

TABLAS ESTADÍSTICAS EN LIBROS DE TEXTO CHILENOS DE TERCER AÑO DE EDUCACIÓN PRIMARIA¹

Danilo Díaz-Levicoy²
Felipe Ruz³
Elena Molina-Portillo⁴

Resumen: En el presente trabajo describimos resultados preliminares del analizar las actividades en las que intervienen tablas estadísticas en libros de texto de tercer grado de Educación Primaria en Chile. Para la recogida de los datos se realizó un análisis de contenido en las unidades relacionadas con estadística y probabilidad de tres libros de texto, que se han elegidos por su amplia difusión. Los resultados permiten observar que el tipo de representación más frecuente corresponde a la tabla de conteo y de las actividades de traducir y calcular, relacionadas a la construcción de gráficos y al desarrollo de operaciones aritméticas con la información de una tabla. Finalmente, observamos diferencias sobre el tipo de tabla y actividad según el libro de texto que se considere.

Palabras clave: Libros de texto; Tablas estadísticas; Educación Primaria.

STATISTICAL TABLES IN CHILEAN TEXTBOOKS OF THE THIRD YEAR OF PRIMARY EDUCATION

Abstract: In the present paper, we describe preliminary results of analyzing the activities in which statistical tables are involved in textbooks of third grade of Primary Education in Chile. To collect the data, a Content Analysis was carried out in the units related to statistics and probability of three textbooks, which have been chosen for their wide dissemination. The results show that the most frequent type of representation corresponds to the counting table and the activities of translating and calculating, related to the construction of graphs and the development of arithmetic operations with the information of a table. Finally, we observe differences on the type of table and activity according to the textbook that is considered. **Keywords:** Textbooks; Statistical tables; Primary school

¹ Agradecimientos: Proyectos EDU2016-74848-P y FCT-16-10974, Beca CONICYT PFCHA 72150306 y Grupo FQM126 (Junta de Andalucía).

² Máster en Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada (UGR), España. Doctorando en Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada (UGR), Granada, España. Dirección postal: Campus de Cartuja, 18071, Granada, España. *E-mail:* dddiaz01@hotmail.com

³ Magíster en Estadística por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Chile. Doctorando en Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada (UGR), Granada, España. Dirección postal: Campus de Cartuja, 18071, Granada, España. *E-mail:* felipe.ruz.angel@gmail.com

⁴ Doctora en Matemática y Estadística por la Universidad de Granada (UGR), España. Doctorando en Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada (UGR), Granada, España. Dirección postal: Campus de Cartuja, 18071, Granada, España. *E-mail:* elemo@ugr.es

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

Introducción

En la actualidad, existe un alto flujo de información producido por constantes cambios sociales y avances en temas de tecnologías y comunicación⁵, donde mucha de dicha información incluye datos, presentados usualmente por medio de representaciones gráficas y/o tabulares, y estadígrafos de resumen, cuya interpretación acompaña alguna decisión o conclusión acerca de la situación de interés. Por esto, es necesario que las personas reciban una formación que les permita comprender este tipo de información a la que acceden en diversas instancias de la vida cotidiana (social, personal y laboral).

En este contexto, las representaciones estadísticas en general, y las tablas estadísticas en particular, son usadas frecuentemente en los medios de comunicación^{6,7,8,9} y son consideradas un elemento de la *cultura estadística*^{10,11}. Del Pino y Estrella¹² hablan de la cultura estadística como un derecho ciudadano, que conlleva:

leer e interpretar los datos; usar argumentos estadísticos para dar evidencias sobre la validez de alguna afirmación; pensar

⁵ EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. L. O conceito de escala em livros didáticos de matemática do 4º e 5º ano do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., Curitiba. Anais..., Curitiba, 2013.

⁶ ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; CAÑADAS, G.; CONTRERAS, J. M. Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números*, Canarias, v. 76, p. 55-67, 2011.

⁷ BELTRÃO, T. M. S. Uma análise da transposição didática externa com base no que propõem documentos oficiais para o ensino de gráficos estatísticos. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 1, n.1, p. 131-152, 2012.

⁸ EUDAVE, D. Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación Matemática*, México, v. 21, n. 2, p. 5-37, 2009.

⁹ EVANGELISTA; GUIMARÃES. Op. Cit.

¹⁰ CAZORLA, I.; UTSUMI, M. C. Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. In: CAZORLA, I.; SANTANA, E. (Orgs.) *Do tratamento da informação ao letramento estatístico* (pp. 9-18). Itabuna: Via Litterarum, 2010

¹¹ LOPES, C. A. E. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. D. C. F. R. (Org.) *Letramento no Brasil: Habilidades Matemáticas* (pp. 187-197). São Paulo: Global, 2004.

¹² DEL PINO, G.; ESTRELLA, S. Educación estadística: Relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, Santiago, v. 49, n. 1, p. 53-64. 2012.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

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 información¹³

La relevancia de las tablas estadísticas hace que su enseñanza sea parte de la formación de los futuros ciudadanos desde los primeros cursos escolares, de acuerdo a las directrices curriculares de diferentes países. Entre ellas, destacamos los estándares americanos (NCTM y CCSS) ^{14,15}, las del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) ¹⁶, y los Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática en Brasil (MEC/SEF) ¹⁷.

