

GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS SOCIALES DE SÉPTIMO Y OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN OBLIGATORIA EN CHILE

Danilo Díaz-Levicoy. Universidad de Granada. España
dddiaz01@hotmail.com

Francisca Sánchez Sánchez. Universidad de Lagos. Chile
cota92@hotmail.com

1. Introducción

El uso de elementos estadísticos es frecuente en diferentes instantes de nuestra vida cotidiana, ya sea en las noticias, periódicos, redes sociales, entre otros. Situaciones que requieren de ciudadanos que puedan comprender con rapidez y certeza la información que por ellos se está comunicando. Más aún, porque los gráficos estadísticos pueden ser fácilmente manipulables para mostrar resultados que sean ventajosos para quien muestra un gráfico estadístico (Felisberto de Carvalho, 2011). Esta demanda de formar a ciudadanos que comprendan la información estadística de su entorno recibe el nombre de *cultura estadística*, la que Del Pino y Estrella (2012) caracterizan como:

(...) leer e interpretar los datos; usar argumentos estadísticos para dar evidencias sobre la validez de alguna afirmación; pensar críticamente sobre las afirmaciones, las encuestas y los estudios estadísticos que aparecen en los medios de comunicación; leer e interpretar tablas, gráficos y medidas de resumen que aparecen en los medios; interpretar, evaluar críticamente y comunicar información estadística; comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas básicas de la estadística; apreciar el valor de la estadística en la vida cotidiana, la vida cívica y la vida profesional en calidad de consumidor de datos, de modo de actuar como un ciudadano informado y crítico en la sociedad basada en la información (p. 55).

Esta necesidad de formar ciudadanos estadísticamente cultos ha llevado a que los contenidos de estadística y probabilidad se trabajen en los diferentes niveles educativos (Font, 2008), ya que algunos países explicitan en trabajar con tablas y gráficos estadísticos desde los primeros cursos de la Educación Primaria; incluso se realizan esfuerzos para abordar temáticas sencillas de estadística y probabilidad desde la Educación Infantil (e.g. Alsina, 2012).

Arteaga (2011) habla del valor interdisciplinario de los gráficos estadísticos, dado que se utiliza en diferentes áreas como las Ciencias Sociales, en los cuales se usan con frecuencia la pirámide de población (o histogramas adosados) para mostrar la distribución de frecuencias de dos grupos, por ejemplo hombre y mujeres. Además, que por medio de los gráficos estadísticos se pueden observar información de un cierto fenómeno que dan origen a ciertos cambios sociales (Pino, Díaz-Levicoy y Piñeiro).

De acuerdo a las consideraciones anteriores es que surge la idea de indagar sobre los gráficos estadísticos que se usan en los libros de texto para séptimo y octavo de Educación Primaria en el contexto chileno, ya que los libros de texto son herramientas pedagógicas de gran tradición dentro del aula.

2. Antecedentes

En este apartado describimos algunos antecedentes que han motivado y guiado el desarrollo de esta investigación, en particular la importancia de los libros de texto y las investigaciones sobre gráficos en estos.

Los libros de texto o textos escolares corresponden a un ejemplo de transposición didáctica (Chevallard, 1991), es decir, es una adaptación de los contenidos para ser enseñados en un determinado curso de acuerdo a las características de los estudiantes. Ortiz (2002) menciona que los libros de texto son una importante fuente de actividades para el proceso de instrucción, donde el rol de profesor es cuidar que los errores epistémicos lleguen a los estudiantes. Güemes (1994) menciona algunas características de los libros de texto que los hacen ser una herramienta pedagógica de tradición y de colaboración para los profesores:

[...] en el texto se encuentra la metodología que posibilita el desarrollo de los objetivos, se presentan ya seleccionados y secuenciados los contenidos (con sus definiciones, ejemplos, interrelaciones, etc.), se propone un banco de actividades sobre los mismos, se encuentra implícita la estrategia de enseñanza que ha de seguir el profesor en la presentación de la información, e incluso (a través de la guía didáctica o del profesor) se ofrecen algunas pruebas de evaluación del aprendizaje (p. 34).

En lo que sigue describiremos algunas investigaciones sobre gráficos y libros de texto.

Lavalle, Micheli y Rubio (2006) analizan el lenguaje gráfico en la correlación y regresión en textos escolares de Secundaria en Argentina. Donde se concluye que los diagramas de dispersión son usados para proponer actividades en que se analice el tipo y grado de relación lineal.

