UNICIENCIA 20
pp. 29-46
2003

LOS LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA DE COSTA RICA

Mario Murillo
Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas y
Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica
mariomch35@hotmail.com

RESUMEN

Un aspecto importante en la comprensión del panorama educativo, tanto en su evolución histórica como en su estado actual, en particular en matemáticas, es el texto usado por los estudiantes. En este artículo se hace un recuento, sin ser exhaustivos, de algunos de los libros de texto que se han publicado en Costa Rica, desde los tiempos del Bachiller Osejo hasta años recientes. Se revisa, sobre todo en los libros publicados a partir de 1964, algunos aspectos didácticos.

ABSTRACT

The student textbook is an important consideration in understanding the educational landscape, both in its historical evolution and in its present state, especially in mathematics. This article describes some textbooks published in Costa Rica from the times of Bachelor Osejo to recent years. Some didactical issues are discussed, especially concerning textbooks published after 1964.

PALABRAS CLAVE

Educación matemática, libros de texto, enseñanza secundaria.

INTRODUCCIÓN

Todo proceso educativo formal pareciera basarse, en general, en tres componentes: el alumno, el profesor, y los medios de apoyo. Entendidos éstos como los elementos materiales que median en el proceso educativo, pueden, a la vez tener distintos componentes, que van desde libros hasta tecnologías diversas como proyectores, calculadoras, computadores y otros. Sin embargo, por diversidad de motivos y circunstancias el libro de texto es, por excelencia, el material con que se cuenta en mayor extensión. Además, en el libro de texto de alguna manera se pretende capitalizar el programa el que, a la vez, es una respuesta al *curriculum*.

El libro de texto, como lo entendemos hoy, ha tenido una larga evolución. Ha sido visto con distintos ojos a través de los tiempos. En una época cuando no existia imprenta, cuando los libros se copiaban a mano, éstos eran realmente escasos y caros. Como consecuencia, eran muy pocos los que tenian acceso a ellos, y pocos también los que podían "estudiar". Los libros usados, más que texto, eran tratados

"... sobre la temática considerada. Es decir, cuerpos teóricos referidos a la expresión y la or*denación de resultados nuevos o viejos*, al margen de consideraciones didácticas. Los tratados pretenden más que 'iniciar' o enseñar, comunicar y mostrar. [...] Un buen tratado puede ser un pésimo texto y viceversa. Sus funciones académicas son diferentes." (RUIZ 1988).

Con el advenimiento de la imprenta los libros se abarataron y multiplicaron, pero por mucho tiempo no dejaron de cumplir la función señalada arriba. Proporcionalmente, aumentó la población con acceso a la educación, pero todavía no le habia llegado la hora a la educación de masas. Los porcentajes de personas "alfabetizadas" seguía siendo bajo.

Fue el papel de pulpa de madera el que catapultó la producción de libros en una forma completamente inimaginable. Es cuando realmente el libro estuvo al alcance de casi cualquier persona. Es cuando también llega la educación de masas. No me detendré en las causas de estos cambios sociales. Como quiera que sea, la combinación de estos y otros factores hizo que la producción de libros, en particular de matemáticas, dirigidos a las masas de estudiantes, subiera casi exponencialmente. Paralelo a ello, también se inicia la perspectiva didáctica en la producción de libros de texto. A la luz de la pedagogía moderna, quizá los libros escritos en un pasado no muy lejano, con la intencionalidad de ser libros de texto, estaban lejos de cumplir los "requisitos" de un libro comprensible por parte del estudiante (y quizá ni siquiera por el profesor) (DE MENDIOLA 1980). En nuestro análisis, los vemos como libros escritos en algunas ocasiones por especialistas que intentan decir lo mismo que los tratados, en palabras más simples o que intentan serlo, o aún por personas cuyo campo en el que se formaron no es la matemática, pero que sentian alguna afinidad por ella.

EL LIBRO DE TEXTO EN COSTA RICA

Costa Rica tiene su historia particular del libro de texto, desde las primeras y escasas publicaciones del Bachiller Osejo, hasta las abundantes y diversas de hoy. Es bien difícil hacer un recuento de todos los libros publicados (e importados) que se han usado como texto. Se podría supo-ner la existencia de libros impresos en el extranjero desde antes de Osejo, sobre todo libros que traian quienes iban a estudiar al extranjero, o bien profesores y profesionales foráneos que del extranjero venían a ejercer a Costa Rica. En este artículo, examinaremos muy brevemente tan solo algu-nos, enfatizando solamente los publicados en Costa Rica. Un examen exhaustivo queda planteado para un estudio posterior. Se debe reconocer también la ausencia de información en muchos periodos.

Lo que se podria considerar como el primer libro de matemática publicado en Costa Rica fue escrito por el bachiller Rafael Francisco Osejo, nacido en León, Nicaragua. Fue escrito en 1830 con el titulo *Breves lecciones de aritmética*. Su exposición es en forma de preguntas y respuestas. Abarca el estudio de las operaciones aritméticas básicas, fracciones, potencias, razones y proporciones. (RODRÍGUEZ y RUIZ 1995) Por su contenido, hoy seria considerado un libro propio de enseñanza primaria. No obstante, se debe considerar su significado y valor históricos: es la primera publicación en su género, en un remoto y empobrecido Estado "perteneciente" a una frágil Federación.

Después de este texto, no hay mayores referencias por un largo periodo (es necesario investigar más). Las siguientes referencias mencionan publicaciones de Lorenzo Alemany (1857), Juan Bautista García (1859), Joaquín González (1872), Francisco Cinelli (1865). Los contenidos señalados para estos textos continúan siendo aritméticos: operaciones elementales con números enteros y fracciones ("quebrados", en los términos usados incluso hasta no hace muchos años), razones y proporciones, regla de tres, interés simple y compuesto, raíces y potencias de los números, tablas de medidas, resolución de ecuaciones de primer grado, y a partir de la década de 1870, el sistema métrico decimal. Esto les da a los textos un carácter de enseñanza primaria.

La enseñanza secundaria nació en Costa Rica en 1869, si bien hay antecedentes con los llamados "Estudios Menores" de la Universidad de Santo Tomás (RODRÍGUEZ y RUIZ, 1995). En ese año se dictaron las primeras disposiciones al respecto. Se fundó también el colegio San Luis Gonzaga. En la década de 1870 aparecieron otras instituciones en las principales cabeceras de provincia. En 1884 la cantidad de establecimientos de enseñanza media ya llegaba a diez. No obstante, este inicio no parece suficiente para que se escriban en Costa Rica los primeros textos para esta enseñanza, máxime que aun en 1886 todavía no existían planes de estudio unificados. La información disponible, sin que lo indique expresamente, da a entender que los libros de matemática usados eran importados; hasta un libro en francés formó parte de la literatura (BARRANTES y RUIZ 1995). Ni siquiera la reforma promovida por Mauro Fernández parece promotora de la escritura de textos.

Vinieron luego reformas de programas en 1890 y 1900, aunque enfatizando sobre todo en la reformulación de programas en la enseñanza primaria, como se concretó en 1908. Con más énfasis en la enseñanza secundaria, están los programas de 1892 (BARRANTES y RUIZ 1995). Los libros de matemática usados eran, otra vez, libros extranjeros.

En breve, también hubo reformas a los programas en 1909, 1929, 1939 y 1951. Éstas representaron poco menos que cambios radicales y significativos: si se hacia o no énfasis en las demostraciones, en aspectos prácticos o como propedéutico para ciertos fines. En cuanto a los textos publicados en Costa Rica, de nuevo, casi no hay referencias. Al respecto, BARRANTES y RUIZ señalan que:

"A pesar de las dificultades para desarrollar las matemáticas en nuestro país durante este periodo, así como las condiciones bastante difíciles para la publicación de obras en general y particularmente de matemáticas, algunos intentos se dieron en este campo: se publicaron varios trabajos de matemáticas, sobre todo textos dirigidos a la enseñanza primaria y secundaria. Posiblemente las referencias de muchos de ellos se han perdido, pero se conservan algunas que nos parece importante describir porque nos da una idea precisa de los límites en los que se movian las matemáticas de la época en Costa Rica." (BARRANTES y RUIZ 1995).

Algunos de los textos que a continuación mencionan se publicaron en Costa Rica en diversas imprentas a partir de 1886 y corresponden a traducciones; es decir, no fueron redactados originalmente en el país. No obstante, destacan los los trabajos del profesor Vital Murillo Esquivel, entre 1921 y 1923. Sin embargo, sus escritos se limitan a artículos en los que expone algunas de sus ideas y creaciones; no constituyen, en esencia, un verdadero texto.

Se debe destacar la obra de Fabio Rojas Diaz (1937). En su libro *Elementos de Aritmética Razonada*, indica que es... "Texto oficial de consulta para los maestros de escuelas primarias y profesores de segunda enseñanza en Costa Rica". Como su título lo indica, está fuertemente enfatizado en cuestiones aritméticas. En la primera parte toca temas como las operaciones elementales, raices cuadrada y cúbica, máximo divisor común, mínimo múltiplo común, razones, proporciones, progresiones y logaritmos. En la segunda parte aborda "Aplicaciones generales de la aritmética", es decir, un estudio exhaustivo sobre medidas y unidades de todo tipo: longitud, capacidad, peso, y, en general todos los aspectos que tuvieran que ver con el comercio, incluyendo el estudio del cambio del colón con una buena cantidad de monedas, tanto de América como de Europa. Como asunto curioso, en vez de generalizar las operaciones para la conversión entre monedas, trata en forma particular cada moneda: cómo trasladar una determinada cantidad de colones a la moneda en estudio y viceversa.

