

GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS VENEZOLANOS

GRÁFICAS ESTATÍSTICAS EM LIVROS DE TEXTO DE MATEMÁTICA VENEZUELANO

AUDY SALCEDO*

TULIO RAMIREZ**

RESUMEN

En este estudio se analizan las actividades de gráficos estadísticos propuestas para el estudiante en los libros de matemáticas para la educación Primaria y Secundaria de la Colección Bicentenario, elaborados por el Ministerio de Educación de Venezuela. Este análisis permite estimar potencial de las actividades para ayudar a los estudiantes a desarrollar la comprensión gráfica durante su paso por educación, ya que ellas, en parte, definen lo que se aprende, cómo se aprende y qué sentido se le da a la matemática. Los resultados indican que los libros presentan un bajo número de actividades. La mayoría de ellas es para la construcción de gráficos de barra, las oportunidades para que los estudiantes interpreten gráficos son pocas y la mayoría de baja exigencia cognitiva; con lo cual se puede estar comprometiendo la formación estadística del ciudadano venezolano. Pareciera necesario la revisión de los libros analizados en lo relativo a gráficos estadísticos.

Palabras clave: Gráfico estadístico. Comprensión gráfica. Libro de texto de matemática. Actividades para el estudiante. Formación estadística del ciudadano.

RESUMO

Neste estudo são analisadas as atividades gráficas estatísticas, propostas para os estudantes, em livros de Matemática para o ensino primário e secundário da coleção Bicentenário, preparado pelo Ministério da Educação da Venezuela. Esta análise nos permite estimar o potencial das atividades para ajudar os alunos a desenvolverem a compressão gráfica durante a educação básica, já que estas, em parte, definem o que aprender, como aprender e que significado é dado à Matemática. Os resultados indicam que os livros têm um baixo número de atividade. A maioria delas são para a construção de gráficos de barras e as oportunidades para que os alunos possam interpretar gráficos são poucas e são baixa demanda cognitiva; assim, pode-se estar comprometendo a formação estatística dos cidadãos venezuelanos. Parece ser necessária a revisão dos livros analisados, em termos de gráficos estatísticos.

Palavras-chave: Gráfico estatístico. Compreensão gráfica. Livro de texto de Matemática. Atividades para o estudante. Formação Estatística do cidadão.

ABSTRACT

This study analyzes the statistical graphs activities proposed for the student in the Mathematics textbooks for the primary and secondary education of the collection "Bicentenario", developed by the Venezuelan Education Ministry. This analysis allows estimating the activities potential to help students develop the graphics compression during their time through education, because in a way, they define what is learned, how to learn it and the meaning that is imparted to mathematics. The results indicate that the books have a low number of activities. The majority of them

* Profesor Titular Universidad Central de Venezuela. E-mail: audy.salcedo@ucv.ve.

** Profesor Titular Universidad Central de Venezuela. Coordinador Doctorado en Educación. tuliorc1@gmail.com

are about the construction of bar charts, the opportunities that are given to the students to interpret the graphs are few and most of them are of low cognitive demand; which can be compromising the statistical training of the Venezuelan citizen. It seems necessary the revision of the analyzed textbooks regarding the statistical graphics.

Keywords: *Stat Graph. Graphic compression. Math textbook. Student activities. Statistical training of the citizen.*

INTRODUCCIÓN

Diariamente el ciudadano contemporáneo se enfrenta con información estadística de áreas tan diversas como economía, deportes o política. De manera consciente o inconsciente toma decisiones a partir de la información estadística a la cual está expuesto. Este hecho lo ha reconocido la mayoría de los países y por ello han incluido temas de estadística desde la educación primaria.

Los gráficos son una de las formas más utilizadas para hacer llegar información a los ciudadanos. De allí que el desarrollo de la comprensión de gráficos estadísticos sea considerada una competencia que debe desarrollar todo ciudadano durante su formación estadística. Se considera importante que un estudiante antes de iniciar sus estudios universitarios esté en capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística representados en los gráficos. Sin embargo, según Monteiro y Ainley (2010), con frecuencia el énfasis pedagógico está más orientado hacia la construcción del gráfico que en su interpretación.

En este trabajo, se presenta el análisis de las actividades sobre gráficos estadísticos propuestas para el estudiante que se encuentran en los libros de matemática la educación primaria (6 a 12 años) y educación secundaria (13 a 17 años), de la Colección Bicentenario diseñada y producida por el Ministerio del Poder Popular para la Educación de Venezuela. Se trabajan con las actividades propuestas ya que, según Stein, Smith, Henningsen y Silver (2000), son un recurso que impacta de forma directa en el aprendizaje que se espera logre el estudiante. Por ser los libros de textos analizados un producto directo del órgano rector de la educación en Venezuela se puede suponer que son los libro que mejor recogen los fundamentos de los programas de estudio; por lo tanto, su análisis pueden ayudar a lograr una visión de la formación que aspira el Estado venezolano, reciban los ciudadanos en cuanto a la comprensión de gráficos estadísticos.

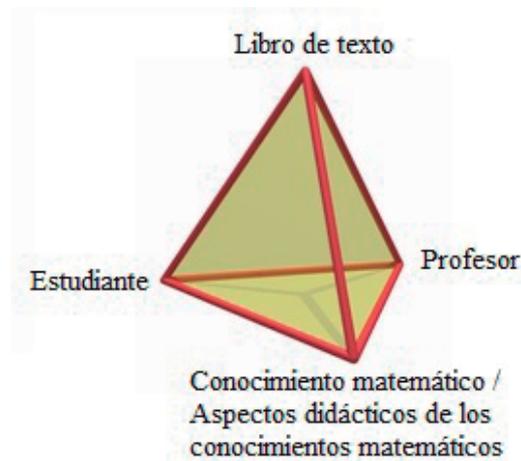
PUNTOS DE PARTIDA

El Libro de Texto de Matemáticas

El texto escolar o libro de texto es quizá el material curricular más importante en el aprendizaje en primaria en la mayor parte de los países del mundo. Chevallard (1997) indica que el libro de texto ofrece una concepción legitimada del saber a enseñar e institucionalizan una forma de progresión del conocimiento de los estudiantes. En el caso de matemáticas, los libros de texto marcan la pauta en el proceso de enseñanza, llegando a determinar el currículo a ser enseñado; el libro es quien define lo que como el llevar a la práctica el currículo formal. Para Rico (1990), el libro de texto de matemáticas es el puente entre el estudiante y el maestro, ya que asume que en él se encuentra el saber institucionalizado, allí se encuentra el conocimiento que debe ser enseñado.

