

TIPOS DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA PERUANA

Miluska Osorio, Danilo Díaz-Levicoy

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (Perú), Universidad de Granada. (España)

miluselen@googlemail.com, dddiaz01@hotmail.com

Resumen

En este trabajo presentamos los resultados parciales de un estudio sobre los gráficos estadísticos en dos series completas de libros de texto de matemática (12 textos) de Educación Primaria en el Perú. Siguiendo una metodología de tipo cualitativa y mediante un análisis de contenido se compara el tipo de gráfico usado en las diferentes actividades que sugieren los libros de texto, tanto por la editorial como por el nivel (curso). Los resultados muestran que, a nivel general, el gráfico más frecuente es el de barras, con presencia en todos los cursos, seguido del gráfico de líneas. Las dos series de libros de texto realizan diferentes interpretaciones de las directrices curriculares al incluir gráficos no recomendados para el curso correspondiente.

Palabras clave: gráficos estadísticos, libros de texto de matemáticas, educación primaria

Abstract

This paper shows the partial outcomes of a study on statistical graphs in two complete series of math textbooks (12 textbooks) of primary education in Perú. Following a qualitative methodology and through a content analysis, we compared the type of graphs used in all the activities contained in the textbooks available (by the editorial line and by the grade) The results show that, in general, the bar chart is the most frequently used graph, in all grades, and linear graph is used in second place. The two series of textbooks make different interpretations of the curricular guidelines when they include graphs no recommended for each corresponding level.

Key words: statistical graphs, math textbooks, primary education

■ Introducción

Los estudiantes, como futuros ciudadanos, deben estar preparados para obrar de manera asertiva en cada contexto en que tengan que vivir, para lo cual es necesario que esté informado, sea consciente de los cambios de su entorno y en consecuencia, sea capaz de crear conocimiento a partir de su entorno más cercano. El modelamiento de los fenómenos, hechos, sucesos, etc., a través de los gráficos estadísticos es importante para que el niño configure y comprenda la sociedad actual, y razone correctamente. Por ello, el trabajo con los gráficos estadísticos puede capacitar a un niño a desarrollar un juicio crítico de la información que recibe, para ello es necesario un trabajo pertinente y gradual con estas representaciones en la escuela primaria. De acuerdo a estas consideraciones, es importante determinar cómo se presentan

los gráficos estadísticos en el currículo de Educación Primaria, así como su implementación en los libros de texto.

El objetivo de este trabajo es aproximarnos al significado institucional pretendido sobre los gráficos estadísticos en los libros de texto de matemática de Educación Primaria en el Perú. La investigación se ve motivada por la importancia de los gráficos estadísticos en la formación de un ciudadano estadísticamente culto, su presencia en las directrices curriculares de Educación Primaria, y el papel de los libros de texto como elemento de apoyo para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Debido a que los estudios sobre gráficos estadísticos en libros de texto de matemática en Educación Primaria aún son escasos en el Perú, tomamos como referente el de Díaz-Levicoy (2014), que estudia su presencia en libros de texto de España. Además, de lo expresado en las directrices curriculares de Educación Primaria en el eje de Estadística propuesto por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2009), en donde un 40% de las capacidades descritas para la Educación Primaria están relacionadas con el trabajo con gráficos estadísticos, que forman parte del área de análisis de los datos.

■ Fundamentos

Existe una necesidad de formar ciudadanos estadísticamente cultos (Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011) que cuenten con los conocimientos básicos para analizar la información que proviene de su entorno, es decir, que “sean capaces de leer de manera crítica los diferentes tipos de gráficos que pueden encontrar en los medios de comunicación, Internet y en su vida profesional” (Díaz-Levicoy, 2014, p. 3), por ello es necesario dotar al niño, futuro ciudadano, con herramientas que le permitan encontrar, descubrir, gestionar y utilizar información.

Las directrices curriculares para la Educación Primaria (MINEDU, 2009, p. 19) se ven sustentadas:

(...) sobre la base de fundamentos que explicitan el qué, el para qué y el cómo enseñar y aprender. Propone competencias a lo largo de cada uno de los ciclos, las cuales se logran en un proceso continuo a través del desarrollo de las capacidades, conocimientos, actitudes y valores debidamente articulados, que deben ser trabajados en la institución educativa con el fin de que se evidencien en el saber actuar de los estudiantes.