En la Educación Primaria Española se destacan dos investigaciones. En primer lugar la de Gómez, Ortiz, Batanero y Contreras (2013) que estudian los lenguajes asociados a la probabilidad en libros de texto. El estudio muestra el uso de diferentes representaciones gráficas y tabulares relacionados a la probabilidad, entre los gráficos se menciona los de barras y sectores, pictograma, e incluso un histograma. En segundo lugar está el trabajo de Díaz-Levicoy (2014) que estudia las actividades en las que intervienen gráficos estadísticos. Los resultados muestran un predominio de los gráficos de barras, líneas y sectores. Este estudio es replicado en el contexto chileno (Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, 2015) donde se obtiene una variedad importante de gráficos, los que está en concordancia a las directrices curriculares, y en donde los más frecuentes corresponden a los de barras, pictogramas, puntos y líneas.

En Portugal, Jesus, Fernandes y Leite (2013) analizan los gráficos en libros de texto del área Físico-químicas en 7º, 8º y 9º grado. Los resultados muestran que los gráficos más frecuentes son los de sectores, líneas y barras. También se identifican conflictos semióticos como: ausencia de títulos en los gráficos en los ejes y del gráfico, y uso de la tercera dimensión sin sentido para los gráficos de sectores, entre otros.

Evangelista y Guimarães (2013) que estudian actividades en las que se trabaja el concepto de escala en libros de texto de 4º y 5º año de Educación Primaria en Brasil, en los que se observa que interpretar información recibe mayor énfasis que la construcción.

May (2009) analiza los gráficos que se utilizan en los libros para enseñar estadística para las carreras de psicología y educación en el contexto mexicano. Los resultados muestran que los gráficos usados con mayor frecuencia se encuentran, el polígono de frecuencias, histograma, barras y ojivas; el nivel de comprensión más frecuente es "leer datos"; el componente cognitivo que predomina es la alfabetización estadística.

El grupo de investigaciones describen la importancia de estas representaciones en diferentes ámbitos de la vida cotidiana, mostrando que es un tema de interés transversal.

3. Metodología

En este trabajo se sigue una metodología cualitativa y usamos como método el análisis de contenido López (2002) sobre cuatro libros de texto relacionados a Historia, Geografía y Ciencias Sociales, dos de ellos son de séptimo grado (Donoso, Jara y Villaseca, 2008; Toro y Sepúlveda, 2015) y dos de octavo grado (Icaza, Escobar y Catalán, 2015; Silva y Ramírez, 2012). Sobre estos libros se desarrolló una búsqueda detallada para identificar las secciones en las que aparecen gráficos estadísticos para realizar el análisis correspondiente.

4. Resultados

En lo que sigue describimos los resultados asociados al análisis de los libros de texto de Historia, Geografía y Ciencias Sociales en séptimo y octavo grado de Educación Primaria en Chile.

En la Tabla 1, se puede ver que la cantidad de gráficos estadísticos es baja, así como la variedad de los mismos, pues solo se observan de cuatro tipos (barras, líneas, sectores y mapas temáticos). En esta tabla se puede observar un predominio de los mapas temáticos, aunque solo se observan en séptimo grado. Le siguen a este gráfico los de barras y los de líneas, ambos gráficos encontrados en los dos niveles estudiados.

Tipo de gráfico	7° Básico	8° Básico	Total
Barras	2	4	6
Sectores	0	3	3
Líneas	3	2	5
Mapa temático	9	0	9
Total	14	9	23

Tabla 1. Distribución de los tipos de gráficos según grado escolar

4.1. Mapa temático

Este tipo de gráfico se caracteriza por representar información sobre una distribución o conjunto de datos en un mapa de división territorial (INEI, 2009). Ejemplo de este tipo de gráficos lo vemos en la Figura 1, en la que se muestra la división del planeta de acuerdo a sus temperaturas medias según colores y el valor de cada media asociada. Con la información del gráfico se debe responder preguntas sobre la ubicación de las temperaturas más altas, si estas temperaturas se distribuyen en orden, e indicar las posibles causas de las diferencias en las temperaturas.

