo el modelo catequético.

Tabla 3: *Extractos de obras que siguen el modelo catequético*

<p style="text-align: center;">ARITMETICA DE NIÑOS</p> <p style="text-align: center;">PARA USO DE LAS ESCUELAS DEL REYNO.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">CAPITULO I.</p> <p style="text-align: center;"><i>Nociones preliminares, numeración, división y subdivisión de las unidades de pesos y medidas.</i></p> <p>1. <i>Preg.</i> ¿Qué es Aritmética?  <i>Resp.</i> La ciencia que trata de averiguar las relaciones y propiedades de los números.          2. <i>P.</i> ¿Desde cuándo tenemos necesidad de considerar los números?  <i>R.</i> Desde que vemos á un mismo tiempo muchos objetos ó individuos de una misma especie; como quando se ve un hombre y muchos hombres, un niño y muchos niños, un árbol y muchos árboles &amp;c. porque en este caso concebimos lo que es <i>unidad y pluralidad</i> ó <i>muchedumbre</i>. Si después comparamos la pluralidad con la unidad, lo que resulta de esta comparación se llama <i>número</i>; de manera que número es el resultado de la comparación de la pluralidad ó muchedumbre con la unidad, ó el que expresa la reunión de muchos individuos ó unidades.          3. <i>P.</i> ¿Qué es lo primero que se debe saber acerca de los números?  <i>R.</i> Su nomenclatura, ó los nombres con que se determinan las unidades que hay en cada conjunto.</p>	<p>3. P. ¿Qué es número?</p> <p>4. R. La relacion de cualquier cantidad con la que se tome por unidad, ó el conjunto de varias cosas, ó partes de ellas. (p. 1)</p> <p>25. P. ¿Cómo se expresan las relaciones de los números?</p> <p>26. R. Contando, midiendo y pesando. ( p. 4)</p>	<p>CAPITULO II</p> <p>§ 1º.</p> <p><i>De las fracciones ó quebrados</i></p> <p>1. P. Qué cosa es un quebrado?</p> <p>1. R. Un número que representa partes de la unidad; como <i>tres cuartas partes de vara, un quinto de libra.</i></p> <p>2. P. De donde resulta?</p> <p>2. R. De la division de un número menor por otro mayor. (p. 30)</p>
(Vallejo, 1806)	(Romero y Serrano, 1826)	(Chiquito, 1842)

**Situación 2.** De seguidas, en la Tabla 4, se proporciona un ejemplo de una obra que sigue el modelo cuasi-catequético (Muñoz Tébar, 1897).

Tabla 4: *Ilustración del modelo cuasi-catequético*

<b>Preguntas (p. 28)</b>	<b>Respuestas (p. 7)</b>
Cuál es el sistema legal de medidas en Venezuela?	4.- El sistema legal de medidas en Venezuela es el <b>sistema métrico decimal</b> , cuya base es el metro.
Qué se llama sistema de medidas?	3.- Llámase <b>Sistema de medidas</b> el conjunto de los tipos ó unidades empleados para medir y pesar en algún país ó nación.
Qué es unidad?	2.- <b>Unidad</b> es la medida que sirve de término de comparación para las demás de la misma especie.
Qué es medir?	1.- <b>Medir</b> es comparar una cosa con otra de su misma especie que se haya elegido por unidad.
Qué es metro?	5.- <b>Metro</b> es la diezmilionésima parte del cuadrante del meridiano terrestre; es decir, que hay diez millones de metros desde el Ecuador á uno de los polos de la Tierra, contados sobre un meridiano.

Se nota aquí el apareamiento que puede efectuarse entre preguntas y respuestas, aunque éstas no estén ordenadas correlativamente.

**Situación 3.** En la Tabla 5 se da un ejemplo de una obra (Fuenmayor, 1924) que sigue el modelo intuitivo.

En Fuenmayor (1924) cada lección está acompañada por una lámina en la cual aparecen niños realizando diversas actividades (jugando, leyendo, etc.), objetos, frutas, animales, figuras construidas con palitos, colecciones de círculos agrupados de diferentes formas, dominós, ábacos, construcciones realizadas con cubos, etc. Toda una amplia variedad de imágenes. La ejercitación con estas láminas permite aprender simultáneamente la estructura del sistema de numeración decimal, el conteo y las operaciones aritméticas.