Rezat (2006) propuso cambiar el triángulo didáctico original, propuesto por Chevallard (1997), por un tetraedro didáctico que incluía el libro de texto.

Figura 1 - Tetraedro del uso de libros de texto.



Fuente: Rezat (2006).

El tetraedro de Rezat (2006) agrega tres triángulos al triángulo didáctico: (1) Estudiante - profesor - libro de texto. Aquí el estudiante es el sujeto que actúa sobre el objeto denominado libro de texto, el maestro es el mediador de esas actividades. El objeto de su actividad es el libro de texto. (2) Estudiante - libro de texto - conocimiento matemático. En este triángulo el libro de texto es el instrumento que utiliza el estudiante para acceder a los conocimientos matemáticos. El estudiante utiliza el libro de texto por propia iniciativa, sin la mediación del profesor, para aprender. El objeto de la actividad del estudiante es el conocimiento matemático. (3) Profesor - libro de texto - conocimiento matemático (aspectos didácticos). Este triángulo describe el uso que da el profesor al libro de texto. El objeto de su actividad son los aspectos didácticos del conocimiento representado en el libro de texto. Los profesores utilizan los libros de texto en la lección y para preparar sus lecciones. El libro de texto de matemáticas tiene un impacto en la actividad de aprendizaje de las matemáticas en su conjunto que está representado por el triángulo didáctico en la parte inferior del tetraedro. Posteriormente, Rezat y Sträßer (2012) proponen el modelo de tetraedro de la situación didáctica, donde sustituyen el libro de texto por todos los materiales que median en la enseñanza y el aprendizaje; sin dejar de destacar la influencia del libro de texto, que en ocasiones es el único material curricular en la clase de matemáticas.

Se ha encontrado una asociación positiva entre espacio dedicado por un libro en el tratamiento de tema y el tiempo dedicado por el docente a la enseñanza de ese tema. Törnroos (2005) correlacionó el desempeño de los estudiantes de 7mo grado en la prueba TIMSS 1999 con los textos escolares de Finlandia para los grados 5to, 6to y 7mo; encontró una fuerte relación positiva. Fan, Zhu y Miao (2013) indican que aunque las investigaciones entre los libros de texto y los aprendizajes de los estudiantes arrojan correlaciones positivas, consideran que la evidencia todavía es débil y no concluyente, ya que a menudo se basa en la comparación de los libros de texto seleccionados; por lo tanto hace falta más investigación sobre ese tema. Otros estudios sugieren que si un concepto no se encuentra en el libro de texto, los estudiantes no tienen la oportunidad de aprender ese concepto y el factor más importante en el éxito de los estudiantes es la oportunidad de aprender (Hiebert y Grouws, 2007).

Los textos escolares son el recurso central para la enseñanza de las matemáticas en la mayoría de los países. Para muchos docentes el libro de texto de matemáticas es la interpretación del pro-

grama de estudio, está escrito y organizado de manera que pueda ser usado de forma directa en el aula, allí se encuentra lo que se debe enseñar y cómo hacerlo. Esto no lo hace exentos de errores y muchas veces se ha señalado que propicia el aprendizaje mecanicista de las matemáticas, donde no se favorece la comprensión de las grandes ideas si no la realización, casi exclusivamente, de actividades algorítmicas.

En los últimos tiempos, la didáctica de las matemáticas aboga por libros más centrados en lo conceptual, en la solución de problemas, en las aplicaciones de uso diario y el uso de tecnología como instrumentos de trabajo. El propósito es que el estudiante comprenda las matemáticas al hacer conexiones entre las ideas matemáticas y sus aplicaciones en el mundo más allá de la escuela. Es un enfoque centrado en solución de problemas, donde no se le muestra al estudiante cómo resolverlos de manera explícita, pero los guía para encontrar las soluciones a partir de su trabajo.

Actividades en el Libro de Texto de Matemáticas

Los libros de texto de matemáticas son utilizados por profesores de dos formas fundamentales: (a) como una fuente para las tareas y problemas (b) como una guía para la instrucción, entendiendo con ello, que es la base para tomar decisiones sobre qué enseñar, qué método de enseñanza debe seguir y cómo presentar el contenido (Rezat, 2012). Señala Hsu (2013) que la enseñanza de las matemáticas en el aula se centra, fundamentalmente, en las tareas y que su ejecución normalmente implica la interacción profesor - alumno con el fin de facilitar el aprendizaje. Una de esas tareas son las actividades, las cuales ofrecen un espacio para que el estudiante trabaje sobre los contenidos estudiados o por estudiar, cuando la actividad se usa como motivadora o como una forma de introducción a nuevos contenidos.

Al momento de plantear actividades para los estudiantes el libro de texto de matemáticas suele ser el principal recurso del profesor y pocas veces buscan en otros materiales curriculares. Esas actividades pueden ser identificadas como problemas, ejercicios propuestos, preguntas de investigación, entre otras. Las actividades se utilizan para que el estudiante evoque definiciones, establezca diferencias entre conceptos o verifique su destreza para desarrollar procedimientos. Se utilizan para promover la síntesis conceptual y procedimental, la aplicación de las matemáticas en otras áreas y así profundizar los conocimientos. Pueden presentarse al comienzo de una unidad del libro de texto, pero también pueden estar en el desarrollo de la unidad o al final. Cuando están al comienzo de la unidad se utilizan para motivar el estudio del tema o como un problema del cual se deriven los conceptos y procedimientos a aprender. Cuando se colocan en el desarrollo de la unidad su objetivo puede ser practicar los algoritmos, conceptos o procedimientos previamente estudiados. Tienden a ser actividades de recapitulación cuando se encuentran al final de la unidad, con ellas el estudiante pone a prueba lo estudiado en toda la unidad o para que enfrente situaciones de aplicación en nuevos contextos.