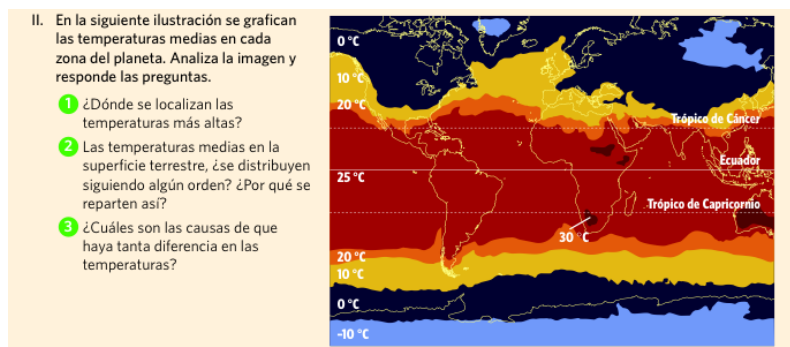


Figura 1. Ejemplo de mapa temático (Toro y Sepúlveda, 2015, p. 58)

4.2. Gráfico de barras

En estos gráficos “los datos se representan por medio de rectángulos de igual base sobre el eje de conceptos; en tanto que la longitud del otro lado corresponde al valor del dato, según la escala utilizada en el eje de valores” (INEI, 2009, p. 25).

Dentro de este tipo de gráfico se han podido identificar otros más específicos como: de barras simples, apiladas y múltiples.

Gráfico de barras simples. Es cuando se representa una distribución o un listado de datos, y se observa las características de un solo grupo de objetos, las barras pueden ser representadas en forma horizontal o vertical. Ejemplo de este gráfico es el mostrado en la Figura 2, en el que se observa uno de barras verticales en el que se muestra la cantidad de habitantes de las regiones.

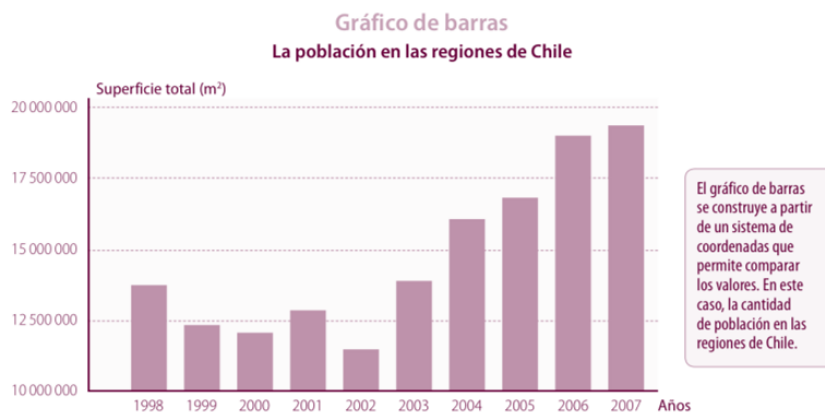


Figura 2. Ejemplo de gráfico de barras verticales (Icaza, Escobar y Catalán, 2015, p. 229)

Gráfico de barras múltiples. Es cuando se representa dos o más distribuciones o listados de datos, para establecer comparación de las variables por medio de las barras. Esta situación se observa en el gráfico de la Figura 3, en la que se muestra la cantidad de personas (en millones) de personas muertas por la peste negra.

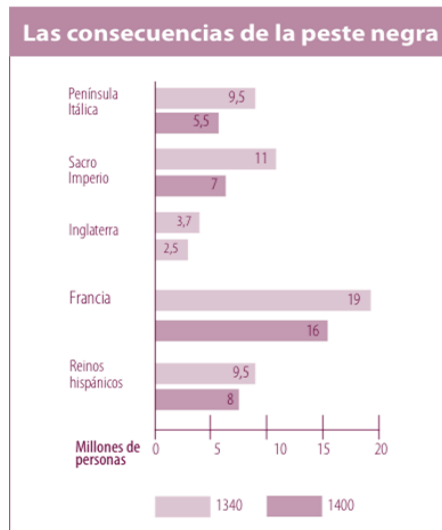


Figura 3. Ejemplo de gráfico de barras múltiples (Icaza, Escobar y Catalán, 2015, p. 37)

Gráfico de barras apiladas. Tipo de gráfico que está compuesto por rectángulo(s) y que es dividido en tantas veces como sea necesario, de acuerdo a la cantidad de datos (INEI, 2009). En la Figura 4 vemos un ejemplo de este tipo de gráfico, en dicha figura se muestra la distribución de agua que se encuentra en la tierra, información que debe ser utilizada para determinar ciertas cantidades como, por ejemplo, la porción de agua dulce que se encuentra en la superficie. En este gráfico se puede observar que la información está representada sobre un paralelepípedo rectangular, pero la tercera dimensión (fondo) es innecesaria para la comprensión de la información, pues la proporción está dada por la frecuencia (porcentual) y la altura. Esta situación es similar a la que indican Jesús, Fernández y Leite (2013) con los gráficos de sectores.