Tabla 5: *Ejemplo del modelo intuitivo*

“¿Cuántos niños aparecen en la primera lámina? ¿Qué hacen? ¿Adónde irán? Diga el niño solo cuántas cabezas, brazos, piernas, manos, ojos, bocas tiene cada uno de los niños, y cuántos tienen los dos juntos. Los dos van corriendo: ¿quién llegará primero? ¿Van apostando una carrera? ¿De qué distancia será? ¿Cuántos pasos darán los niños corriendo? ¿Será una cuadra? ¿O más, o menos? ¿Cuántos pasos del niño tiene una cuadra? ¿Cuántos pasos puede correr un niño sin cansarse?” (p. 2)
---

(Fuenmayor, 1924)

**Situación 4.** Otra obra interesante es la de Bossio Vivas (1965) quien sigue el modelo jurídico. La base de la estructura interna de la obra es un conjunto de párrafos numerados, los cuales se articulan y se agrupan en sucesivas divisiones mayores de la obra, en temas y éstos en sectores. Es además un autor ampliamente influido por la corriente de la Escuela Nueva (Beyer & Bolívar, 2008).

**Los contenidos y el enfoque pedagógico.** En relación con este punto cabe señalar que a lo largo del tiempo se detectó que fue incorporándose progresivamente el tema del sistema métrico decimal. Inicialmente éste se daba conjuntamente con las medidas antiguas, lo que a su vez obligaba a estudiar el tema de los números complejos o denominados. Con la evolución de los manuales se impuso el tratamiento completo del sistema métrico y el estudio de las fracciones decimales, desechándose los números denominados y las medidas antiguas; éstas últimas o desaparecían totalmente de la exposición o sólo se exponían como algo complementario, ocasional y accesorio, a veces en un apéndice. Ello estuvo a la par de la incorporación del sistema métrico al ordenamiento jurídico venezolano y ello como una necesidad de unificación de las medidas a los fines de normar ciertas transacciones económicas y comerciales.

Potencias y raíces, aún de orden 3, así como el tema de logaritmos fue parte de los contenidos que se encontraron en diversas obras para el nivel elemental. Esto era por cuanto se empleaban estas herramientas para efectuar cálculos de aritmética comercial. Necesidades sociales le dieron peso a estos contenidos dentro del currículo. Sin embargo, al paso del tiempo estos conocimientos pasaron a integrar el currículum secundario.

Otros contenidos que fueron paulatinamente desincorporados fueron la prueba del 9 y los cálculos mediante la regla de falsa posición.

En relación con los métodos pedagógicos estos fueron cambiantes. Tenían íntima relación con la estructuración de las obras y con las corrientes pedagógicas en boga. Así, el modelo catequético

tenía una marcada asociación con la enseñanza mutua o sistema lancasteriano; el modelo intuitivo se vinculaba a los lineamientos de la enseñanza objetiva; mientras que el jurídico fue ampliamente empleado por los seguidores de la Escuela Nueva. Importante influencia tuvo la propuesta pedagógica positivista, fundamentalmente los planteamientos de Spencer con orientaciones de ir de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general, etc., que podrían explicar hechos como la casuística.

Lo anterior va delineando diversas estructuras curriculares, características de períodos específicos y que están sustentadas en un modelo pedagógico, en el sentido de Flórez Ochoa (1996, 2001), explícito o explicitable.

Adicionalmente, buena parte de los cambios observados (tanto en los contenidos como en los métodos) son explicables en función de las necesidades y transformaciones económicas y socio-políticas que se manifestaron en diferentes momentos históricos, estableciéndose con ello un vínculo entre las variables de índole socio-política que determinan los fines que la sociedad le asigna a la educación en un momento determinado y las curriculares, teniendo dichas variables un peso específico como guías para el proceso de TD. Estos hechos pudieron determinarse contrastando los cambios curriculares con los del ordenamiento jurídico en materia educativa y con las transformaciones socio-económicas.