Para Henningsen y Stein (1997) las actividades propuestas a los estudiantes en las clases de matemáticas tienen un impacto significativo en el tipo de conocimiento que pueden lograr, en la comprensión de las ideas matemáticas que podrían alcanzar. Esto también lo reconoce el National Council of Teachers of Mathematics (2000) cuando auspicia el uso de actividades donde el estudiante haga uso de conocimientos previos en situaciones nuevas y que provoquen el logro de nuevos conocimientos. El nivel de exigencia cognitiva de las actividades planteadas por los profesores en sus clases suele ser similar o menor a las que se encuentran en los libros de matemáticas (Stein, Grover, y Henningsen, 1996). Entonces, las actividades de gráficos propuestas en los textos escolares para los estudiantes,

son un referente del tipo de actividades que puede colocar el docente en sus clases y hacia dónde enfoca el trabajo con los gráficos estadísticos.

Compresión de Gráficas Estadísticas

La compresión de la información que se expone por intermedio de gráficos estadísticos es un punto en común cuando se habla de desarrollar las competencias que debe lograr un ciudadano al cursar la educación formal en su niveles de educación primaria y secundaria. La razón es simple, lo gráficos estadísticos están presente en distintos ambientes de nuestra vida. Se encuentran con frecuencia en los medio de comunicación, aparecen en la misma escuela, tanto en matemáticas como en otras asignaturas, pero también aparecen en ámbito laboral.

Los gráficos en los medios de comunicación tienen como finalidad resumir datos estadísticos y presentar información que suele ser interpretada por el periodista o el autor del trabajo. El lector de los medio de comunicación debe estar en capacidad de comprender la información presentada en el gráfico, evaluarla y comparar con las conclusiones que se exponen. En la escuela los gráficos se utilizan en asignaturas de ciencias naturales y ciencias sociales, donde el estudiante debe poder identificar tendencias, interpretar los datos en su contexto para generar una información. A nivel profesional los gráficos son un medio de trabajo, se requiere un análisis detallado para extraer información como, por ejemplo, identificar patrones con la finalidad de tomar decisiones. Se puede esperar que luego de estudiar primaria y secundaria todo ciudadano esté en capacidad de evaluar críticamente informaciones estadísticas presentadas a través de gráficos. Estudiar estadística en la educación superior le ayudará a desarrollar las competencias que le permitan analizar gráficos según los requerimientos de su profesión y completar su formación estadística como ciudadano.

La lectura y análisis de tablas y gráficos es señalada como una de las competencias que se debe incluir en la formación estadística del ciudadano. Gal (2004) al definir la alfabetización estadística (statistical literacy) incluye la interpretación de tablas de y gráficos como parte de competencias que debe tener un ciudadano estadísticamente educado. Una idea fundamental en el pensamiento estadístico para Pfannkuch y Wild (2004) es la transnumeración, la cual ocurre cuando cambia el sistema de representación de los datos con el objeto de lograr una mejor compresión de ellos. Hay transnumeración cuando se pasa de los datos brutos a la representación tabular o gráfica, la nueva representación permite una mejor compresión de los datos e identificar información que no se podía extraer del conjunto de datos brutos.

Cuando se habla de la enseñanza, los gráficos juegan un papel importante. Por ejemplo, Franklin, Horton, Kader, Moreno, Murphy, Snider y Starnes (2005) consideran que el centro de atención de la enseñanza de la estadística está comprensión del lenguaje básico de la estadística y comprender las ideas fundamentales de estadística. Para ello recomiendan que los estudiantes formulen preguntas que puedan ser contestadas con datos. Ellos deben aprender a recopilar datos, organizarlos en gráficos y tablas, que permitan responder a sus preguntas. Garfield y Ben-Zvi (2008) también destacan la importancia de los gráficos en la enseñanza de la estadística. Ellos proponen un entorno de aprendizaje que promueva el razonamiento estadístico, para lo cual es necesario que los cursos se enfoquen en las grandes ideas de la estadística, trabajar con datos reales, incorporar el uso de tecnología y que los estudiantes participen activamente en su aprendizaje. Una de las grandes ideas de la estadística son las distribuciones, ya que permite examinar y explorar el conjunto de datos como una entidad (una distribución) más que como un conjunto de casos separados. Los gráficos son útiles para este

análisis, diferentes representaciones del mismo conjunto de datos puede revelar diferentes aspectos de la distribución y ayudan a hacer inferencias sobre los datos.

Son varios los investigadores que han enfocado su trabajo en el tema de los gráficos, por ejemplo, Curcio (1989), Wainer (1992), Friel, Curcio y Bright (2001), Cazorla (2002), Aoyama (2007), Monteiro y Ainley (2010), Batanero Arteaga y Ruiz (2010) Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, (2015). La comprensión gráfica es definida por Friel et al (2001) como la capacidad que tiene una persona para entender el significado de gráficos creados por otros o por él mismo. Ellos indican que distintos factores críticos que influyen en la comprensión gráfica: los propósitos del gráfico, características de la tarea, las características de la disciplina, así como las características del lector. Curcio (1989) propuso tres niveles de la comprensión de gráficos estadísticos:

- Leer los datos. la actividad solo exige la lectura literal del gráfico, no se requiere comparación u otra tarea que vaya más allá de la lectura de la información explícitamente presente en el gráfico.
- Leer entre los datos. La actividad exige que se compare e interpreten valores del gráfico para producir una información. Se pueden buscar relaciones entre las cantidades, para ellos se pueden comparar a simple vista o realizar cálculos sencillos. Exige comprender la estructura del gráfico y las relaciones contenidas en él.
- Leer más allá de los datos. La actividad conlleva a la predicción o inferencia de valores a partir de la información mostrada en el gráfico. Requiere la extrapolación de datos, inferir a partir de los valores del gráfico información que está presente de forma implícita en él. Es necesario conocer el contexto en que se presentan los datos.

Shaughnessy (2007) sugiere otro nivel de comprensión gráfica a los tres propuestos por Curcio (1989): *Leer detrás de los datos*. Argumenta que la estadística son números en contexto, por ende comprender un gráfico implica hacer conexiones con el contexto donde se recogieron los datos utilizados para generar el gráfico.