Las siguientes referencias con que contamos saltan a los años 1959 y 1961. El profesor Mario Fernández Alfaro escribe *Lecciones de Matemáticas, Segundo Año* (1959), *Lecciones de Matemáticas para IV Año* (1961) y *Lecciones de Matemáticas para V Año* (1961), textos editados por el profesor Bernardo Alfaro Sagot. Se puede suponer que el profesor Fernández escribió la serie completa de libros de texto, con el objetivo de implementar los programas vigentes de entonces (esto recuerda la "moda" de nuestra época de editar nuevos libros de texto al ritmo de los programas). En ellos se notan muchos avances en los temas de secundaria, muy probablemente debido a la influencia de la Universidad de Costa Rica, así como otros hechos ligados al desarrollo de la educación costarricense. Así, el texto para cuarto año abarca temas algebraicos como la resolución de la ecuación cuadrática, logaritmos, progresiones y geometría donde se examinan asuntos como las "relaciones métricas entre las líneas del círculo", polígonos y áreas de algunas figuras. El tratamiento que le da a los temas es directo: se enuncia y se aborda de una vez. En la mayoría de los casos se pasa directamente a los ejercicios y ejemplos. Esto le da un matiz más bien mecanicista:

> ECUACIÓN COMPLETA DE LA FORMA
> $ax^2 + bx + c = 0$ (Forma general)
> Se transporta el término conocido al segundo miembro :
> $ax^2 + bx = -c$. Se multiplican los dos miembros por 4a
> $4a^2x^2 + 4abx = -4ac$. Se agrega a ambos miembros el término b^2 :
> $4a^2x^2 + 4abx + b^2 = b^2 - 4ac$. El primer miembro es el cuadrado del binomio $2ax + b$.
> Sustituyendo: $(2ax + b)^2 = b^2 - 4ac$
> Extrayendo la raíz cuadrada a ambos miembros: ... (FERNÁNDEZ 1961)

Es común en este texto la entremezcla del discurso explicativo con las expresiones algebraicas, como en este ejemplo. Los ejercicios de práctica para el estudiante son casi inexistentes. El texto es apretado y la tipografía luce con una calidad muy inferior en relación con otras publicaciones, como la de *Aritmética Razonada* de 1937.

Casi con certeza el año de 1964 marca un hito en esta historia: por una parte se introduce la "matemática moderna" en Costa Rica y, como consecuencia de ello, se cambia radicalmente el discurso "didáctico" en los textos. Por otra parte, es el comienzo de la producción de textos un poco más "costarricenses" y ligados a académicos universitarios, si bien de los anteriormente mencionados dos de ellos fueron escritos por Bernardo Alfaro Sagot, profesor catedrático de la Universidad de Costa Rica (v. Figura 1). Ya se deja sentir la influencia de la universidad en su producción. Tan es así que la introducción de los primeros textos es realizada por profesores universitarios tales como Bernardo Alfaro, ya mencionado, el primero en escribir algunos de ellos y, más adelante, Inés Azofeifa, Enrique Góngora, Gil Chaverri, Francisco Ramírez, Manuel Calvo, Víctor Buján, Manuel Castellón y otros. Algunas de las publicaciones iniciales tenían, precisamente, como presentación de los autores: "Profesores de la Universidad de Costa Rica".

La introducción de la matemática moderna condujo a una exposición de la matemática muy

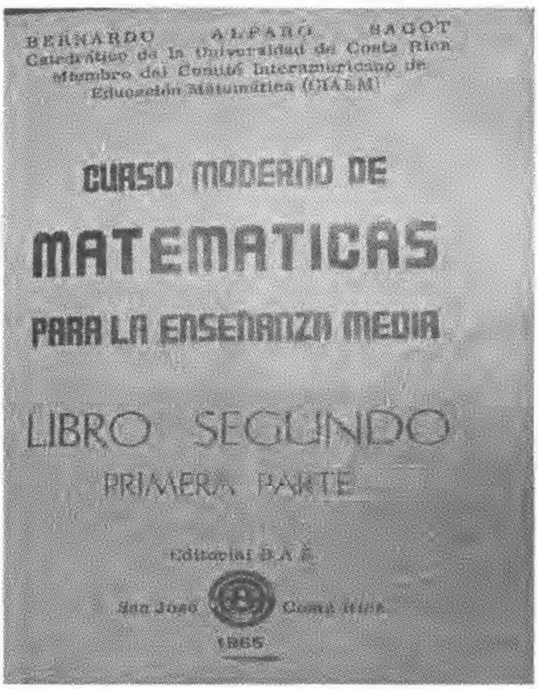


Figura 1. Portada de una de las publicaciones del profesor Bernardo Alfaro

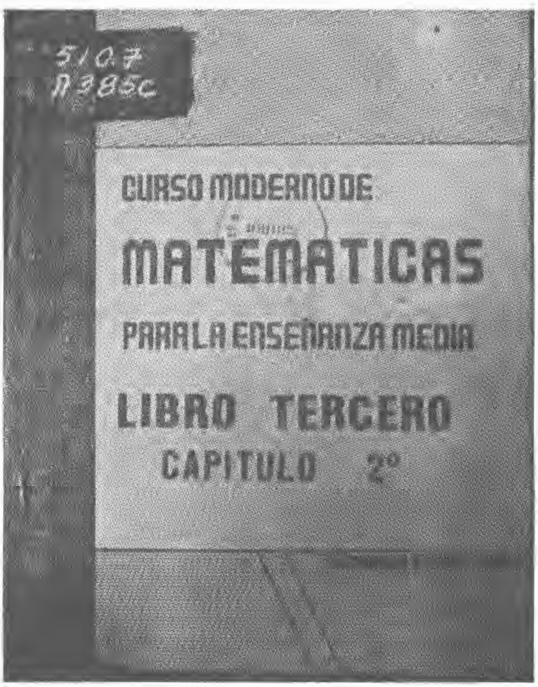


Figura 2. Cubierta de una de las publicaciones del profesor Bernardo Alfaro

"conjuntista" y con un matiz de formalidad (dígase intento de una presentación axiomática, racionalista, formalista), asunto que se ha tratado en otras instancias (p.ej.: ARIAS *et al*, 1979; BARRANTES y RUIZ 1995, pp. 379 y ss.). Así, el profesor ALFARO (1965) en la Introducción al Libro Segundo, Primera Parte, desarrolla algunas ideas elementales alrededor de los conjuntos, según detalla el índice del capítulo primero:

1.1 Conjuntos
1.2 Pertenencia y complemento
1.3 Propiedades de las operaciones en conjuntos
1.4 Coordinabilidad
1.5 Relaciones. La relación de orden
1.6 Pares ordenados. Producto cartesiano

Con posterioridad, a los temas subsiguientes les da un tratamiento bastante apegados a la teoria de conjuntos. Así por ejemplo, al referirse a aspectos particulares de los números enteros, habla de "Relaciones en el conjunto de los enteros", "Operaciones en el conjunto de enteros" y "La sustracción en el conjunto de enteros".

Con todo, para otros profesores universitarios, el profesor Alfaro no era tan "moderno": estos profesores "...editaron luego por separado otros libros de texto con mayor exigencia de abstracción y más tratamiento formal y axiomático" (BARRANTES y RUIZ, 1995).

Las primeras ediciones de estos profesores que he podido localizar datan de 1968 y se extienden hasta 1973. El diagramado luce muy artesanal, pues la impresión fue hecha con estarcido y polígrafo, obviamente sin el respaldo de una casa editorial ni de una imprenta especializada. No obstante, resalta el mayor trato formal y riguroso del discurso, señalado por BARRANTES y RUIZ. El texto es muy cuidadoso en la construcción de los diversos conceptos de una manera sistemáticamente deductiva: por ejemplo, en el texto de primer año editado en 1973, escrito por Buján, para llegar a los números naturales, pasa por teoría de conjuntos, coordinabilidad entre conjuntos, relaciones de equivalencia, particiones, clase determinada por una partición, para terminar "identificando" los números con la clases resultantes de una partición "de todos los conjuntos". Después de ejemplificar profusamente lo que ocurre con "la clase del dos", se llega, finalmente,

"... a la idea de número.

En efecto, con la experiencia repetida con más y más conjuntos, todos coordinables entre sí, surge en nuestra mente la idea de <u>lo numeroso</u> de un conjunto. Diremos que conjuntos coordinables entre sí serán igualmente numerosos. Posteriormente se dará un nombre y un símbolo a esta idea, originada en la experiencia. Se tendrá entonces una palabra que expresa, no la naturaleza de los elementos de un conjunto, sino más bien <u>lo numeroso</u> de ese conjunto. En el caso que nos ocupa, la palabra en el idioma castellano es "dos" y el símbolo es "2" si ese conjunto está incluido en la clase que discutimos. Se ha originado así el concepto de <u>número dos</u>.