Figura 4. Ejemplo de gráfico de barras apiladas (Toro y Sepúlveda, 2015, p. 185)

4.3. Gráfico de sectores

Gráfico que representa información de una variable por medio de porciones de sectores circulares en los que su amplitud es proporcional a cada modalidad de variable (Arteaga, 2011). Ejemplo de este gráfico lo vemos en la Figura 5, en la que se entrega información sobre

los hábitos lectores de los chilenos. Entre las actividades que se pide identificar el grupo con el que el estudiante se presente; entregar una valoración sobre la cantidad de lectores y sobre si es o no importante la lectura; indicar y justificar si esta información se puede representar con otro gráfico; entre otras.

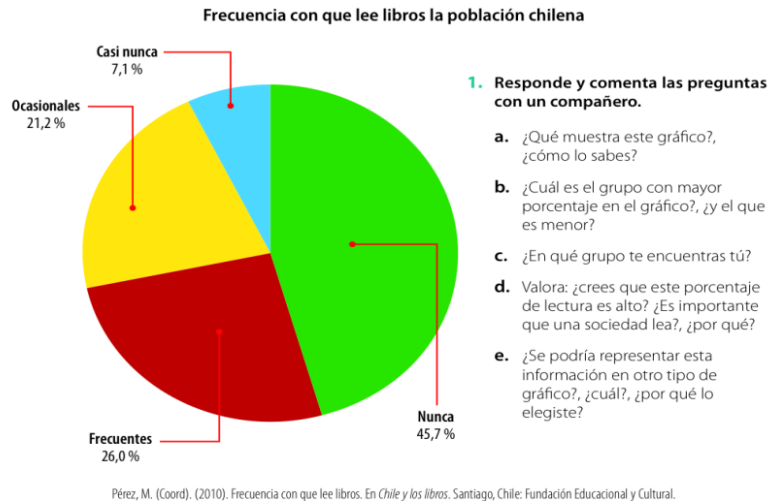


Figura 5. Ejemplo de gráfico de sectores (Icaza, Escobar y Catalán, 2015, p. 229)

4.4. Gráfico de línea.

Gráfico estadístico utilizado para representar una variable cualitativa o valores numéricos de una serie de datos aislados (Arteaga, 2011). En este tipo de gráficos “los valores del indicador se representan con un punto, los cuales se unen mediante líneas para facilitar la visualización del comportamiento del indicador” (INEI, 2009, p. 33). Ejemplo de este gráfico se pueden observar en la Figura 6, donde se muestra información sobre el crecimiento de la población mundial entre los años 1000 y 1900; y sobre la que se pide hacer una descripción de la evaluación, por ejemplo entre 1000 y 1500; explicar a qué se refiere la idea de revolución demográfica, así como los factores del aumento de la población en el siglo XVIII y los cambios que esto generó en Europa.

Gráfico del crecimiento de la población mundial entre los años 1000 y 1900

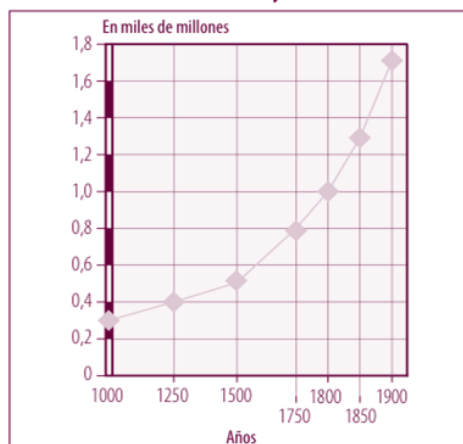


Figura 6. Ejemplo de gráfico de líneas (Icaza, Escobar y Catalán, 2015, p. 173)

5. Conclusiones

El estudiar los libros de texto nos permite una aproximación a los que los profesores trabajan en clases y, por consiguiente, lo que debiese aprender el estudiante tras el proceso de instrucción. En nuestro caso, nos interesamos en saber qué tipo de gráficos estadísticos se trabajan en los libros de texto de 7° y 8° grado de Educación Primaria en el ámbito de las Ciencias Sociales, pues los gráficos son herramientas estadísticas transversales y que son utilizados con frecuencia en diferentes áreas.