- Leer detrás de los datos. La actividad demanda mirar críticamente el uso del gráfico y conectar la información gráfica con el contexto. Se realiza un análisis que evalúe los datos en su contexto, pero además examine la calidad de los datos, la metodología usada para su recolección.

Friel et al (2001) recomienda introducir los gráficos y tabla de forma progresiva desde el nivel de educación preescolar o inicial (5 años). Proponen iniciar con gráficos de trazado de líneas (line plots) pictogramas, gráficos de barra y gráficos de línea, trabajar primero con objetos físicos y luego con imágenes; por ejemplo, conjuntos de cubos pueden ayudar a introducir la idea de barras. Recomiendan trabajar hasta segundo grado (7 años) con gráficos elaborados sobre cuadrículas para facilitar la lectura de las frecuencias. Entre el tercer y el quinto grado (8 a 10 años), Friel et al (2001) sugiere continuar el trabajo con gráficos de barra, pero ahora usando múltiples conjuntos de datos; así como introducir el diagrama de tallo y hoja y el gráfico circular o de sectores, centrando el foco en la lectura del gráfico (considerando el contexto) y no en la construcción. Se debe continuar el trabajo con los gráficos estudiados en niveles anteriores con conjuntos de datos mayores, lo que debe llevar a empezar a usar escala para etiquetar el eje de frecuencia. Además de las barras simples, se pueden usar barras apiladas y barras múltiples. Para los grados sexto, séptimo y octavo (11 a 13 años) sugieren continuar con el trabajo de los gráficos estudiados en años anteriores, pero aumentar el trabajo con el gráfico de sectores (construcción e lectura), histogramas, diagrama de caja y gráficos de línea. Los conjuntos de datos son más complejos, con mayor extensión y variación que la observada en grados anteriores. Se trabaja con datos continuos, que introducen la necesidad de gráficos con intervalos de escala, así como ampliar las frecuencias.

Los niveles de comprensión de gráficos estadísticos de Curcio (1989) brindan un marco conceptual apropiado para analizar las actividades planteadas en libros de texto. Este análisis puede ayudar a estimar el potencial que tienen esas actividades para que los estudiantes desarrollen la comprensión gráfica durante su paso por educación primaria y secundaria venezolana, ya que las actividades de los libros de textos perfilan lo que se aprende, cómo se aprende y qué sentido se le da a la matemática (Stein y Smith, 1998). En consecuencia, las actividades tienen influencia en la formación estadística que se desea para el ciudadano, de allí la importancia de este tipo de trabajos.

CÓMO SE HIZO EL ESTUDIO

Se trabajó con los textos de matemáticas de la Colección Bicentenario (CB), del Ministerio del Poder Popular para la Educación de Venezuela, destinados a la educación primaria y secundaria, en particular con las actividades propuesta para los estudiantes en el tema de gráficos estadísticos. Se seleccionó los textos escolares de la CB porque son diseñados, producidos, publicados y distribuidos (de forma gratuita) por el Ministerio Educación de Venezuela; por lo que se puede presumir que son los textos escolares que mejor interpretan a los programas de estudios oficiales, además de condensar el ideal de formación que aspira el Estado venezolano de sus ciudadanos. Se trabajó con la segunda edición de la colección, correspondiente al año 2014 de los seis grados de primaria y los cinco años de secundaria. La aplicabilidad de la lectura e interpretación de gráficos estadísticos en distintas situaciones de la vida escolar y cotidiana fue lo que motivó la selección de ese tema. El trabajo con gráficos brinda una excelente oportunidad de conectar las matemáticas escolares con situaciones de la vida diaria.

La serie de educación primaria está conformado por seis libros y la de secundaria son cinco libros, cada uno tiene una unidad destinada al tópico de Estadística. Se les solicitó a tres profesores de estadística, a nivel universitario, que revisaran las unidades e identificaran las actividades de gráficos estadísticos propuestas a los estudiantes. Los profesores colaboradores trabajan en la asignatura *Estadística Aplicada a la Educación*, con una experiencia mínima de 6 años dictando la asignatura para la formación de futuros docentes de primaria.

Se considera que una actividad propuesta para el estudiante es una proposición que necesariamente lleva a que él desarrolle una acción, que requiere de su participación activa y que le permite trabajar ideas matemáticas sobre contenidos estudiados o por estudiar. En el caso de los textos escolares, las actividades deben quedar abiertas, para que el estudiante trabaje y produzca una respuesta, una información. No se consideran actividades para el estudiante aquellas proposiciones que son planteadas en el texto escolar e inmediatamente son respondidas como parte de la explicación del tema. Hubo coincidencias en las actividades identificadas por los profesores colaboradores como dedicadas a los gráficos estadísticos, entre otras cosas porque los libros tienen secciones destinadas para las actividades.

Una vez identificadas las actividades de gráficos estadísticos propuestas a los estudiantes, los profesores colaboradores clasificaron de forma independiente todas las actividades, utilizando para ellos la taxonomía Curcio (1989). Cada profesor colaborador produjo una clasificación, luego se compararon y se identificaron las coincidencias y discrepancias. Se clasificó de forma definitiva aquellas actividades donde los tres profesores coincidían y se discutió con ellos los casos cuando había divergencia entre dos o las tres clasificaciones. Luego de llegar a consenso en los casos donde hubo diferencias se elaboró la clasificación definitiva de todas las actividades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron actividades de gráfico en todos los grados de primaria, pero en secundaria solo en el quinto año; los resultados se exponen a continuación.

Tabla 1 - Distribución de actividades sobre gráficos por grado.

Nivel	Grado o año	Actividades
Primaria	Primero	5
	Segundo	2
	Tercero	2
	Cuarto	1
	Quinto	1
	Sexto	3
Secundaria	Quinto	2
Totales		16

Fuente: Construcción del autor.

Entre los seis grados de primaria, los libros de texto de la colección Bicentenario proponen 14 actividades de gráficos estadísticos a los estudiantes. El grado con mayor número de actividades es primero, precisamente el que se supone menor exigencia cognitiva en el estudio de los gráficos, según los contenidos procedimentales de los programas. Grados como Cuarto y Quinto solo tienen una actividad propuesta. En secundaria hay menos actividades de gráficos, de los cinco años que conforman ese nivel solo en el último año aparecen actividades referidas a gráficos. Que los textos de la CB propongan 16 actividades para gráficos estadísticos en 11 años de estudios parece poco, eso significa, en promedio, un poco más de una actividad por año. A las pocas actividades hay que agregar que las unidades de estadística se encuentran al final del libro, junto con las de probabilidad, por lo que pareciera que la oportunidad de aprendizaje de los gráficos con estos textos es exigua.