De igual manera podemos formar otras muchas clases. Formemos "la clase de los conjuntos coordinables <u>con los dedos de mi mano derecha</u>" y llamemos a esta clase "la clase del cinco" o sea, "la clase del 5". [...]

Surge así el concepto de "<u>número cinco</u>" y decimos que <u>el número de elementos de uno de cualquiera de estos conjuntos es cinco</u>.

De manera similar formamos la clase del seis, la clase del once, la clase del tres, etc., etc., y de aquí derivamos el concepto de "número seis", de "número once", de "número tres", etc., etc.

Tenemos así que el concepto de <u>número se ha originado</u> precisamente de establecer correspondencias biunívocas entre conjuntos." (BUJÁN 1973).

El texto sigue con esta tónica de querer definir desde lo más elemental hasta "conceptos" más elaborados desde una perspectiva conjuntista. Es cuidadoso, incluso, en evitar alguna de las paradojas que en su momento golpearon la teoría de conjuntos, específicamente, la descubierta por Bertrand Russell (GÓNGORA 1985):

"Para evitar caer en las paradojas de los conjuntos asumimos que los conjuntos de los que hablamos en estas lecciones son los conjuntos corrientes con los que estamos familiarizados. No consideramos como conjuntos los llamados <u>conjuntos que se contienen a sí mismos como elementos</u>. *El alumno no debe a este nivel preocuparse por estos problemas que por lo demás aun* *no han sido satisfactoriamente resueltos.*" (BUJÁN 1973) (El énfasis en itálica es nuestro).

Pareciera un tanto difícil que niños de sétimo año caigan en la cuenta, por ellos mismos, acerca de la existencia de las paradojas. Posiblemente muchos profesores tampoco. Así que es más difícil aún que adquieran una preocupación académica por estos problemas. Tanto el resto del libro como casi la colección entera sigue con este mismo tipo de exposición: una justificación rigurosa de todo, lo que interesaría más al matemático "puro" que al estudiante o aún al profesor de nuestro medio (KLINE 1977). Saltando un poco en los ejemplos, en el libro de V Año, en esta visión denonadadamente formal, se considera necesario las estructuras algebraicas para justificar la resolución de ecuaciones. Aun la mismas operaciones elementales se hacen a costa de las funciones. Así, con respecto a lo primero, los autores del libro correspondiente afirman:

"La importancia del conocimiento de estas estructuras queda bien patente al reconocer que precisamente a causa de sus postulados es posible realizar muchos importantes desarrollos matemáticos.

En particular, veremos en esta lección, a manera de aplicación práctica de cuanto se ha visto, cómo entran en juego los postulados de la estructura de campo en la resolución de ecuaciones sencillas." (CHAVERRI *et al.* 1968)

Efectivamente, las "ecuaciones sencillas" dejan de serlo al estructurar cada paso de resolución bajo la óptica del rigor deductivo. Dicho de otra forma, la justificación paso a paso, en estricto apego al rigor, lo que hace es más bien un engorroso proceso muy alejado de lo simple. La resolución de ecuaciones puede tener un enfoque más natural, más intuitivo. De la misma forma, puede considerarse el tratamiento que se le da a una buena cantidad de tópicos de todo el programa de enseñanza secundaria.

Los libros que se salen de esta línea estricta y caen en alguna falta de rigurosidad, son los de geometría. Así por ejemplo, mientras que en el de II Año (VARGAS 1973), se parte de cuatro grupos de postulados (los que pareciera que se usan muy débilmente), tratando de ordenar algo el desarrollo de la geometría, en el libro para V Año (CALVO *et al.* 1968) se inicia de una vez la materia con algunas definiciones (no las "básicas"). Para el rigor que se le quería dar a las matemáticas se saltan, curiosamente, los "conceptos primi-tivos", definiciones y postulados. Entran de una vez a los teoremas, aunque sin demostrarlos. Lo más curioso es que el paralelismo es referido como un teorema que no se demuestra:

"TEOREMA: SI L ES UNA RECTA Y P UN PUNTO QUE NO ESTÁ EN L, ENTONCES HAY AL MENOS UNA RECTA L_2 QUE PASA POR P Y ES PARALELA A L." (CALVO *et al.* 1968, p. 3)

(Esto en realidad en exposiciones tradicionales de la geometría corresponde a la versión del quinto postulado de Euclides en la versión del escocés John Playfair). Luego enfatizan los autores: "Este teorema garantiza la existencia de

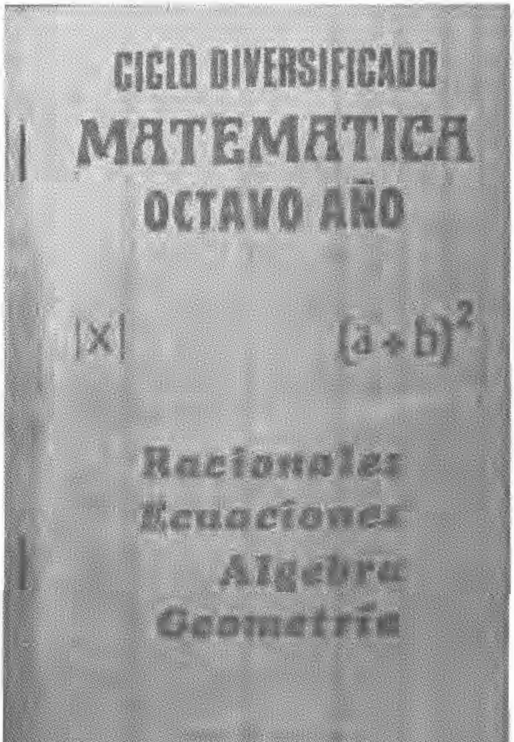


Figura 3. Cubierta del libro de Calvo, Chaverri y Vargas

alguna paralela L_2 a una recta dada. ..." (p. 3) A continuación pasan a enunciar "un" postulado de las paralelas. Aunque aclaran después la existencia de las geometrías no euclidianas, parece razonable que cualquier teorema tomando en cuenta rectas paralelas, debe ser "posterior" al enunciado de un postulado que las considere. ¿Qué tal si se tratara de una geometria estilo Riemann, donde a priori no hay paralelas? Resultaría inconsistente el teorema de arriba. Quizá el hecho de no obligarse a hacer una demostración, tampoco obliga al rigor ni a poner, como se debe, la carreta detrás de los bueyes.

En las ediciones revisadas de 1974 y 1975, profesores más, profesores menos, se recurre a los servicios de una imprenta especializada. La "limpieza" del texto mejora notablemente. Como contrapartida, el formato de los libros es pequeño (13,5cm x 20,5cm) y la letra muy menuda, quizá 9 puntos, lo que dificulta su lectura y que a la larga cansa. Lo apretado del texto podría conducir a equivocos en la lectura de expresiones algebraicas más o menos complejas. Este formato se conserva en todos los libros de la serie. No hay información acerca de los años de posibles reediciones o reimpresiones, aunque por la etiqueta de la libreria de algunos ejemplares a los que accedimos, éstas indican que se estuvieron vendiendo aún en 1981 (ediciones siempre de 1975). Como ediciones revisadas, en algunos se notan algunas "mejoras" en el discurso y quizá una mejor organización. Se incluyen ejercicios de práctica al final de cada lección, que es la forma en que están organizados los textos, con las respuestas de algunos de ellos al final de los libros.

Siguiendo con la tónica de los libros que le precedieron, a manera de ejemplo en el prefacio del libro de matemática para octavo año, los autores señalan que "...se ofrece al alumno la oportunidad de familiarizarse con algunas pruebas matemáticas, aspecto enormemente formativo..." Más adelante, en la misma página, se agrega: "Por razones didácticas no se demuestran todas las proposiciones que se enuncian, *pero a través de las que sí se demuestran, el estudiante descubrirá la necesidad de las demostraciones en una exposición deductiva.*" (CALVO *et al.*, 1975, v. Figura 2) (El énfasis es nuestro). Nótese que esto era lo que pretendían para estudiantes de "apenas" octavo año, lo que parece muy improbable que "descubran" la necesidad de la demostración.

Todo el texto, aunque es una exposición relativamente *correcta*, se tiene una sensación de alejamiento de la realidad. Las alusiones a lo concreto son más bien escasas. A decir verdad, esto ya se notaba en las ediciones anteriores. El sentido formal de los procedimientos de resolución de ecuaciones, aunque "con rigor", le da una sensación de procedimientos más bien mecánicos, perdiéndose de este modo la oportunidad de un desarrollo intuitivo.

Puesto que la geometría euclidiana históricamente habia sido considerada como un modelo de abstracción (EVES 1969), posición hoy día cuestionada (GÓMEZ y GÓMEZ 1995), no pierde ese matiz en este texto. Se insiste en su carácter formal, axiomático. Al presentarla, señalan los autores:

"La geometría: Un Juego Deductivo

El estudio de la geometría será como un juego. Sobre ciertos objetos: puntos, rectas y planos, se nos darán algunos datos y cualidades especiales que los caracterizan y los describen, aunque solo sea parcialmente. Nuestra participación será descubrir otras relaciones entre ellos y otras de sus propiedades. Nuestras conclusiones deben basarse en las definiciones y propiedades que se enuncien y nunca deben contradecirlas". (CALVO *et al.* 1975, p. 177)

A pesar de la población a la que iba dirigido el texto, se puede señalar de nuevo que aún la parte de geometría no establece relaciones con la realidad. De nuevo, se desaprovecha la riqueza del entorno para establecer relaciones a partir de un manejo de la intuición. Tanto en la parte de la geometría como en el resto de la obra y de la colección misma, la presentación es muy directa: temas, propiedades, proposiciones, etc., se suceden uno tras otro, "amortiguada", con mucho, por los ejercicios de final de lección.