La investigación muestra que el énfasis que se da a los gráficos estadísticos es bajo en los textos analizados, así como usar una cantidad limitada de tipos de gráficos (mapa temático, barras, líneas y sectores), con el predominio de los mapas temáticos. Estos resultados son preocupantes estas representaciones ya son conocidas por los estudiantes ya que su trabajo está explicitado en directrices curriculares (MINEDUC, 2012) y en los libros de texto de matemática (Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, 2015).

Por lo tanto, es labor del profesor aprovechar estos conocimientos previos que debiesen tener los estudiantes sobre estas representaciones e incorporar actividades en que se trabajen en base a su interpretación. Así mismo, se plantean desafíos para los autores y editores de libros de texto que deben considerar incluir ese tipo de actividades.

Referencias Bibliográficas

ALSINA, A. (2012). La estadística y la probabilidad en Educación Infantil conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Didácticas Específicas*, 7, 4-22.

ARTEAGA, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.

CHEVALLARD, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.

DEL PINO, G. Y ESTRELLA, S. (2012). Educación estadística: Relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64.

DÍAZ-LEVICOY, D. (2014). Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria española (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Granada, España.

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.

DONOSO, M., JARA, L. Y VILLASECA, M. (2008). *Estudio y Comprensión de la Sociedad 7° Básico. Texto del estudiante*. Santiago: LOM.

EVANGELISTA, B. Y GUIMARÃES, G. (2013). O conceito de escala em livros didáticos de matemática do 4° e 5° ano do ensino fundamental. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, Brasil. Recuperable de: http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/pdf/667_326_ID.pdf

- FELISBERTO DE CARVALHO, J.I. (2011). *Média aritmética nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Brasil.
- FONT, V. (2008). Enseñanza de la Matemática. Tendencias y perspectivas. En C. Gaita (Ed.), *Actas III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas* (pp. 21–64). Lima: PUCP.
- GÓMEZ, E., ORTIZ, J.J., BATANERO, C. Y CONTRERAS, J.M. (2013). El lenguaje de probabilidad en los libros de texto de Educación Primaria. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 35, 75-91.
- GÜEMES, R. (1994). *Libros de texto y desarrollo del currículo en el aula. Un estudio de casos* (Doctorado en Educación). Universidad de La Laguna, España.
- ICAZA, C., ESCOBAR, K. Y CATALÁN, N. (2015). *Historia Geografía y Ciencias Sociales 8° Básico. Texto del estudiante*. Santiago: Santillana.
- INEI. (2009). *Guía para la presentación de gráficos estadísticos*. Lima: Centro de Investigación y Desarrollo.
- JESUS, D.S., FERNANDES, J.A. Y LEITE, L. (2013). Relevância dos gráficos estatísticos nos manuais escolares da disciplina de ciências físico-químicas. En J.A. Fernandes, F. Viseu, M.H. Martinho y P.F. Correia (Eds.), *Atas III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 145-162). Braga: Universidade do Minho.
- LAVALLE, A. L., MICHELI, E. B. Y RUBIO, N. (2006). Análisis didáctico de regresión y correlación para la enseñanza media. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(3), 383-406.
- LÓPEZ, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, 4, 167-180.
- MAY, R. (2009). *La representación gráfica en estadística a nivel superior: un análisis de libros de texto en psicología y educación* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- MINEDUC (2012). *Matemática educación básica. Bases curriculares*. Santiago: Autor.
- ORTIZ, J. J. (2002). *La probabilidad en los libros de texto*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.
- PINO, C., DÍAZ-LEVICOY, D. Y PIÑEIRO, J.L. (2014). Los gráficos estadísticos como articuladores del currículo escolar. *Revista Chilena de Educación Científica*, 13(2), 9-18.
- SILVA, V. Y RAMÍREZ, F. (2012). *Historia, Geografía y Ciencias Sociales 8° Básico. Texto del estudiante*. Santiago: MN.
- TORO, M. Y SEPÚLVEDA, U. (2015). *Historia, Geografía y Ciencias Sociales 7° Básico. Texto del estudiante*. Santiago: SM.