Además, los estudiantes “se ciñe[n] a la realidad de los hechos y datos actuales a partir de la información que brinda la familia y la escuela” (MINEDU, 2009, p.13); el estudiante cuestiona, averigua, indaga, reflexiona a partir de la información proveniente de su entorno, y actúa en consecuencia; por lo tanto, uno de los medios y recursos que le trae información de una manera sutil, son los gráficos estadísticos.

Es papel del docente articular las capacidades, competencias y actitudes propuestas en el currículo; para lo cual, entre los recursos pedagógicos con los que cuenta en el aula de clase es el libro de texto, que trae al aula las actividades y tareas a realizar por el niño, brinda un escenario para que el alumno aprenda a partir de la situación didáctica a actuar en una situación real, que se dé cuenta de que su realidad, la realidad, no es unívoca, y adopte una actitud, una disposición a aprender a lo largo de la vida.

Los libros de texto son soporte curricular (Escolano, 2009), que deben interpretar e implementar las directrices curriculares (Díaz-Levicoy y Roa, 2014) y definen un consenso educativo (Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini, 2015)

En la Tabla 1 se describen las capacidades a nivel de Educación Primaria para el eje de Estadística y en la que se observa la relevancia de los gráficos estadísticos desde los primeros cursos. Con ello, los estudiantes deben construir y leer con rigurosidad los gráficos estadísticos que traen los libros de texto, y el profesor poseer conocimiento y experiencia para enseñar los gráficos estadísticos adecuadamente.

Tabla 1. Capacidades descritas en el currículo de Educación Primaria (MINEDUC, 2009)

Curso	Capacidades
Primero	<ul style="list-style-type: none"> • Representa datos en tablas simples. • Interpreta la relación entre variables organizadas en tablas (p. 192).
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y elabora esquemas de clasificación. • Interpreta y representa relaciones entre datos numéricos en gráfico de barras en cuadrículas. • Identifica en situaciones concretas la ocurrencia de sucesos (p. 194).
Tercero	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y representa información numérica en tablas de doble entrada, gráfico de barras y pictogramas. • Identifica y relaciona la ocurrencia de sucesos numéricos y no numéricos: seguros, probables e improbables (p. 196).
Cuarto	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y elabora tablas de doble entrada, gráfico de barras, de líneas y pictogramas, con relación a situaciones cotidianas. • Formula y argumenta la posibilidad de ocurrencia de sucesos numéricos y no numéricos: seguros, probables e improbables (p. 199).
Quinto	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y argumenta información que relaciona variables presentadas en gráficos de barras, poligonales y circulares. • Resuelve problemas que implican la organización de variables en tablas y gráficas estadísticas. • Identifica e interpreta sucesos deterministas (p. 202).
Sexto	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y establece relaciones causales que argumenta a partir de información presentada en tablas y gráficos estadísticos. • Formula y resuelve problemas que requieren de las medidas de tendencia central. • Identifica e interpreta sucesos de azar (p. 204).

■ Marco teórico

El presente trabajo se sustenta en el Enfoque Ontosemiotico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), desarrollado por Godino y cols. (e.g., Godino y Batanero, 1994), en especial la noción del *significado institucional pretendido* del objeto matemático gráficos estadísticos, es decir, aquel sistema de prácticas considerados para su implementación en el aula. De esta forma nos permite aproximarnos al *significado institucional de referencia* (Godino y Batanero, 1994), al que nos aproximamos por medio del estudio de los gráficos en las directrices curriculares y su implementación en los libros de texto.

■ Metodología

En este trabajo seguimos una metodología cualitativa, mediante análisis de contenido (López, 2002), identificando en cada libro de texto la sección en el que se hacía referencia a algún gráfico estadístico,

entre ellas, ejercicios, ejemplos, definiciones, problemas, retos; las que se han codificado para su tabulación y posterior análisis.