Los textos de Castellón, M., Camacho, O. y Aguilar, J. se publicaron durante varios años, desde finales de los sesenta hasta mediados de los setenta del Siglo XX (no se cuenta con referencias del período durante el cual estuvo en el mercado). Presentan una aparente suavidad expositiva en relación con los anteriormente comentados: no hay tanto formalismo y no hay tanta deducción a partir de conceptos generales ya dados. No obstante, no dejan de lado la presentación de los temas como algo ya "construido", con una ausencia absoluta de referencias hacia lo concreto, y muy pocos ejercicios. El libro de sétimo año presenta también un notable contraste: mientras que el Tema I es de repaso de la aritmética de los ci-clos anteriores, en el Tema II "Nociones de conjuntos y símbolos usados", se da un salto cualitativo muy fuerte y completamente contrastado e inconexo con el anterior. A decir verdad, el Tema I se presenta como una serie de ejercicios aritméticos en los que dominan los aspectos puramente mecánicos, elementales, completamente sin ninguna justificación salvo dos o tres asuntos menores (véase recuadro). El estilo de esta parte es un ejercicio de ejemplo y un ejercicio para que lo realice el estudiante. Al pasar al Tema II, como se indicó, la tónica es completamente diferente. A partir de ejemplos que los preceden, se presentan una serie de conceptos, "objetos" matemáticos y propiedades, queriendo darle un aire de ri-gor expositivo, no logrando sino complicar el objeto de exposición. Veamos un caso, tal cual se presenta en el texto:

"PROPIEDADES DE LA RELACIÓN "~"

De los ejercicios anteriores, podemos observar que todo conjunto es coordinable o equivalente con él mismo.

Es decir A ~ A, pues Card(A) = Card(A). Esta propiedad la poseen algunas relaciones y se llama propiedad **reflexiva**.

También es claro que si A ~ B, entonces B ~ A, se dice entonces que esta relación es simétrica.

Ahora, si A ~ B y B ~ C, se cumple también que A ~ C, se dice en este caso que "~" es **transitiva**.

Una relación como "~", que cumple con las propiedades reflexiva, simétrica y transitiva, se lama una relación de **equivalencia**.

La relación de coordinabilidad, por ser una relación de equivalencia, separa los conjuntos en clases de equivalencias, formadas por conjuntos de igual cardinalidad. Así, se forma una clase de equivalencia con todos los conjuntos unitarios, que se llama clase del uno: otra con todos los conjuntos que tienen dos elementos, que se llama clase del dos; otra con los que tienen tres elementos, que se llama clase del tres; y así sucesivamente. Esto va a dar origen a los números naturales, de cuyo estudio nos ocuparemos en el capitulos siguiente". (CASTELLÓN *et al*. 1977, p. 37)

Aunque lo anterior podría ser considerado un ejemplo extremo, no es difícil establecer una opinión acerca de lo (in)apropiado del anterior discurso para niños de sétimo año, niños que apenas han estado en contacto en grados elementales con la aritmética, a los que de repente se les pone en contacto con conceptos difícilmente asimilables para el nivel de su desarrollo. Se podría sospechar que ni siquiera muchos profesores podrían entender las explicaciones dadas.

48A. Calcular los intereses (el interés) de ₡ 2.000 colocados al 8 % anual durante 3 años.

Solución:

Usamos la fórmula $i = c \cdot \% \cdot t$, siendo

i = interés, c = capital, % = tanto por ciento, t = tiempo.

Tenemos:

$$i = 20\cancel{00} \cdot \frac{8}{\cancel{100}} \cdot 3 = 20 \cdot 8 \cdot 3 = 480$$

Resp: ₡ 480

Figura 4. Desarrollo de un ejercicio de repaso en el libro de sétimo año de Castellón *et al.*

El ejemplo de arriba no es el único. A decir verdad, hay partes del texto en las que exposiciones de este tipo arrecian:

" Vimos también en sétimo año, en el tema II, Nociones de Conjuntos, que el producto cartesiano A X B de los conjuntos A y B es el conjunto de pares ordenados cuyo primer elemento es cualquier elemento de A y cuyo segundo elemento es cualquier elemento de B.

Consideremos ahora el conjunto

S = {+, - }

que llamaremos **conjunto de signos**: + es el **signo positivo** que se lee "**más**" (no debe confundirse con el + de la suma); - es el **signo negativo** que se lee "**menos**" (no debe confundirse con el - de la resta).

Hagamos el producto cartesiano de S y N; obtenemos:

S X N = {(+,1), (+,2), (+,3),..., (-,1), (-,2), (-, 3), ...}

Decimos que cada elemento de S X N es un número entero no nulo." (CASTELLÓN *et al*. 1977, p. 93)

En la década de 1980-1990 se inician algunos cambios. Empezaron a aparecer textos diversos en los que ya no se enfatizaba tanto el aspecto del rigor, sino que se quiso darle una visión un poco más didáctica. El primero de ellos es publicado por la UNED (MADRIGAL y TRIGUEROS 1983). Es apenas un inicio de transición entre la "ola del rigor" y los textos que ya marcan un cambio entre mediados de la década 1990-2000 y el momento presente. De amplio contenido, formato mediano (16cm x 21 cm), en 368 páginas el texto luce apretado pues usa letra de 10 puntos. Posee unos cuantos diagramas, esquemas y dibujos. En este texto, el capítulo 1 intenta ser motivador comentando brevemente las aplicaciones de la matemática. El capítulo 2 es un repaso exhaustivo y detallado de la aritmética de los ciclos anteriores, en el cual hay una mezcla de presentación meramente mecánica de las operaciones aritméticas en unos casos y una justificación de las mismas en otros, como es el caso de la multiplicación de números racionales (p. 33). El esfuerzo didáctico continúa en el capítulo 3, conjuntos, que es donde inicia el programa de Tercer Ciclo (¡todavía estamos con conjuntos!). Aunque la redacción es hecha con cuidado en todo el texto, a partir de este capítulo el discurso tiende a hacerse cada vez más artificioso, pues no abandona el punto de vista de los conjuntos en la presentación de los si-guientes temas, a saber, números naturales y enteros, sin caer en los extremos de los textos precedentes. La parte más artificiosa corresponde a una tímida "introducción" de las estructuras algebrai-cas. Se da, por ejemplo, la definición:

"Una estructura algebraica está constituida por un conjunto no vacío y, por al menos, una operación definida en ese conjunto." (p. 271)

Se definen las estructuras algebraicas de monoide, semigrupo, semigrupo con identidad y grupo. Se examinan las propiedades de las principales operaciones en los naturales y en los enteros, para finalizar diciendo, por ejemplo, que (N, +) es un semigrupo con identidad (p. 272) o que (Z, -) es un monoide (p. 356). No hay información acerca de otros libros de los mismos autores.

Ya desde un año antes en el prefacio del libro de matemáticas básicas 1, "curso nivelatorio" para estudiantes de la UNED (VARGAS 1982), sin que se dijera explícitamente ya dejaba entrever lo inadecuado que había sido en momentos anteriores el enfoque conjuntista de la educación matemática en Enseñanza Media. Expresaba el productor académico en el prefacio:

"Los temas aquí escogidos constituyen un cúmulo de conocimientos básicos que debe poseer cualquier estudiante que piense seguir estudios universitarios. [...] Por otra parte, se incluyen temas que tienen que ver con los conocimientos básicos que cada individuo debe poseer.

Más que una orientación constructivo-axiomática, se ha preferido imprimirle al curso un carácter práctico-operativo, ya que más que la construcción matemática, nos interesa el manejo instrumental de los conceptos aquí incluidos." (p.5)

En algún momento a mediados de esa década, 1980-1990, hay, de nuevo, otro cambio, y esta vez radical. Probablemente ya se habían dado cuenta los responsables de la educación en Costa

Rica que la reforma de 1964 no trajo sino fracasos. Sin la menor duda como una respuesta a los programas que se dieron en su momento, ya los textos incrementaron un enfoque más didáctico, por una parte, y menos riguroso por otra. Como se señaló, el libro de Madrigal y Trigueros representó el inicio del cambio, aunque solo en el aspecto didáctico. Otro aspecto de los cambios reside en el abandono del enfoque conjuntista. Es más bien difícil puntualizar cuál fue el primero de los textos que se atrevió a esta aventura.

Entre los que hemos localizado, los textos de BARAHONA y RODRÍGUEZ (1987a y b) para octavo y noveno años, hacen abandono tanto del enfoque conjuntista como del rigor precedente. Son de un formato amplio (21,5cm x 27cm), con un tipo de letra que parece ser de 11 puntos. El de octavo año contiene algunas referencias históricas y más bien pocas ilustraciones. Ambos tienen regular cantidad de ejercicios, pero pocas aplicaciones "prácticas", pocas referencias a lo cotidiano. En general, se siente un esfuerzo para una presentación bastante natural. No obstante, muchas veces la presentación es "mecánica" sin mayor justificación o explicación:

"MULTIPLICACIÓN DE RADICALES DEL MISMO ÍNDICE

Para multiplicar dos o más radicales del mismo índice se multiplican los subradicales y se mantiene el mismo índice en el radical resultante.