En este contexto, la presente investigación centra su interés en los libros de texto, considerados como uno de los recursos pedagógicos de mayor tradición y prestigio en el aula ^{18, 19, 20}, que representan un claro ejemplo de *transposición didáctica* ²¹, esto es, donde se presentan los contenidos adaptados para que los estudiantes los comprendan. Además, deben ser un reflejo de las directrices curriculares ^{22,23,24}, en cuanto a los contenidos y

¹³ DEL PINO; ESTRELLA. Op. Cit., p. 55

¹⁴ NCTM. *Principles and standards for school mathematics*. Reston: Autor, 2000.

¹⁵ CCSS. *Common Core State Standards for Mathematics*. Washington: National Governors Association for Best Practices and the Council of Chief State School Officers, 2010.

¹⁶ MINEDUC. *Matemática Educación Básica. Bases curriculares*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación, 2012.

¹⁷ MEC/SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de 1a à 4a série*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

¹⁸ BRAGA, G.; BELVER, J. L. El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, Madrid, v. 27, n. 1, p. 199-218, 2016.

¹⁹ GÜEMES, R. *Libros de texto y desarrollo del currículo en el aula. Un estudio de casos*. 1994. 386f. Tesis Doctoral (Doctorado en Educación) – Universidad de La Laguna, Tenerife, 1994.

²⁰ LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em Aberto*, Brasília, v. 16, n. 69, p. 3-9, 1996.

²¹ CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique, 1991.

²² DÍAZ-LEVICHOY, D.; ROA, R. Análisis de actividades sobre probabilidad en libros de texto para un curso de básica chilena. *Revista Chilena de Educación Científica*, v. 13. n. 1, p. 9-19,

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

tratamientos que proponen, influyendo en el éxito de su implementación de las directrices curriculares^{25,26}. Para Alsina²⁷, el libro de texto corresponde a un currículo potencial, correspondiente a un nivel intermedio entre el *oficial* y el *implementado*, es decir, y se refiere al currículo que es susceptible de trabajar en clases. Este recurso ayuda al profesor en la organización del proceso de instrucción ya que en él:

(...) 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 aprendizaje²⁸.

Por lo tanto, nos planteamos el objetivo de analizar las actividades en las que intervienen tablas estadísticas en los libros de texto de tercer año de Educación Primaria. De esta forma, en lo que sigue describimos por una parte la presencia de las tablas estadísticas en las directrices curriculares chilenas para Educación Primaria, los principales antecedentes de investigaciones relacionadas con este objeto estadístico, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y las conclusiones del estudio.

Tablas en el currículo de Educación Primaria

2014.

²³ HERBEL, B. A. From intended curriculum to written curriculum: examining the 'voice' of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, Reston VA, v. 38. n. 4, p. 344-369, 2007.

²⁴ SHIELD, M.; DOLE, S. Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. *Educational Studies in Mathematics*, Netherlands, v. 82, n. 2, p. 183-199, 2013.

²⁵ CANTORAL, R.; MONTIEL, G.; REYES-GASPERINI, D. Análisis del discurso matemático escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, Badajoz, v. 8, p. 9-28, 2015.

²⁶ GÜEMES. Op. Cit.

²⁷ ALSINA, C. Mañana será otro día: un reto matemático llamado futuro In: GOÑI, J (Org.) *El currículo matemático en los inicios del siglo XXI*. Barcelona: Graó, 2000. p. 13-21.

²⁸ GÜEMES. Op. Cit., p.34.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

El currículo de Educación Primaria chileno^{29,30} establece para el área de matemática cinco ejes que guían el proceso de enseñanza y aprendizaje: (1) Números y operaciones; (2) Patrones y álgebra; (3) Geometría; (4) Medición; y (5) Datos y probabilidades. Este último es donde se presentan las tablas estadísticas y establece que:

(...) responde a la necesidad de que todos los estudiantes registren, clasifiquen y lean información dispuesta en tablas y gráficos y que se inicien en temas relacionados con el azar. Estos conocimientos les permitirán reconocer estas representaciones en su vida familiar; Para lograr este aprendizaje, es necesario que conozcan y apliquen encuestas y cuestionarios por medio de la formulación de preguntas relevantes, basadas en sus experiencias e intereses, y después registren lo obtenido.³¹

De esta forma, en el Cuadro 1 observamos que en los objetivos de aprendizaje e indicadores de evaluación se deben trabajar las tablas de datos (como una de las formas de representar la lista de datos), de conteo y frecuencias. Las dos últimas han de ser construidas de acuerdo a los datos obtenidos mediante la aplicación de encuestas. Así como la lectura y construcción de tablas de conteo con los resultados obtenidos en juegos de azar.