La muestra estuvo constituida por dos series completas de libros de texto de matemática para la Educación Primaria peruana, 12 libros en total, pertenecientes a los editados para el Ministerio de Educación (MINEDU) y por Bruño, elegidas por ser las de mayor difusión y tradición en el país y que se detallan en el Anexo.

■ Análisis de los resultados

En la Tabla 2 observamos que el gráfico más utilizado es el de barras (46,6%), donde los textos editados para el MINEDU (51%) dispone de más actividades para este tipo de gráfico que los textos de Bruño (42,6%), en segundo lugar está el gráfico de líneas (20,9%), con un 17,3% en los textos de MINEDU y un 24,1% en los de Bruño. En tercer lugar, el pictograma y el gráfico circular (13,1%), con respecto al pictograma se evidencia más secciones en los textos del MINEDU (15,3%) que en los de Bruño (11,1%), y el gráfico circular en cambio su presencia es mayor en los textos de Bruño (15,7%) que en los del MINEDU (10,2%). El histograma (2,9% en total) es trabajado solo por los textos de Bruño (5,6%), este es un gráfico que está recomendado en las directrices curriculares para la Educación Secundaria (MINEDU, 2009). La editorial Bruño presenta una mayor cantidad de gráficos, desde situaciones cotidianas hasta situaciones que despiertan la reflexión de los niños, como especies en peligro de extinción en el Perú. Los textos españoles (Díaz-Levicoy, 2014), chilenos (Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, 2015) y peruanos trabajan con el gráfico de barras, líneas, pictograma y circular, los textos chilenos además trabajan con el gráfico de tallos y hojas y otros, cumpliendo las exigencias del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2012) en cuanto al tipo de gráfico presentado (Díaz-Levicoy et al., 2015).

Tabla 2. Porcentaje del tipo de gráfico según editorial

Gráfico	MINEDU (n=98)	Bruño (n=108)	Total (n=206)
Barras	51	42,6	46,6
Líneas	17,3	24,1	20,9
Pictograma	15,3	11,1	13,1
Circular	10,2	15,7	13,1
Histograma		5,6	2,9
Dos o más gráficos	6,1	0,9	3,4

En la Figura 1 se muestra un ejemplo del gráfico de barras en los textos del MINEDU, en el cual mediante una actividad cotidiana, visita al mercado, el estudiante realice procedimientos matemáticos sencillos (adición, sustracción, comparaciones, etc.) y extraiga información para su cotidiano quehacer valorando el carácter informativo de un gráfico.

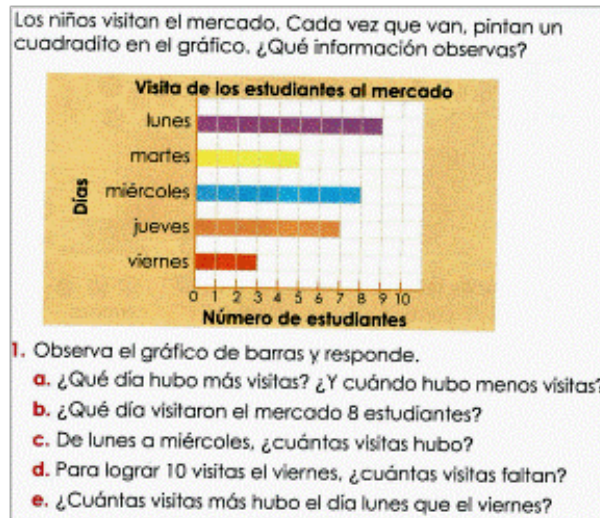


Figura 1. Gráfico de barras (TC1, p. 90)

En la Figura 2 vemos un ejemplo de una actividad en que se trabaja con dos representaciones (gráfico de barras y pictograma), en ella se sugiere el trabajo en grupos y se promueve la comparación de las ventajas y desventajas del uso de diferentes tipos de gráficos o para mostrar otra alternativa de representación de los datos que lleve a una adecuada interpretación de la información.