Ejemplo [...]" (9° año, p. 35)

Casos como el anterior siguen en general la misma tónica: la regla mecánica y el ejemplo.

Otro texto examinado es un libro de sétimo año de los mismos autores (1988, v. Figura 5). En un formato algo menor (17cm x 24,5cm) y con 244 páginas, el texto usa letra de 11 puntos pero luce bastante apretado por el interlineado sencillo. Esto dificulta en alguna medida su lectura. Luce bastante explicativo, hace refe-rencias históricas, tiene pocas ilustraciones (aunque apropiadas a la ma-yoría de los casos). Provee abundantes ejemplos, ejercicios propuestos y ejercicios resueltos, los que a diferencia de los anteriores, muchos se refieren a usos prácticos. La geometría no ocupa un capítulo aparte, sino que está como una continuación y entremezclada con el capítulo "Sistema métrico decimal", aunque esta mezcla le da un buen grado de "naturalidad".

BARAHONA (1989) publica también libros para 10° y 11° años. Las observaciones serían las mismas que las anteriores, excepto que disminuyen las referencias históricas y disminuyen los usos prácticos. En ambos libros tanto el tamaño de la letra como lo compacto del texto le restan claridad. Ocasionalmente, hay símbolos que se pegan unos a otros, lo que incrementa la dificultad de lectura.

En 1990 BOLAÑOS y RÍOS publican una serie, con una segunda edición en 1992. En el libro de sétimo (1992) se da una "vuelta atrás" en cuanto a la temática conjuntista y otros temas, en consideración del texto de Barahona y Rodríguez. Efectivamente: en la Primera Unidad, el Conjunto de los Números Naturales, una buena parte se trata más bien de un estudio de la teoría de conjuntos, entremezclada a veces con propiedades de los naturales, o usándose a éste para propiedades, operaciones y definiciones con aquellos. Un caso es:

"Si analizamos los conjuntos que hemos escrito anteriormente, notaremos que sus elementos son números naturales. Por esta razón,

b) $\frac{5}{6}$ es equivalente con $\frac{35}{42}$, $\frac{40}{48}$ y $\frac{45}{54}$. En efecto:

i) $\frac{5 \cdot 7}{6 \cdot 7} = \frac{35}{42}$ ii) $\frac{5 \cdot 8}{6 \cdot 8} = \frac{40}{48}$ iii) $\frac{5 \cdot 9}{6 \cdot 9} = \frac{45}{54}$

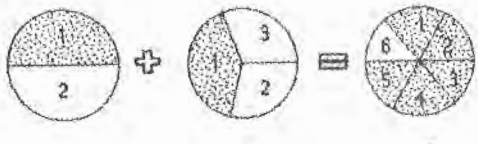
c) $\frac{8}{9}$ es equivalente con $\frac{24}{27}$, $\frac{48}{54}$ y $\frac{56}{63}$. En efecto:

i) $\frac{8 \cdot 3}{9 \cdot 3} = \frac{24}{27}$ ii) $\frac{8 \cdot 6}{9 \cdot 6} = \frac{48}{54}$ iii) $\frac{8 \cdot 7}{9 \cdot 7} = \frac{56}{63}$

d) $\frac{1}{3}$ es equivalente con $\frac{4}{12}$, $\frac{5}{15}$ y $\frac{7}{21}$. En efecto:

i) $\frac{1 \cdot 4}{3 \cdot 4} = \frac{4}{12}$ ii) $\frac{1 \cdot 5}{3 \cdot 5} = \frac{5}{15}$ iii) $\frac{1 \cdot 7}{3 \cdot 7} = \frac{7}{21}$

Figura 5. Algunos ejercicios de la página 97 del texto de Barahona y Rodríguez



$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d + b \cdot c}{b \cdot d} \qquad \frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{b \cdot d}$$

Se multiplican los **denominadores** entre sí; luego en cruz: 1º numerador por 2º denominador y 1º denominador por 2º numerador. Sumamos o restamos los productos obtenidos en los numeradores.

EJEMPLO:
$$\frac{3}{5} + \frac{2}{7} = \frac{3 \cdot 7 + 5 \cdot 2}{5 \cdot 7} = \frac{21 + 10}{35} = \frac{31}{35}$$

EJEMPLO:
$$\frac{3}{5} - \frac{2}{7} = \frac{3 \cdot 7 - 5 \cdot 2}{5 \cdot 7} = \frac{21 - 10}{35} = \frac{11}{35}$$

Figura 6. Arriba: Diagrama representando una suma de fracciones
Abajo: "Mecánica" de la suma de fracciones en una de las primeras publicaciones de Meneses (1990)

pode-mos afirmar que dichos conjuntos son subconjuntos de IN.

Así, I = { 1, 3, 5, 7, 9, ... } es un subconjunto de IN, pues *todo* elemento de I, es también elemento de IN.

A = { 0, 1, 2, 3 } es un subconjunto de IN, pues *todo* elemento de A, es también elemento de IN. [...]

I { IN y esto se lee I es subconjunto de IN.

[...]

... podemos generalizar que:

Si *todo* elemento de un conjunto A es también de un conjunto B, entonces A es *subconjunto* de B; simbólicamente escribimos A { B, y lo leemos: A es subconjunto de B, o A está incluido en B.(p. 10)"

Aunque el texto hace un buen intento en cuanto a las aplicaciones, una buena parte se limita a presentar los "hechos matemáticos" y en otros casos, las situaciones parecen insertarse forzadamente, lo que le confiere algún grado de artificialidad. El tamaño de la letra parece el adecuado; no obstante un interlineado sencillo le da una apariencia apretada. Hay contadas ilustraciones.

Ese mismo año de 1990 Meneses, R. inició la publicación de una serie que hoy mantiene continuidad: la serie Enseñanza-Aprendizaje editada inicialmente por la casa Euro Americana de Ediciones y luego por Editorial Farben Norma quienes actualmente realizan la publicación. Quizá como una característica general del contenido es su apego a los programas vigentes. Incluye diversas notas históricas de varios matemáticos. Otra característica es que intenta regresar desde la primera edición (en relación con el texto anteriormente comentado) a una "visión más didáctica", o por lo menos no tan rigurosa y formal. Da la impresión, también, de querer ser más "natural". Con bastantes diagramas y dibujos "explicativos", también entra en un mecanicismo, a pesar de la posible explotación de aquellos. Por ejemplo, en el texto de sétimo año (1990, p. 52) mientras con diagramas trata de justificar la suma de fracciones con distinto denominador (ver Figura 6), la regla general de suma de dichas fracciones se presenta totalmente en forma mecánica (1990, p. 53). Aunque a lo largo de la obra hay algunas ilustraciones y diagramas para justificar algunos resultados, se puede señalar lo apuntado para el ejemplo: la sensación es que la presentación de los procedimientos es mecánica. Otro ejemplo: en el libro de octavo año en la introducción a las ecuaciones comenta:

"Los miembros de una ecuación se comparan a veces con los dos pesos correspondientes a

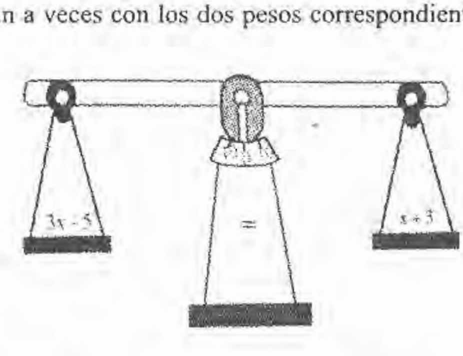


Figura 7. Balanza como modelo de ecuación

una balanza (ver Figura 7). Esta comparación suele ser útil a los estudiantes que APRENDEN a resolver ECUACIONES. [...] Es evidente en el caso de la balanza, que todo cambio en un platillo debe acompañarse con una variación igual en el otro. De lo contrario la balanza no queda equilibrada. Las operaciones con ecuaciones se basan en el mismo principio. Los miembros DEBEN mantenerse equilibrados o se pierde la igualdad." (1990a, p. 100)

Pues bien, a la hora de considerar los pasos específicos para resolver una ecuación, deja de lado la riqueza que representa este modelo de la balanza para asumir el procedimiento de una forma mecánica. Para resolver la ecuación $X + 5 = 25$ procede de la siguiente manera:

"$X + 5 = 25$ ♦ Buscamos despejar la incógnita a un lado del signo de igualdad (miembro).

$X = 25 - 5$ ♦ Trasladamos el término 5 al miembro izquierdo (*sic*), con la operación inversa de la suma, la resta.

$X = 20$ ♦ Efectuamos la resta de términos semejantes indicada y obtenemos la raiz de la ecuación."

Aunque la diagramación de la obra entera parece bastante buena en las ediciones iniciales, ha mejorado notablemente sobre todo en las ediciones recientes. Pareciera la inclusión de nuevas ilustraciones (p. ej., ver MENESES 1997). En estas nuevas ediciones se nota la asistencia de personal especializado en diseño e ilustraciones. No obstante, los textos parecen reediciones sin mayores modificaciones sustanciales, tanto en contenido como en aspectos didácticos, adaptados siempre a los programas del Ministerio de Educación Pública, los que se siguen en forma lineal. De hecho, en la portada se da la indicación en este sentido.