Los gráficos aparecen en todos y cada uno de los seis grados de la primaria venezolana, con competencias que van desde la construcción de gráficos hasta la interpretación, incluyendo la toma de decisiones sobre gráfico más adecuado para organizar la información. En los libros, los contenidos se mantiene pero cambia el grado de profundidad con que se estudia, por lo que pareciera que ni el número de actividades ni su distribución en los seis grados se corresponde con la secuencia de contenidos procedimentales prevista en el programa, así como tampoco con los indicadores de evaluación.

De acuerdo con los programas de educación secundaria solo en el primer año de secundaria se debe trabajar gráficos, en particular el histograma de frecuencia; sin embargo, no hay actividades de gráficos para ese año en los libros de la CB. El único grado de secundaria donde se presentan actividades de gráficos es quinto año, para trabajar los diagramas de dispersión en el tema de correlación y regresión, lineal; empero, ese tema no se encuentra en el programa oficial vigente.

La distribución de actividades de gráficos estadísticos por año de estudio indica que hay una discontinuidad en el estudio de ese tema. Esa discontinuidad puede atribuírsele a los diferentes mo-

mentos en los que se elaboraron los programas vigentes. Los de primaria son de 1997 (Ministerio de Educación, 1997), los de los tres primeros años de bachillerato (7°, 8° y 9° de la antigua Educación Básica) fueron elaborados en 1987 (Ministerio de Educación, 1987); mientras que los programas los dos últimos años del bachillerato son de 1990 (Ministerio de Educación, 1990). A pesar de esas diferencias, los libros de la CB han debido adaptarse al programa oficial vigente, no obstante, eso no es lo que sucede en el caso del tema de gráficos. Este resultado sugiere que el Ministerio de Educación venezolano, introdujo cambios en el tema de gráficos por la vía de los libros de la CB sin cambiar los programas vigentes. Llama la atención que se introduzca un nuevo tema de estadística pero no se busque estudiar los gráficos de forma continua en los once grados de la primaria y secundaria venezolana.

La siguiente tabla muestra los gráficos a utilizar en las actividades propuestas en los libros de matemáticas estudiados.

Tabla 2 - Tipos de gráficos solicitados en actividades por grado.

Nivel	Grado o año	Pictograma	Barras	Histograma	Dispersión
Primaria	Primero	2	3		
	Segundo		2		
	Tercero		2		
	Cuarto		1		
	Quinto				1
	Sexto			3	
Secundaria	Quinto				2
	Totales	2	11	1	2

Fuente: Construcción del autor.

Las actividades de gráficos de barras aparecen en cinco de los seis grados de primaria, eso se corresponde con lo indicado en los programas vigentes, pero dedicar 11 de las 14 actividades propuestas a trabajar ese tipo de gráficos, en la práctica significa que el estudio de los gráficos estadísticos, durante la primaria, se limita al gráfico de barras. Los programas incluyen la construcción e interpretación de pictogramas desde primero hasta cuarto grado, pero sólo hay actividades en el libro de primer grado. También se debe construir e interpretar gráficos de líneas y de sectores circulares, no obstante, no hay actividades para ese tipo de gráficos y tampoco se tratan en los libros, con lo cual es otra evidencia de que ellos no responden al programa vigente. Los histogramas deberían estudiarse en quinto y sexto grado de educación primaria, pero en los libros solo se estudian en quinto grado, razón por la cual aparece una actividad en ese grado. En secundaria solo se incluyen actividades para gráficos de dispersión en quinto año.

La distribución de actividades por el tipo de gráfico que involucran sugieren que casi exclusivamente se trabajaran con gráficos de barras, dejando fuera gráficos de interés para la formación estadística del ciudadano venezolano como lo son los gráficos de sectores circulares, los gráficos de línea y los histogramas. Además, el hecho de durante los primeros cuatro años de educación secundaria no se estudie ningún tipo de gráfico estadístico puede comprometer el desarrollo de su comprensión gráfica y con ello su formación estadística como ciudadano.

A continuación se presenta, el tipo de tarea que se desea que el estudiante realice al trabajar las actividades de gráficos.

Tabla 3 - Tipos de gráficos solicitados en actividades por grado.

Nivel	Grado o año	Construir gráficos	Construir e interpretar gráficos	Interpretar gráficos
Primaria	Primero	3		2
	Segundo	1		1
	Tercero	2		
	Cuarto		1	
	Quinto	1		
	Sexto	2		1
Secundaria	Quinto		1	1
	Totales	9	2	5

Fuente: Construcción del autor.

En nueve de las dieciséis actividades propuesta durante los once años de primaria y secundaria lo que se solicita es que el estudiante exclusivamente construya gráficos, eso sin duda marca un claro sesgo hacia un tipo de actividad, que no se considera sencilla, pero que no es la más importante para la formación estadística del ciudadano. A esto hay que agregar que para resolver con éxito la mayoría de las actividades solo necesita del recuerdo de un conocimiento estadístico previamente estudiado en el mismo libro, por ejemplo: “Construye un cuadro con las masas donde aparezcan sus frecuencias y construir un gráfico como el que se hizo para las estaturas” (Moya et al, 2014b, p.163); “Guíate por el gráfico que aquí se presenta” (Rojas et al., 2014, p.158). Eso significa que las actividades en general son de baja demanda cognitiva.

En primaria nueve de las catorce actividades son para elaborar gráficos, por lo tanto, el objetivo fundamental de las actividades de los libros de CB para ese nivel educativo parece ser que el estudiante aprenda a construir los gráficos. La construcción de gráficos es una de las competencias que se espera que el estudiante logre durante su paso por la primaria, pero no es la principal, de acuerdo con los programas, también se le debe trabajar la lectura e interpretación de gráficos, así como la comunicación de la información lograda. Solo cuatro actividades de ese nivel se dedican a la interpretación de gráficos, lo cual parece muy poco en contraste con lo planteado en los programas. Es importante destacar que una misma actividad puede tener varias tareas: recolectar datos, clasificar datos, construir gráficos, interpretar gráficos. En esos casos la tarea se clasifica en el nivel de exigencia cognitiva mayor. Por lo tanto, cuando una actividad es clasificada como construcción de gráfico es porque esa es la tarea de mayor demanda a realizar. Esa también es la situación de la única actividad donde se pide interpretar los datos del gráfico.