### **Conclusiones**

De seguidas se señalan algunas de las conclusiones más resaltantes sobre los aspectos aquí tratados.

Entre los aspectos que mantienen constancia en las obras analizadas son de destacar los que a continuación se explicitan.

Muchas obras contienen errores como son los casos del uso inadecuado de objetos matemáticos, el empleo de la ejemplificación como sustitutivo de la demostración o de la argumentación, etc. Algunos de estos errores son reiterativos dentro de una misma obra, pero también algunos presentan constancia en el tiempo, siendo detectados en obras posteriores de otros autores.

Hay una presencia notoria de la casuística, explicable en términos de la influencia de las ideas de algunos pensadores positivistas, particularmente Spencer.

Se determinó una superabundancia de “problemas vestidos” y pocos problemas reales o de verdadera aplicación.

Se discriminó un conjunto de contenidos que fueron incorporándose progresivamente en el currículum, como los relativos al Sistema Métrico Decimal y otro de aquellos que fueron desechados, como los sistemas antiguos de medidas y los números complejos o denominados. Asimismo, hubo cambios de enfoque en la presentación de ciertos temas y ocasionalmente algunos fueron subsumidos dentro de otros, caso de los números mixtos que pasan a estudiarse dentro del tema de los quebrados.

Algunos cambios sustanciales fueron detectados en los modelos de presentación de los contenidos y en los enfoques pedagógicos seguidos, evolucionando desde el modelo catequético

hacia el jurídico, pasando por el cuasi-catequético y el intuitivo. El modelo catequético predomina en las obras más antiguas, mientras que el jurídico lo hace en las más recientes.

### Referencias

- Alzate Piedrahita, M. V. (2000). Los manuales escolares y los libros de iniciación a la lectura: campo de investigación. *Revista de Ciencias Humanas*, N° 17. Disponible en: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev17/alzate.html>. Consultado: 20 de enero de 2003.
- Baldor, A. (1940). *Aritmética Teórico-Práctica*. La Habana: Cultural, S. A.
- Baldor, A. (1955). *Aritmética Teórico-Práctica*. La Habana: Cultural, S. A.
- Baldor, A. (s/f). *Aritmética Teórico-Práctica*. La Habana: Cultural, S. A.
- Beyer, W. (2006). Algunos libros de aritmética usados en Venezuela en el período 1826-1912. *Revista de Pedagogía*, XXVII (78), 71-110.
- Beyer, W. (2009a). Catecismos y matemáticas: confluencia de corrientes de pensamiento. *Paradigma*, XXX (1), 117-150.
- Beyer, W. (2009b). *Estudio evolutivo de la enseñanza de las matemáticas elementales en Venezuela a través de los textos escolares: 1826-1969*. Tesis Doctoral (no publicada), Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Beyer, W. y Bolívar, W. (2008). Análisis de textos primarios: la obra de Boris Bossio Vivas. *Enseñanza de la Matemática*, 17(1), 3-29.
- Bossio Vivas, B. (1965). *Matemáticas 5° y 6° Grados. Aritmética-Geometría-Sistema Métrico*. Caracas: Distribuidora Escolar, S. A.
- Brito, O. (2002). *Los libros de matemáticas en la Venezuela del siglo XIX*. Trabajo de Grado de Licenciatura (no publicado), Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Brito, O. (2004). Panorama matemático en la Venezuela colonial. En: Mora, D. (Ed.). (2004). *Tópicos en Educación Matemática* (pp. 229-249). Caracas: Grupo de Investigación y Difusión sobre Educación Matemática (GIDEM).
- Bruño, G. M. (s.f.). *Aritmética. Curso Medio*. Colombia: Félix de Bedout e Hijos.
- Chevallard, Y. (2000). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Chiquito, M. (1842). *Compendio de Aritmética razonada, según Lacroix y otros autores*. Caracas: Imprenta de "El Venezolano".
- Choppin, A. (2000). Pasado y presente de los manuales escolares. En: Ruiz Berrío, J. (Ed.). (2000). *La cultura escolar en Europa. Tendencias históricas emergentes* (pp. 107-165). Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Echeandía, M. M. (1896). *Compendio de aritmética razonada. Extractado de los mejores autores para el uso de los jóvenes que asisten á los colegios y a las escuelas de primeras letras*. Caracas: Librería Española L. Puig Ros y Hermano, Libreros-Editores.