Otro grupo de textos que entró en escena quizá a partir de 1995 (no tengo datos de años anteriores) han sido conocidos más por la casa editorial que los distribuye, que por autor alguno. Son los textos conocidos como "los de Santillana", impresos al principio en el exterior (México). Los primeros apenas aparecen con nombre de autor, con adaptaciones a Costa Rica a cargo de profesores locales. La mayoria de ellos, quizá a partir de 1996, aparecen editados en forma colaborativa por profesores nacionales. El texto se presenta profusamente ilustrado con dibujos, esquemas y aun fotografías. Posee además abundantes recuadros explicativos y de ejercicios al pie de página (ver Figura 8).

Todo el texto es sumamente estructurado: una página de presentación del capítulo, páginas siguientes divididas en tres secciones: con el desarrollo del tema, un recuadro donde esquematiza lo anterior, y otro con ejercicios adicionales. Con el nombre de "Actividades" (quizá muy adecuado para no causar "renuencia") otro recuadro

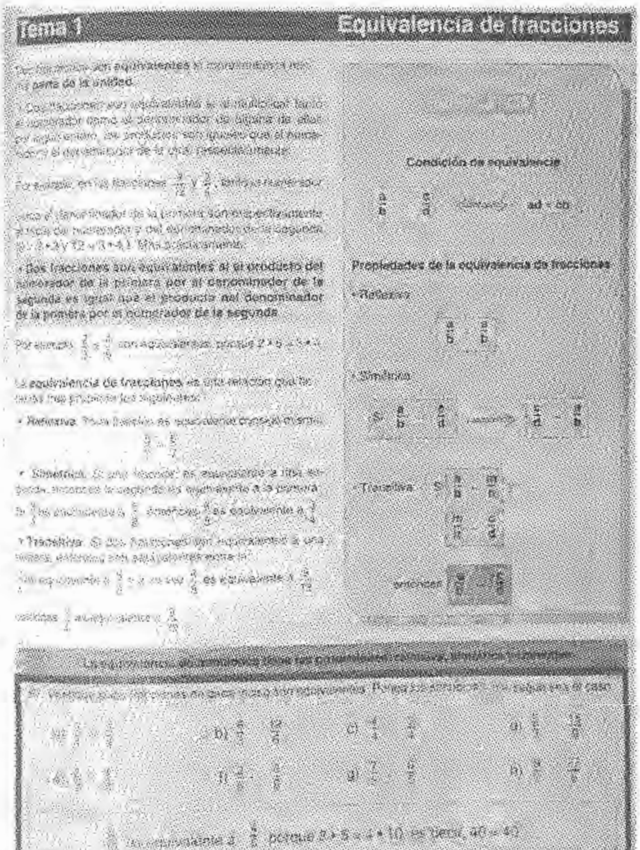


Figura 8. Una página del texto de Santillana donde se denota su estructura

al final del capítulo con más ejercicios de práctica. Todo esto le da un aspecto más bien abigarrado. Al igual que los textos de Meneses, se siente el alejamiento del rigor de los textos de la primera época de la reforma.

Los tópicos matemáticos los aborda más bien directamente, con muy pocas referencias desde lo concreto, ausencia que se podría considerar más sensible en sétimo año. Aunque la abundancia de explicaciones (gracias a los recuadros) pareciera otorgarle un aspecto más didáctico, no se aleja demasiado de cierta artificialidad quizá por la señalada falta de referencia a lo concreto. El texto tampoco se aleja de cierto mecanicismo:

"Para convertir la expresión mixta 4° a fracción impropia se multiplica el número entero 4 por el denominador 2, y al producto se le suma el numerador de la fracción 1. Este resultado corresponde al numerador de la fracción impropia 9, y el denominador 2 se conserva, de este modo se obtiene 9/2." (SANTILLANA 1996. p. 114)

La artificialidad, al igual que el mecanicismo, está presente en toda la colección. Por ejemplo, en la introducción de las funciones (SANTILLANA 1996a, p.p 40 y 43), después de motivar con un caso sobre los fósiles, señala primeramente que:

"La relación entre los años de antigüedad del fósil prehistórico y la cantidad de carbono 14 que contiene, permite a los paleontólogos determinar su edad. Este tipo de relación de dos cantidades se conoce como función." (p. 40)

Luego se pasa a "conceptuar" lo que es una función, cambiando, de repente, a un enfoque con tintes de formal:

"Se tienen dos colecciones de números, una de ellas está formada por los números 1, 2 y 3 y la otra por 0, 2, 4, 6.

$A = \{1, 2, 3\}$ $\qquad$ $B = \{0, 2, 4, 6\}$

Sean x y y dos variables. x puede tomar valores de la primera colección y y de la segunda. Veamos qué parejas (x, y) cumplen la siguiente condición:

R_1: 'x es mayor que y'

[...]

Veamos otro ejemplo de relación entre A y B.

R_2: 'x es la mitad de y'. Veamos los pares que cumplen la relación R_2

Como 1 es la mitad de 2, se obtiene el par (1, 2).

Como 2 es la mitad de 4, se obtiene el par (2, 4).

Como 3 es la mitad de 6, se obtiene el par (3, 6).

[...]" (p. 43)

Probablemente, el recuadro correspondiente, aunque esquemático, no ayude gran cosa al estudiante en la aprehensión del concepto. De nuevo, se pierde la riqueza de una relación natural, si bien es posible traer a la clase actividades concretas que ofrecen al estudiante un camino idóneo para la construcción del referido concepto.

El Ministerio de Educación Pública entró también en el campo de la producción de libros de texto. Un primer esfuerzo que se hizo dio como fruto la serie de libros "Hacia la Luz", con los que se intentaba cubrir las necesidades de la enseñanza primaria (I y II Ciclos), a mediados de la década de 1980-1990. Con ese fin, contrató a una serie de profesores de las principales disciplinas para la redacción de los textos, junto con algunos especialistas, encargados generales de las directrices. El estudio crítico de estos libros merece hacerse aparte, junto con la historia de la producción de libros dirigidos a la enseñanza primaria, de manera análoga a como lo hacemos aquí con los libros de secundaria.

Otro conjunto de libros emanados desde la oficialidad lo constituye la serie "Hacia el siglo XXI", lo que constituyó un proyecto conjunto entre la Universidad de Costa Rica y el Ministerio de Educación Pública. Como resultado, se publicaron en 1997 diversos textos entre los que figuran los de sétimo, octavo y noveno. La serie abarcaba también la enseñanza primaria. No se publicó para el Ciclo Diversificado. Es una edición elaborada con sumo cuidado. No sigue la linealidad de los programas, sino que se presenta como una obra temática. La introducción de los conceptos se intenta hacer a partir de situaciones concretas, reales, lo que pareciera darles un sentido que no se encuentra en los demás textos considerados. Sin embargo, esto otorga, en un principio, la sensación de "darle largas" a las explicaciones. No obstante, como contrapartida, pareciera que con este tratamiento los conceptos se generan de una forma "más natural", aunque en muy pocos casos, como por ejemplo, en la introducción a la estadística. Se expone (lo que constituye una introducción más bien breve en relación con la introducción a otros temas):

"En un noticiero de televisión se le solicita al público participar contestando sí o no a la pregunta siguiente:

¿Está usted de acuerdo en que los periodos de gobierno sean de seis años?

Al cabo de 50 minutos el noticiero recibió 352 llamadas.

Cree usted que el o la presentadora de noticias informará al público de la respuesta recibida en cada una de las llamadas? ¡Claro que no!

Las respuestas se clasificarán primero, es decir, se establecerá cuántos contestaron "sí" y cuántos contestaron "no". Se presentará al espectador un gráfico que no solo permitirá mostrar los resultados, sino que también posibilitará comparar entre un resultado y otro.

¿Qué conclusión se puede obtener luego de observar el gráfico N°. 1?

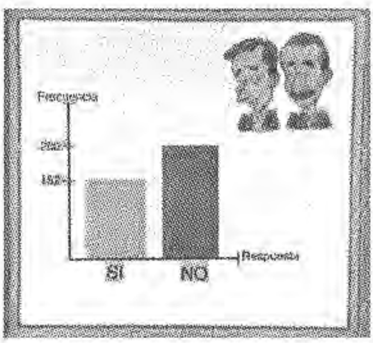


Figura 9. Gráfico 1

Si usted tiene la buena costumbre de leer el periódico o de ver noticias en televisión, usted ya habrá notado que, con frecuencia, se presentan datos, informes, resultados o noticias, haciendo uso de cuadros o gráficos. [...]" (ARIAS 1997, p. 231)

Es decir, a diferencia de los otros textos analizados, los textos "Hacia el siglo XXI" no se van directamente a la "parte mecánica". Introducciones de este tipo parecen conferirle alguna "naturalidad" a la conexión entre lo cotidiano y la matemática, casi un sentido de "construcción" de los conceptos a partir de situaciones cotidianas.