En siete de las dieciséis actividades se solicita al estudiante recolectar datos de su entorno, para posteriormente elaborar gráficos. Esto es un aspecto positivo porque le brinda la oportunidad de valorar la estadística como un instrumento para estudiar situaciones que lo rodean. Lamentablemente ese trabajo solo se acompaña en dos actividades con la interpretación de los datos, pues con ello se ayudaría a que los estudiantes vieran el significado de los números en contextos conocidos, lo que a su vez favorece el desarrollo de la comprensión de gráficas estadísticas.

Considerando que Friel et al (2001) definen la comprensión gráfica como la capacidad que tiene una persona para entender el significado de gráficos creados por otros o por él mismo, solo se evaluó el nivel de comprensión gráfica exigido en las actividades donde los estudiantes debían construir e interpretar gráficos o interpretar los gráficos mostrados en la actividad. Los resultados se exponen en la tabla 4.

Tabla 4 - Distribución de actividades sobre gráficos por grado.

Nivel	Grado o año	Leer los datos	Leer entre los datos	Leer más allá de los datos
Primaria	Primero	2		
	Segundo	1		
	Tercero			
	Cuarto			1
	Quinto			
	Sexto			1
Secundaria	Quinto		1	1
Totales		3	2	2

Fuente: Construcción del autor.

El nivel *Leer los datos*, el más bajo de la taxonomía, implica responder preguntas explícitas cuyas respuestas se encuentra directamente en el gráfico. Estas preguntas son típicas de los grados iniciales de la educación primaria al trabajar con pictogramas y gráficos de barras; así como en grados superiores al comenzar a trabajar con un nuevo tipo de gráfico; como una forma de verificar que el estudiante comprende los elementos básicos de la información que proporciona el gráfico. La figura 2 muestra un ejemplo de actividad de *Leer los datos*.

Figura 2 - Ejemplo actividad *Leer los datos*.



Aquí se puede observar que en primer grado sólo a dos niños les gustan las naranjas.



- ¿Cuál es el grado en que hay más niños a quienes les gustan las naranjas?

Pág. 170



- ¿En qué grado hay un solo niño a quien le gusta la naranja?
- ¿En qué grado les gustan más las naranjas a los niños? ¿En segundo o en cuarto?

Pág. 171

Fuente: Moya et al (2014a).

En el ejemplo, el estudiante debe contestar las preguntas a partir de la lectura del gráfico, para ello solo debe “leer” cuantos niños les gustan las naranjas en cada grado, incluso antes de las preguntas se le coloca un ejemplo del tipo de lectura que se espera realice. Todas las preguntas se responden de forma directa con solo leer el gráfico. Son preguntas típicas de los momentos iniciales del estudio de gráficos, como es este caso que se encuentra en primer grado.

En las actividades *Leer entre los datos* el estudiantes debe interpretar los valores del gráfico para producir una información. En ocasiones debe realizar una operación matemática sencilla o generar una información nueva desde el análisis del gráfico.

Figura 3 - Ejemplo actividad *Leer entre los datos*.

Investigación

Si les entusiasma la idea, éste pudiera ser el inicio de un problema para su proyecto de investigación en 5^o año:

— Recolecten en su liceo datos sobre las dos variables que hemos estudiado: *edad del estudiante y tiempo promedio diario (en horas) de conexión a internet*.

• Apunten para cada estudiante el par de respuestas dadas. Pueden organizar una tabla de recolección como la que se presentó.

— Apliquen el ACL, a ver si se encuentra el mismo grado y sentido de asociación, cuiden que no sean estudiantes de la misma edad por cuanto no tendríamos una variable y porque en la medida que una característica varía muy poco, el coeficiente de correlación disminuye su valor. Para ello deberán:

- Construir un diagrama de dispersión y analizar su comportamiento.
- Calcular e interpretar el resultado del coeficiente de correlación r_{xy} de Pearson.

Fuente: Duarte et al (2014d) p. 16.

Al final de esta actividad se le indica al estudiante que debe *Construir un diagrama de dispersión y analizar su comportamiento*. Esto significa que luego de construir el diagrama de dispersión el estudiante debe extraer una nueva información que es la tendencia de los datos. Significa ver el comportamiento de la nube de puntos y describir la tendencia de los datos, indicando primero si puede tener una relación lineal y luego, si es positiva o negativa.

La figura 4 muestra un caso de actividad clasificada en *Leer más allá de los datos*.

Figura 4 - Ejemplo actividad *Leer dentro de los datos*.



¡Algo para investigar!

Recolecta en tu familia y con los vecinos y vecinas, los mismos datos que estudiaste en esta lección. Pregúntales o visítalos, y cuenta cuántos bombillos ahorradores y no ahorradores tienen en sus viviendas. Anota los resultados para cada una de las viviendas de tus familiares o vecinos.



Actividades

Organiza y presenta esos datos para compartirlos, conversarlos y colocarlos en la cartelera de tu salón.

- a) ¿Tu familia está contribuyendo con el ahorro energético de su comunidad y del país?
- b) ¿Tu comunidad estará ayudando a utilizar conscientemente los recursos naturales del país y del planeta?
- c) ¿Qué otras formas de ahorro de energía eléctrica existen?
- d) ¿Qué otros recursos naturales podemos cuidar desde la escuela, tu hogar y tu comunidad?

Fuente: Rojas et al (2014a) p. 165.

En este caso luego de construir el gráfico, el estudiante debe responder preguntas como: ¿Tu familia está contribuyendo con el ahorro energético de su comunidad y del país? Esa es una información que no está representada en el gráfico, ni se deriva de mirar el gráfico o realizar una operación matemática; requiere que el estudiante ubique los datos en el contexto y realice una inferencia. Dependiendo del número de bombillos “ahorradores” que usen en su casa, el estudiante dirá si su familia contribuye con el ahorro energético.