- Echeandía, M. M. (1926). *Compendio de aritmética razonada extractado de los mejores autores*. Caracas: Librería Española de L. Puig Ros y Parra Almenar Sucesor.
- Flórez Ochoa, R. (1996). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Flórez Ochoa, R. (2001). Currículum y pedagogía. En: Posner, G. (2001). *Análisis del currículo*. (pp. XXIII-XXXIII). Bogotá: McGraw-Hill.
- Fuenmayor, A. (1924). *Aritmética elemental intuitiva. Libro Primero*. EE. UU.: D. C. Heath y Compañía.
- Gómez, C. (1991). Introducción: La didáctica de las matemáticas en los 90. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 11-12, 7-9.
- Gómez Alfonso, B. (1996). Desarrollo histórico de la enseñanza de la Aritmética: el caso de los algoritmos de cálculo. *Aula* 50, 11-16. Disponible en: <http://www.uv.es/gomezb/12Desarrollohistoricode.pdf>.
- Gómez Alfonso, B. (2000). Los libros de texto de matemáticas. En: Martínón, A. (Ed.). (2000). *Las matemáticas del siglo XX. Una mirada a 101 artículos* (pp. 77-80). Madrid: Nivola. Disponible en: <http://www.uv.es/~gomezb/los%20libros%20de%20texto.pdf>. Consultado: 07 de julio de 2007.
- Gómez Alfonso, B. (2009). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en didáctica de las matemáticas. En González, M. J.; González, M. T. & Murillo, J. (Eds.), *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 21-35). Santander: SEIEM. Disponible en: <http://www.uv.es/gomezb/26Elanalisisdemanuales.pdf>.
- Iradi, R. (1874). *Aritmética comercial de reglas breves para todos los cálculos que se efectúan con los numeros*. Caracas: Rojas Hermanos, Libreros editores. Puerto Cabello, Imprenta de J. A. Segrestáa.
- Kindinger, D. y Lind, D. (2005). *Didaktik des Sachrechnens*. Curso dictado en la Bergische Universität (Wuppertal, Alemania). Disponible en: <http://www2.math.uni-wuppertal.de/~lind/Sachskript2005.pdf>.
- Landaeta Rosales, M. (1963). *Gran Recopilación Geográfica, Estadística e Histórica (Tomo II)*. Caracas: Banco Central de Venezuela.
- Medina de Dam, A. (1963). *Quinto grado enciclopédico*. Caracas: Editorial AMDAM, S. A.
- Muñoz Tébar, J. (1897). *Catecismo de sistema métrico decimal*. Caracas: Librería Española, L. Puig Ros y Hermano, Libreros-Editores.
- República de Colombia. (1826). Ley de 18 de marzo sobre organización y arreglo de la instrucción pública. En: Fernández Heres, R. (2004). *Pensamiento educativo en Venezuela. Siglos XVI al XX. Tomo II (Siglo XIX)* (pp. 228-241). Caracas: Universidad Nacional Abierta.
- Romero y Serrano, L. M. (1826). *Lecciones de aritmética puestas en forma de diálogo para instrucción de la juventud*. Caracas: Tomás Antero.
- Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbook author. *For the Learning of Mathematics*, 7(3), 41-51.
- Schubring, G. (2003). *Análise histórica de livros de matemática*. Campinas: Editora Autores Associados.

Walter O. Beyer K.

Urdaneta, A. (1877). *Aritmética para los niños. Sistema objetivo*. Caracas: Imprenta Federal.

Vallejo, J. M. (1806). *Aritmética de niños para uso de las escuelas del reyno*. Madrid: Imprenta Real.

**EL AUTOR:**

**Walter O. Beyer K.**

Doctor en Educación, Universidad Central de Venezuela

Profesor Jubilado, Universidad Nacional Abierta

Profesor de la Maestría en Educación, UPEL-Instituto Pedagógico de Caracas

Línea de investigación: Historia de la Educación Matemática en Venezuela

[nowarawb@gmail.com](mailto:nowarawb@gmail.com)