En algún momento, como en el texto de Meneses, se desaprovecha algunos recursos: en la introducción del tema de ecuaciones (ARIAS 1997, p. 141) aparece un sugestivo dibujo de tres balanzas mostrando equilibrios y desequilibrios. No obstante, al desarrollar el tema en ninguna parte hace referencia a las balanzas; más bien le da largas a la justificación mecánica a través de las propiedades de los enteros para "sintetizar":

Inversa Original

$-8 + 5 = 3 \quad -8 = -3 - 5$. Si un número está sumando a un lado de la igualdad, al pasar al otro lado, ¿suma o resta?

$20 - 8 = 12 \quad 20 = 12 + 8$. Si un número está restando a un lado de la igualdad, al pasar al otro lado, ¿suma o resta?

(ARIAS p. 145, tabla parcial)

Esta tónica se prolonga por varias páginas, en donde priva, como método, la simple mecánica con ausencia de elementos conceptuales.

El desaprovechamiento de recursos se manifiesta en el resto de la obra: se menciona una situación (o varias) y luego no se aprovecha(n) para introducir el tema que se supone se va a tratar. En la introducción del tema de funciones (TSIJLI 1997, p. 78 y ss.) se menciona una serie de situaciones (6) que perfectamente se pueden considerar como "generatrices" del concepto:

5) El valor *Vt* de una tela que queremos comprar depende de la cantidad *x*. Si el precio del metro de tela es ¢500 el valor total de x metros se calcula por la fórmula:

$Vt = 500x$

Sin embargo, al abordar el "concepto" (p. 83) se llega a "lo mismo" de otros textos desaprovechando, como se ha indicado, el recurso didáctico de situaciones concretas:

Consideremos la expresión algebraica $2x - 5$. Representemos esta expresión algebraica con y. Tendremos

$y = 2x - 5$ (1)

Para $x = 1$ en (1) tendremos $y = 2^{\circ}1\text{-}5 = -3$.

Para $x = 2$ en (1) tendremos $y = 2^{\circ}2\text{-}5 = -1$

....

y así sucesivamente.

El valor de y para $x = 1$ lo llamamos **imagen** de 1 bajo y. O sea, la **imagen** bajo y de 1 es (-3).

El valor de y para $x = 2$ lo llamamos **imagen** de 2 bajo y. Es decir, la **imagen** bajo y de 2 es (-1). Etc.

Observamos que la igualdad $y = 2x - 5$ relaciona dos cantidades variables x e y; además el valor de la variable y depende del valor de la variable x. La variable x a la que damos valores arbitrariamente la llamamos variable independiente. La variable y, cuyo valor [...]

En la igualdad $y = 2x - 5$ decimos que y es una función de la variable x. [...]

Obsérvese aquí tanto la desconexión con los recursos iniciales como su desuso. Se dan algunos términos "propios" del lenguaje de las funciones, sin siquiera entrar en conceptos. Pareciera que el texto le confiere al discurso un "sabor" de exposición vertical en vez de construcción de conceptos. Sin más, el texto señala (p. 83):

"En otras palabras, una igualdad en la que la variable y se da por medio de una expresión algebraica que contiene la variable x, nos da lo que llamaremos una función y que depende de x."

El texto continúa girando sobre lo mismo, usando, cuando mucho, "recursos" comunes de otros textos.

Por otra parte, se puede observar que los textos "Hacia el siglo XXI" más bien tienen pocos ejercicios. Tampoco tiene mucho sentido el color del papel usado en cada capítulo. Sin ser colores chillones (se usan tonos pastel), resulta cansado para los ojos: quizá sea necesario forzar la vista para compensar la ausencia de contraste entre las letras y el papel.

LAS POLÍTICAS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN SOBRE LOS LIBROS DE TEXTO

Hay varios elementos que hacen difícil recabar información acerca de las políticas del Ministerio de Educación alrededor de los libros de texto usados en la educación pública. Tal vez el más difícil sea debido a que no hay mucho escrito al respecto. Quizá la principal directriz sea el mandato constitucional referente a la gratuidad de la educación. Por otra parte, el cambio de gobierno usualmente signifique algunos cambios, tal vez sutiles, en estas políticas. Aun de un año a otro pueden haber variaciones en la política. Afecta también los cambios que se dan en el Consejo Superior de Educación, organismo encargado de dictar, entre otras cosas, las recomendaciones acerca del uso de los libros. Las fuentes de información empleadas en esta parte corresponden a: 1) entrevistas con varios funcionarios del Ministerio de Educación, Asesores Nacionales 2) entrevista a una Asesora Supervisora y su Asistente, y 3) resúmenes de las actas de sesiones del Consejo Superior de Educación.

A pesar de la cantidad de libros existentes en el mercado, ninguno de ellos puede ser considerado como "oficial" por el Ministerio de Educación Pública. Algunos de ellos se precian de seguir siempre "los nuevos programas", aun cuando solamente sea un reacomodo. Los únicos libros considerados oficiales son los de la serie "Hacia el siglo XXI", aun cuando solamente cubren hasta el Tercer Ciclo. Son considerados "de uso obligatorio" aunque, como se verá, no todos lo usan. Todos los demás textos tan solo pueden recibir una recomendación para su uso como libro de consulta. Por ello, en los colegios públicos no se puede pedir libros que no sean los de la serie "Hacia el siglo XXI". Ningún libro, aparte de los indicados, es obligatorio. No obstante, para los que pueden comprar alguno otro, no hay obstáculo.

Dadas las directrices institucionales acerca de la gratuidad de la enseñanza, no se puede obligar a los estudiantes a comprar un libro específico. Esto se aplica sobre todo a I, II y III Ciclos: las instituciones pueden solicitar los libros de la del

Ministerio. Para Ciclo Diversificado no hay directrices para el uso de libros de texto, pues no hay libros producidos por el Ministerio.

Las regulaciones establecen que si se usa otro libro "para uso complementario" o "de consulta" (que al final resultaría ser el de uso cotidiano), la institución debe comprar los que los estudiantes van a usar. Puede ocurrir que si un profesor pide un libro específico, la editorial aporta ejemplares a la biblioteca. Pero esto es más bien "estrategias de mercado" y fuera de las disposiciones del Ministerio.

Por otra parte, en general los textos requieren de un "visto bueno" del Consejo Superior de Educación para ser usados en instituciones de educación pública (escuelas y colegios), bajo la forma usual de una "recomendación" o aprobación para su uso. Hay libros de texto que no "pasan el filtro". También puede ocurrir que la recomendación de un libro no signifique la cobertura total del programa. Debe recordarse que cualquier otro libro debe ser considerado "de consulta", pero no "el oficial".

Las solicitudes para una recomendación pueden venir tanto del mismo Ministerio de Educación Pública, como de personas o empresas particulares. Dos ejemplos de pronunciamientos del Consejo son los siguientes:

"Se aprueba la solicitud del Ministerio de Educación Pública para que el Complejo Didáctico Matemática 8 (Libro de Texto y Guía para el Docente), se utilice en el 8º año del Tercer Ciclo de la Enseñanza General Básica." (Acta Nº. 07-97 del 28 de enero de 1997)

"Se aprueba la solicitud de la Editorial [...] para que las guías para el docente, del Complejo Didáctico Matemáticas 1, 2, 3, 5 y 6, se utilicen en I y II Ciclos de la Educación General Básica." (Acta Nº. 05-97 del 22 de enero de 1997)

Hay casos en que los profesores no usan libros de texto, sino que producen sus propios materiales, siendo éstos principalmente ejercicios disponibles en la fotocopiadora de la institución, en los mejores casos, o en una fotocopiadora externa. De acuerdo con una de las entrevistadas, al final resulta (bastante) más caro que un libro que cubra el programa y que incluya suficientes ejercicios.

CONCLUSIÓN

No se han tomado en cuenta para este recorrido las producciones más recientes, como la de Salas, F. y Ulate, M. de la Mc Graw Hill, y aún otras de distintos momentos, como quizá algunos "textos" producidos por el Instituto Costarricense de Enseñanza Radiofónica (ICER), productor de "El Maestro en Casa". Es decir, este breve ensayo no es exhaustivo. Sería interesante un estudio histórico a fondo que recabe toda la producción de textos que se ha dado en Costa Rica.

Sin la menor duda, desde los tiempos del Bachiller Osejo hasta los nuestros, ha habido muchos cambios, quizá los más notorios se han dado en la segunda mitad del siglo XX. No obstante, a finales de este siglo y lo que va del XXI, la mayoría de los textos se han limitado a trasladar sus contenidos internamente, a diferentes puntos de ubicación muy de acuerdo al vaivén de los cambios programáticos, que tampoco son muchos.

Pareciera que la evolución de los textos ha seguido de cerca los paradigmas del momento en cuanto al quehacer y formación del pensamiento matemático. Así por ejemplo, con el advenimiento de la matemática moderna y su introducción a Costa Rica, la "moda" fue la producción de textos que reflejaran (o intentaran reflejar) rigurosidad en el discurso. Bajo este paradigma se desecha en gran medida, si no es que del todo, elementos didácticos del discurso: el estudiante comprenderá y aprenderá con la sola exposición lógica sin que media razón alguna para el establecimiento de posibles puntos de partida.