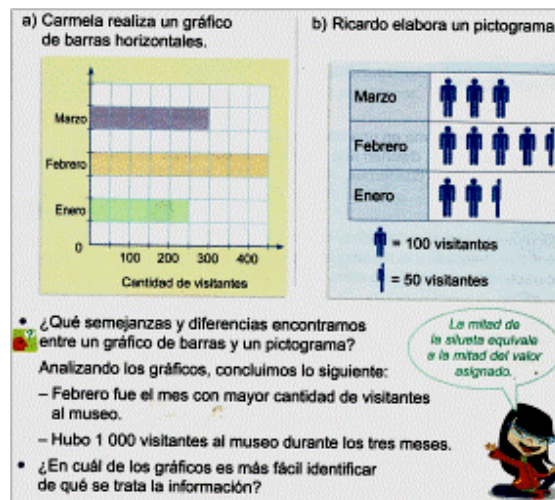


Figura 2. Gráfico de barras y pictograma (TC4, p. 124)

En la Tabla 3 mostramos los tipos de gráficos según el curso de Educación Primaria. En el primer curso solo se propone el trabajo con el gráfico de barras, y es el gráfico que más se trabaja a lo largo de la Educación Primaria, coincide con el trabajo de Díaz-Levicoy (2014) y Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín (2015) con textos españoles y chilenos, respectivamente .

Tabla 3. Porcentaje del tipo de gráfico según curso

Gráficos	Curso 1 (n=17)	Curso 2 (n=10)	Curso 3 (n=45)	Curso 4 (n=51)	Curso 5 (n=42)	Curso 6 (n=41)	Total (n=206)
Barras	100	50	40	45,1	28,6	51,2	46,6
Líneas			11,1	29,4	26,2	29,3	20,9
Pictograma		20	33,3	19,6			13,1
Circular		30	11,1		31	14,6	13,1
Histograma					14,3		2,9
Dos o más gráficos			4,4	5,9		4,9	3,4

En el segundo curso, además de trabajar con el gráfico de barras, se usa el pictograma y el gráfico circular, este último se anticipa a lo indicado en el currículo, donde recién se menciona en el cuarto curso. En el tercer curso se trabajan con los gráficos sugeridos en las directrices curriculares (barras y pictograma), además del gráfico circular y de líneas. En el cuarto curso se trabajan con los gráficos contemplados en las directrices curriculares: barras, líneas y pictograma. En el quinto curso se trabajan con los gráficos declarados en el currículo, además de líneas dobles se introduce el histograma, aunque está considerado para el tercer curso de Educación Secundaria de MINEDU (2009) y en el primer curso de MINEDU (2017). En el último curso, se trabaja con barras dobles, barras apiladas y el gráfico de líneas simples, dobles y triples; además del gráfico circular.

Tomando como referencia los trabajos de Díaz-Levicoy (2014) y Díaz-Levicoy et al. (2015) se han encontrado diferencias en el curso en que se introducen algunos gráficos, el de líneas se introduce en España y Perú en 3° curso y en Chile en 5° curso; el pictograma en Chile en 1° curso, en Perú en 2° curso y en España en 3° curso; el gráfico circular en Perú en 2° curso, en España en 4° curso y en Chile en 5° curso. El histograma solo es trabajado en Perú en el 5° curso.

■ Conclusiones

Por medio de este trabajo hemos obtenido el *significado institucional pretendido* sobre los gráficos estadísticos en los libros de texto de Educación Primaria. En el observamos que los gráficos están presentes en todos los niveles educativos, tal como lo especifican las directrices curriculares (MINEDU, 2009), incluso aquellos que no están recomendados para el curso correspondiente, como es el histograma, que permite ver al niño la distribución de los datos, e introducir el componente de variabilidad y la falta de certidumbre.

Como el tiempo, el cual cuentan los profesores dentro y fuera del aula, para el trabajo con gráficos es limitado, es importante que los libros de texto suplan la búsqueda de actividades óptimas y provean así una variedad de actividades para facilitar el proceso de instrucción, ilustrar e involucrar al niño en su contexto y promover así, la lectura crítica de los datos.