La cantidad de actividades de interpretación de gráficos parece poca. Son solo 7 actividades para 11 años de estudios, en consecuencia, su distribución por grado es deficiente. En definitiva, el conjunto de actividades de gráfico estadísticos de los libros de la Colección Bicentenario no parece contribuir a la formación de estadística del ciudadano al ofrecer pocas oportunidades para que el estudiante aprenda a evaluar críticamente informaciones estadísticas presentadas a través de gráficos. Es importante destacar que esa distribución no responde a los programas oficiales pero con los cambios realizados no se corrigen las discontinuidades que ellos presentan en cuanto al tema de gráficos.

CONCLUSIONES

El análisis realizado indica que los textos escolares de matemáticas de primaria y secundaria, de la colección Bicentenario, presentan un bajo número de actividades asociadas a la temática de gráficos estadísticos. En promedio los libros contienen menos de dos actividades por grado o año. Además se presenta una discontinuidad en el estudio de los gráficos al no encontrarse actividades para ese tema en cuatro de los cinco años de secundaria.

La mayoría de las actividades propuestas son exclusivamente para la construcción de gráficos, de ellas la casi totalidad solicitan la elaboración de gráficos de barras. Esta situación contraviene a lo planteado en los programas de primaria donde se hace más énfasis en la interpretación de gráfico que en su construcción. El mayor énfasis en la construcción de gráfico ya fue reportando en investigaciones como la de Monteiro y Ainley (2010). Dada la influencia que tiene el libro de texto en el conocimiento matemático que se enseña (Rezat, 2006), esa tendencia de los libros de la colección Bicentenario podría marcar la pauta de la enseñanza de los gráficos en la primaria venezolana, ya que con frecuencia los docentes tienen a repetir el tipo de actividades que encuentran en los libros de textos.

En los libros hay pocas actividades que permitan a los estudiantes interpretar gráficos y las pocas que hay son en su mayoría pertenecientes a las categorías *Leer los datos* y *Leer dentro de los datos*, calificadas como de baja exigencia cognitiva ya que solo buscan que el estudiante demuestre que comprende los elementos básicos de los gráficos.

La característica general de las actividades de gráficos propuestas en los libros de texto de matemática de la colección Bicentenario es que favorecen la construcción de gráficos de barras, con pocas oportunidades para la interpretación de gráficos, haciendo énfasis en los niveles inferiores de la taxonomía de Curcio (1989). Los resultados indican que las actividades de gráficos de los libros de texto analizados brindan pocas oportunidades para que el estudiante desarrolle la comprensión gráfica durante su tránsito por la educación primaria y secundaria. Por lo tanto, limita las posibilidades de lograr la formación estadística adecuada para ciudadano de esta época en cuanto a los gráficos estadístico. Pareciera necesario una revisión de los textos en este tema de gráficos.

REFERENCIAS

- AOYAMA, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 2, n. 3, p. 298-318. Disponible en: <<http://www.iejme/>>.
- BATANERO, C., ARTEAGA, P. y RUIZ, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 28, n. 1, p. 141-154.
- CAZORLA, I. M. (2002). **A relação entre a habilidade viso -pictórica e o domínio dos conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Tese de Doutorado. Campinas: UNICAMP. Disponible en: <<https://goo.gl/csJFHd>>.
- CHEVALLARD, Y. (1997). **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Aique. Buenos Aires.
- CURCIO, F. R. (1989). **Developing graph comprehension**. Reston, VA: N.C.T.M.
- DÍAZ-LEVICOY, D., BATANERO, C., ARTEAGA, P. y LÓPEZ-MARTÍN, M.M. (2015). Análisis de los gráficos estadísticos presentados en libros de texto de Educación Primaria chilena. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 4, p. 715-739.
- DUARTE C., A., MOYA R., A., SILVA A., D., VÁSQUEZ S., F., TORREALBA M., H., BUSTAMANTE P., K., GRACIA A., M., MÁRQUEZ, M.Y., SERRANO G., R., RODRÍGUEZ D., V., SERRANO G., W. Y MILLÁN B., Z. (2014a). **Triángulos, rectángulos y algo más. Matemática Segundo Grado**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.
- _____, A., MOYA R., A., SILVA A., D., GIL G., D., VÁSQUEZ H., E., VÁSQUEZ S., F., PAREDES A., H., BUSTAMANTE P., K., GRACIA A., M., REAÑO O., N., MENDOZA G., O., BECERRA H., R., RODRÍGUEZ D., V., SERRANO G., W. Y MILLÁN B., Z. (2014b). **La patria buena. Matemática Quinto Grado**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.
- _____, A., MOYA R., A., MÍGUEZ Á., A., TORRES S., C., SILVA A., D., VÁSQUEZ S., F., PAREDES Á., H., BLANCO, J.L., BUSTAMANTE P., K., GRACIA A., M., REAÑO O., N., BECERRA H., R., SERRANO G., W., MILLÁN B., Z. (2014c). **Matemática para la Vida. Matemática 4to año**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.
- _____, A., MOYA R., A., MÍGUEZ Á., A., SILVA A., D., PAREDES Á., H., BLANCO, J.L., GASCÓN M., J., BUSTAMANTE P., K., GRACIA A., M., REAÑO O., N., BECERRA H., R., SERRANO G., W., MILLÁN B., Z. (2014d). **La Matemática y el Vivir Bien. Matemática 5to año**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.
- FAN, L., ZHU, Y. y MIAO, Z. (2013) Textbook research in mathematics education: development status and directions. **ZDM Mathematics Education** v. 45, p. 633-646.
- FRANKLIN, C., KADER, G., NEWBORN, D.S., MORENO, J., PECK, R., PERRY, M. Y SCHAEFFER, R. (2005), **A Curriculum Framework for pre K-12 Statistics Education**. Disponible en: <<https://goo.gl/j7EXPu>>.
- FRIEL, S., CURCIO, F. y BRIGHT, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in mathematics Education**, v. 32, n. 2, p. 124-158.