En una subsiguiente etapa, ante el fracaso de la exposición lógica, se inicia una búsqueda de un texto que "llegue" al estudiante. Es una etapa de transición lenta, en la que tímidamente se va dejando de lado el rigor. Sin embargo, esto no significó la llegada de un discurso más didáctico: simplemente se fue dejando de lado el "rigor". El "ganador" de esta transición, si se puede decir en términos populares, fue el mecanicismo, el que, al igual que el rigor de la etapa anterior, adolecía de referentes concretos. Importa más estribillos como "lo que está sumando pasa a restar" que una razón para ello. Peor aún pues se perdió el sentido lógico, como se dejó ver en el ejemplo de reso-lución de ecuaciones, si bien los casos abundan. No hay tema que se salve del mecanicismo.

Hoy por hoy, aunque salen a la luz nuevos textos, no hay mayores indicios de nuevos aportes ni otros cambios. Los textos parecieran estar en una competencia, salvo pocas excepciones, para ver cuál está más acorde con los programas vigentes: de ahí que en reediciones de los mismos tan solo se reubiquen los contenidos para atender los "cambios" programáticos los que a su vez se limitan a lo mismo, es decir, reubicar contenidos (ver artículo correspondiente). No falta el texto que en su portada indica: "Nuevos programas". Algunos textos, que tal vez comienzan a configurarse como "clásicos", enfatizan más en la cantidad de ejercicios estilo pruebas nacionales y Bachillerato, pues esto podría constituir el principal motivo de venta (cfr. "El uso de los libros de texto en la enseñanza secundaria: Lo que los profesores opinan"). De hecho, el mayor uso que se le da al libro de texto es "Solo para ejercicios", de acuerdo con la encuesta comentada en el artículo mencionado. La carrera por "nuevos textos" pareciera más bien un asunto de mercado. Más allá de los ejercicios, ¿es que los estudiantes no pueden contar con un buen libro "para estudiar", bien sea porque no entendieron en clase, complementar su estudio, u otro motivo?

Quizá el común denominador de los libros de texto de todos los momentos es la carencia de una "verdadera" explicación: tanto el discurso lógico como el discurso mecanicista adolecen fuertemente de un modelo explicativo para cada uno de los contenidos. Adolecen, pues, de una verdadera didáctica. Los libros, a final de cuentas, pareciera que quedan para ser entendidos por muy pocos estudiantes. Sin dudar de lo que de matemáticas conocen los autores, pareciera que por su formación, o por asocio a una "cultura matemática", hay un temor al uso de referentes concretos en el desarrollo del discurso didáctico. El lector no tiene de dónde partir, o no tiene una conexión entre las vagas referencias dadas y la "explicación" del texto, como lo es, por ejemplo, el lazo entre romanas de platos iguales y ecuaciones.

Fuera de los libros de texto, situaciones del entorno para ilustrar los hechos matemáticos abundan, así como para proponer los ejercicios y las prácticas. No obstante, su carencia en los textos, tanto en la construcción del discurso didáctico (que bien visto, casi no existe) como en los ejercicios y prácticas, conduce a otro tema bastante más delicado: los textos actuales no ofrecen ninguna respuesta a una formación matemática idónea ni para promover el desarrollo tecnológico científico de Costa Rica, ni para preparar a los estudiantes de secundaria para enfrentar posterior formación, principalmente en los cursos universitarios. Es cierto que la preparación del estudiante no depende fundamentalmente del libro de texto, sino del profesor o una combinación profesor-libro, al menos así parece que se ha conducido en nuestro medio. Pero ningún libro está en condiciones de servir como texto de preparación independiente (por parte del estudiante), ni como complemento a las explicaciones del profesor. Menos aún sirven para preparar a los estudiantes para el desarrollo que requiere el país. Las matemáticas que desarrollan no previenen nada en esta dirección. Así mismo, los programas, puestos como están como una base general, como un "esqueleto" que el profesor debe llenar, se complementarían muy bien con un buen libro de texto: más allá de cualquier supuesto acerca de lo que el profesor conoce, éste podría eventualmente apoyarse tanto para su discurso didáctico como para sus actividades y ejercicios (y no sólo éstos) con ideas que emanen del libro. Pero éstas deben estar muy bien puestas, deben "conectar" diversidad de situaciones con los elementos matemáticos presentes en ellas para, en muchos casos, convertirse en generatrices de nuevos conceptos; no deben ser una mera mención de ellas.

Quizá falte, en nuestro medio, mucho camino por recorrer en la elaboración de textos que respondan a nuestras necesidades. Las reflexiones críticas que hagamos al respecto, ayudarán a esclarecer el panorama, y aunque no se llegue a un texto "perfecto", se debe tener presente el reto que representa un acercamiento a él.

REFERENCIAS

Aguilar, J., O. Camacho & M. Castellón 1977. *Matemática Tercer Ciclo*. San José, Costa Rica: Imprenta LIL.

Alfaro, B. 1965. *Curso moderno de matemáticas para la Enseñanza Media*. San José, Costa Rica: Editorial BAS

Arias, F. 1997. *Texto Matemáticas 7. Serie: Hacia el siglo XXI*. San José, Costa Rica: MEP, EUCR.

Barahona, M. y P. Rodríguez 1987a. *Matemática elemental 8º año*. San José, Costa Rica: Editorial Alma Mater

Barahona, M. y P. Rodríguez 1987b. *Matemática elemental 9º año*. San José, Costa Rica: Editorial Alma Mater

Barahona, M. y P. Rodríguez 1988. *Matemática elemental. 10º año*. San José, Costa Rica: Ediciones Guayacán

Barahona, M. 1989. *Matemática elemental. 11º año*.San José, Costa Rica: Ediciones Guayacán.

Barahona, M. 1989. *Matemática elemental. 12º año*.San José, Costa Rica: Ediciones Guayacán.

Barrantes, H. y A. Ruiz 1995. "1964". En: (Ruiz, A., Editor Científico) *Historia de las matemáticas en Costa Rica, una introducción* pp. 379-392. San José, Costa Rica: EUCR, EUNA.

Bolaños, G. y M. Ríos 1992. *Matemática activa, 7º*. San José, Costa Rica: Textos Modernos Catleya.

Buján, V. 1973. *Curso de matemática para primer año. Enseñanza Media. Séptimo año. Tercer Ciclo. Números naturales y cardinales*. San José, Costa Rica: No hay indicación de editorial.

Calvo, M., G. Chaverri y B. Montero 1968. *Curso de Matemática para V Año, Enseñanza Media, Segundo Ciclo, Geometría*. San José, Costa Rica: No indica editorial.

Calvo, M., G. Chaverri y G. Vargas 1975. *Matemática, Octavo Año*. San José, Costa Rica. Litografía Ámbar.

Chaverri, G, E. Góngora e I. Azofeifa 1968. *Curso de Matemáticas para V Año, Enseñanza Media, Segundo Ciclo. Estructuras Algebraicas*. Texto poligrafiado.

De Mendiola, H. M. 1980. *Implicaciones metodológicas de las ideas de Piaget en la elaboración de textos para la enseñanza de las matemáticas*. Tesis presentada en la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica para optar por el grado de licenciada en educación.

De Mendiola, H. M 1982. *Los textos de matemática en primero y segundo ciclos de la enseñanza general básica costarricense*. San José, Costa Rica: Junta de Pensiones y Jubilaciones del Magisterio Nacional.

Eves, H. 1969. *Estudio de las geometrías*, Tomo I. México: UTEHA.

Góngora, E. 1985. *Introducción al pensamiento lógico matemático*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.

Gómez, P. y C. Gómez 1995. *Sistemas formales, informalmente*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.

Madrigal, J. y M. Trigueros 1983. *Matemática. Séptimo año*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.

Meneses, R. 1990. *Matemática. 7 año. Enseñanza-Aprendizaje*. San José, Costa Rica: Euro-Americana de Ediciones.

Meneses, R. 1990a. *Matemática. 8 año. Enseñanza-Aprendizaje*. San José, Costa Rica: Euro-Americana de Ediciones.

Meneses, R. 1997. *Matemática. 8 año. Enseñanza-Aprendizaje*. San José, Costa Rica: Grupo Editorial Farben-Norma.

Rodríguez, P. y A. Ruiz, A. 1995. "Antes de la reforma de Mauro Fernández." En: (Ruiz, A., Editor Científico) *Historia de las matemáticas en Costa Rica* pp 3-34. San José, Costa Rica: EUCR, EUNA.

Morales, E. (directora), E. Artavia, M. G. Roldán y A. V. Fonseca (colaboradores) 1996. *Matemáticas 7*. San José, Costa Rica: Santillana.

Morales, E. (directora), E. Artavia, M. G. Roldán, A. V. Fonseca y R. Jiménez (colaboradores) 1996a. *Matemáticas 9*. San José, Costa Rica: Santillana.

Tsijli A., T. 1997. *Texto Matemáticas 9. Serie: Hacia el siglo XXI*. San José, Costa Rica: MEP, EUCR.

Vargas, G. 1982. *Matemáticas básicas. Matemáticas I. Ciclo básico. Unidad didáctica Nº. 1*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.

Vargas, G. 1972. *Curso de Matemáticas para II Año, Enseñanza Media, Tercer Ciclo, Octavo Grado. Elementos de Geometría*. Texto poligrafiado.

RECONOCIMIENTOS

La investigación que fundamenta este artículo forma parte del proyecto número *820-95-261*, "La enseñanza de las matemáticas en Costa Rica: un balance histórico" realizado con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.