Cabe anotar que de todas las secciones en donde se incluía algún gráfico estadístico, solo el 7,8% de ellas están dirigidas a la construcción de un gráfico, por lo que es importante que los libros de texto brinden un espacio para que el niño explore más, recoja datos no solo de su entorno sino también de los medios masivos de comunicación y así aumentar su acervo cultural y estadístico. Los libros de texto priorizan el análisis de los datos más no así la recolección de los datos, por lo que, el currículo debería enfatizar la capacidad de elaboración de gráficos.

El estudio ha permitido observar que estas dos series de libros de texto realizan diferentes interpretaciones de las directrices curriculares, en especial al considerar algunos gráficos en unos cursos y en otros no. Pero, se destaca el cumplimiento de los gráficos considerados en el MINEDU (2009). Por lo que coincidimos con Díaz-Levicoy (2014), los libros de texto son de gran influencia e importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática (y Estadística), porque facilitan la transmisión de los contenidos educativos en función de la normativa curricular vigente.

■ Referencias bibliográficas

- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J.M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números*, 76, 55-67.
- Cantoral, R., Montiel, G. y Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9-28
- Díaz-Levicoy, D. (2014). *Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria Española* (Trabajo fin de Master). Universidad de Granada, Granada, España.
- Díaz-Levicoy, D. y Roa, R. (2014). Análisis de actividades sobre probabilidad en libros de texto para un curso de básica chilena. *Revista chilena de educación científica*, 13(1), 9-19.
- 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*, 17(4), 715-739.
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355.
- López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, 4, 167-180.
- MINEDU (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: Dirección General de Educación Básica Regular.
- MINEDU (2017). *Programa curricular de Educación Primaria*. Lima: Autor.
- MINEDUC (2012). *Matemática educación básica. Bases curriculares*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

■ Anexo

- TC1. Abucci, G., Suárez, N., Luna, M., Sagredo, M. y Talledo, J. (2015). *Matemática 1. Texto escolar*. Lima: Bruño.
- TC2. Abucci, G., Suarez, N., Luna, M., Sagredo, M. y Talledo, J. (2016). *Matemática 2. Texto escolar*. Lima: Bruño.
- TC3. Abucci, G., Suarez, N., Luna, M., Sagredo, M., Talledo, J. y Salcedo, A. (2016). *Matemática 3. Texto escolar*. Lima: Bruño.
- TC4. Abucci, G., Suarez, N., Luna, M., Sagredo, M., Talledo, J. y Salcedo, A. (2016). *Matemática 4. Texto escolar*. Lima: Bruño.
- TC5. Abucci, G., Suarez, N., Luna, M., Sagredo, M., Talledo, J., Salcedo, A. y Díaz, C. (2016). *Matemática 5. Texto escolar*. Lima: Bruño.
- TC6. Abucci, G., Suarez, N., Luna, M., Sagredo, M., Talledo, J. y Salcedo, A. (2016). *Matemática 6. Texto escolar*. Lima: Bruño.
- TC7. Paravecino, R., Marcos, M., Drouard, R., Bocanegra, N., Pardo, S. y Cruzado, I. (2012). *Matemática 1. Texto escolar*. Lima: MINEDU.
- TC8. Paravecino, R., Marcos, M., Drouard, R., Sánchez, A., Bocanegra, N. y Dávila, K. (2012). *Matemática 2. Texto escolar*. Lima: MINEDU.
- TC9. Mejía, C., Zubiaga, C., Mamani, E., Márquez, M. y Moy, R. (2012). *Matemática 3 Primaria. Texto escolar*. Lima: Santillana.
- TC10. Mejía, C., Lafosse, R., Carrasco, R., Cuneo, P., Montoya, P. y Moy, R. (2012). *Matemática 4 Primaria. Texto escolar*. Lima: Santillana.
- TC11. Huatay, R., Cuba, R., Dos Reis, I., Martel, F. y Lapa, Z. (2012). *Matemática 5. Texto escolar*. Lima: El Nosedal.
- TC12. Huatay, R., Dos Reis, I., Sulca, E. y Val, E. (2012). *Matemática 6. Texto escolar*. Lima: El Nosedal.