GAL, I. (2004). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. p. 47-78. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

GARFIELD, J., y BEN-ZVI, D. (2008). **Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice**. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

HENNINGSSEN, M., y STEIN, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, 28(5), pp. 534 - 549.

HIEBERT, J., y GROUWS, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In: F. K. Lester (Ed.), **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**, p. 371-404. Charlotte, NC: Information Age.

HSU, W. (2013). Examining the Types of Mathematical Tasks Used to Explore the Mathematics Instruction by Elementary School Teachers. **Creative Education**, v. 4, n. 6, p. 396-404.

MARIÑO, A. E., ROJAS O., A., DUARTE C., A., MOYA R., A., SILVA A., D., GIL G., D., VÁZQUEZ H., E., PAREDES A., H., BLANCO, J.L., BUSTAMANTE P., K., REAÑO O., N., BECERRA H., R., SERRANO G., W., MILLÁN B., Z. (2014a). **Conciencia Matemática. Matemática 2do año**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

_____, ROJAS O., A., DUARTE C., A., MOYA R., A., MÍGUEZ Á., A., MORA. C.D., SILVA A., D., GIL G., D., VÁZQUEZ H., E., PAREDES A., H., BLANCO, J.L., BUSTAMANTE P., K., REAÑO O., N., BECERRA H., R., SERRANO G., W., MILLÁN B., Z. (2014b). **La Matemática de la Belleza. Matemática 3er año**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Dirección General Sectorial de Educación Básica, Media Diversificada y Profesional. Dirección de Educación básica. (1997). **Currículo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica**. Caracas: Autor.

_____. División de Currículo (1990). **Programa de articulación del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional. Asignatura Matemática. Primero y Segundo Año**. Caracas: Autor.

_____. Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto. División de Currículo. (1987). **Programa de Estudio y Manual del Docente. Tercera Etapa. Educación Básica. Asignatura Matemática - Física**. Caracas: Autor.

MONTEIRO, C., y AINLEY, J. (2010). **The interpretation of graphs: Reflecting on contextual aspects**. Alexandria, v. 3, n. 2, p. 17-30.

MOYA R., A., TORREALBA M., H., MÁRQUEZ, M.Y., BECERRA H., R., SERRANO G., R., RODRÍGUEZ D., V., SERRANO G., W. Y MILLÁN B., Z. (2014a). **Contemos ... 1,2,3 y 4. Matemática Primer Grado**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

_____, A., SILVA A., D., VÁSQUEZ S., F., BUSTAMANTE P., K., GRACIA A., M., MÁRQUEZ, M.Y., SERRANO G., R., BECERRA H., R., RODRÍGUEZ D., V., SERRANO G., W. Y MILLÁN B., Z. (2014b). **Aventuras de patacalientes. Matemática Tercer Grado**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2000). **Principles and Standards for school mathematics**. Reston, VA, EE.UU.: Autor.

PFANNKUCH, M. y WILD, C.J. (2004). Towards an understanding of statistical thinking. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. p. 17-46. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

RENICK H., A; ROJAS O., A., DUARTE C., A., MOYA R., A., BLANCO, J.L., FUMERO, J.E., BUSTAMANTE P., K., REAÑO O., N., MENDOZA G., O.; BECERRA H., R., RODRÍGUEZ D., V., SERRANO G., W., MILLÁN B., Z., MÍGUEZ Á., A., SILVA A., D., VÁSQUEZ S., F., PAREDES Á., H. (2014). **Matemática para la Vida. Matemática 1er año**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

REZAT, S. (2006). **A model of textbook use**. En J. Novotná (Ed.), **Proc. 30th Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education** v. 4, p. 409-416. Praga, República Checa: PME.

_____. (2012) **Interactions of Teachers' and Students' Use of Mathematics Textbooks**. En: G. Gueudet, G.; Pepin, B. y Trouche, L. (Eds.). **From Text to 'Lived' Resources Mathematics Teacher Education** v. 7, p. 231-245.

_____. y STRÄBER, R. (2012). From the didactical triangle to the socio-didactical tetrahedron: artifacts as fundamental constituents of the didactical situation. **ZDM Mathematics Education**, v. 44, n. 5, p. 641-651.

RICO, L. (1990). Diseño curricular en Educación Matemática: Una perspectiva cultural. En S. LLINARES y M. V. SÁNCHEZ. **Teoría y Práctica en Educación Matemática**. p. 17-62. Sevilla: Alfar.

ROJAS O. A., DUARTE C., A., MOYA R., A., TORRES S., C., SILVA A., D., GIL G., D., VÁSQUEZ H., E., VÁSQUEZ S., F., PAREDES A., H., BUSTAMANTE P., K., FERNÁNDEZ, L.R., GRACIA A., M., REAÑO O., N., BECERRA H., R., RODRÍGUEZ D., V. Y MILLÁN B., Z. (2014a). **Contando con los recursos. Matemática Cuarto Grado**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

_____, DUARTE C., A., MOYA R., A., TORRES S., C., SILVA A., D., GIL G., D., VÁSQUEZ H., E., VÁSQUEZ S., F., PAREDES A., H., BUSTAMANTE P., K., GRACIA A., M., REAÑO O., N., MENDOZA G., O., BECERRA H., R., RODRÍGUEZ D., V., SERRANO G., W. Y MILLÁN B., Z. (2014b). **Hecho en Venezuela. Matemática Sexto Grado**. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

SHAUGHNESSY, J.M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F.K. Lester, Jr. (Ed.), **Second handbook on research on mathematics teaching and learning** p. 957-1009. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

STEIN, M. K., GROVER, B. W., y HENNINGSEN, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. **American Educational Research Journal**, v. 33, n. 2, p. 455-488.

_____, SMITH, M. S., HENNINGSEN, M., y SILVER, E. A. (2000). **Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development**. New York: Teachers College Press.

_____, y SMITH, M. S. (1998). **Mathematical tasks as a framework for reflection**. *Mathematics Teaching in the Middle School*, v. 3, p. 268-275.

TÖRNROOS, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. **Studies in Educational Evaluation**, v. 31, p. 315-327.

WAINER, H. (1992). Understanding graphs and tables. **Educational Researcher**, v. 21, n. 1, p. 14-23.

RECEBIDO EM: 20 jun. 2016.

CONCLUÍDO EM: 16 out. 2016.