Cuadro 1. Contenidos y objetivos para 3° de Educación Primaria

Objetivo de aprendizaje	Indicador de evaluación
Realizar encuestas, clasificar y organizar los datos obtenidos en tablas y visualizarlos en gráficos de barra.	<ul style="list-style-type: none">• Registran información numérica de datos en tablas de conteo.• Explican el atributo usado para el registro de datos en un gráfico.• Elaboran, para una serie de datos dados, diferentes formas de registro, por medio de una lista, una tabla, una tabla de conteo y un gráfico de barra.• Recolectan información y registran los datos obtenidos por medio de una lista, una tabla de conteo y en gráficos de barra.
Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, de	<ul style="list-style-type: none">• Elaboran pictogramas y gráficos de barra para representar una serie de datos, usando una correspondencia; por ejemplo: 2 a 1, 5 a 1 u otros.

²⁹ MINEDUC, 2012. Op. Cit.

³⁰ MINEDUC. *Matemática. Programa de estudio primer año básico*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación, 2013.

³¹ MINEDUC, 2013. Op. Cit., p. 91.

Tablas estadísticas em libros de textos chilenos de tercer año de educación primaria

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

Objetivo de aprendizaje	Indicador de evaluación
acuerdo a información recolectada o dada.	<ul style="list-style-type: none">• Describen y explican las partes de un pictograma y de un gráfico de barras dado: el título, los ejes, los rótulos y las barras.• Elaboran un gráfico de barras para un registro de datos dados y propios, indicando el título, los ejes y los rótulos y graficando las barras.• Aplican una escala conveniente para los ejes de un gráfico de barras con escala, de acuerdo a los datos disponibles; por ejemplo: 2 a 1, 5 a 1 u otros.• Explican datos representados en gráficos de barra y en pictogramas.• Responden preguntas de acuerdo a un gráfico, una tabla o una lista de datos dados.
Registrar y ordenar datos obtenidos de juegos aleatorios con dados y monedas, encontrando el menor, el mayor y estimando el punto medio entre ambos.	<ul style="list-style-type: none">• Realizan juegos aleatorios con dados de diferentes formas (cubos, tetraedros u otros) y monedas, registrando los resultados en tablas de conteo y diagramas de punto.• Rotulan las tablas de conteo y diagramas de punto.• Indican el menor, el mayor y el punto medio.• Extraen información de tablas de conteo.

Fuente: MINEDUC³²

Antecedentes

Los estudios relacionados con tablas estadísticas van aumentando y tomando mayor importancia, lo que se observa a partir de la revisión de la literatura en estudios como:

Mingorance³³ analiza las actividades sobre tablas y gráficos en las pruebas de diagnóstico en Andalucía para niños de 4° año de Educación Primaria en el área de matemática, entre el 2006 y 2012. El estudio muestra que las actividades relacionadas a con estos temas fluctúan entre 2 y 6 (de un total de 17 o 18 preguntas). De un total de 24 actividades analizadas se destaca el predominio de los siguientes resultados: (1) las tablas de de datos y recuento; (2) el eje de contenidos de *representación de la información*; (3) los contextos social (54,2%) y el personal (37,5%); (4) las actividades de leer, construir o completar y calcular; entre otros.

³² MINEDUC. 2013. Op. Cit., 117-118.

³³ MINGORANCE, C. *La estadística en las pruebas de diagnóstico andaluzas*. 2014. 23f. Trabajo Fin de Grado (Maestro de Educación Primaria) –Universidad de Granada, Granada, 2014.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

Pereira y Conti³⁴ reportan una experiencia de aula con niños de tercero de Educación Fundamental centrada en la interpretación de tablas de doble entrada, construcción e interpretación de gráficos de barras. Los resultados muestran resultados positivos, ya que los niños no presentaron dificultades para responder preguntas sobre las tablas.

Guimarães, Gitirana, Cavalcanti y Marques³⁵ estudian las actividades en que intervienen representaciones gráficas en 17 series de libros de texto de Educación Primaria (1° a 4°) en Brasil. De un total de 2080 actividades consideradas, la mayoría trabajan el objeto tabular, aunque la mayoría de ellas no abordan aspectos propios de las tablas estadísticas (no abordan la organización de información).

Amorim y Silva³⁶ analizan las tablas estadísticas en cuatro libros de texto (dos de cuarto y dos de quinto) de Educación Primaria en Brasil. Los resultados muestran que la mayoría de las actividades hacen uso a cuadros y banco de datos. Se destaca que en tres de los cuatro libros de texto más del 40% de las actividades se centran en la interpretación de la información, mientras que en las de construcción alcanza niveles muy bajos.

Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín³⁷ caracterizan el trabajo con tablas estadísticas en libros de texto de primero y segundo de Educación Primaria en Chile. Los resultados muestran el predominio de: las tablas de conteo, las actividades de calcular (realizar operaciones o comparaciones con la información de una tabla), completar (pretende que se finalice la construcción de una tabla), traducir (a partir de la tabla construir un gráfico) y ejemplo (que

³⁴ PEREIRA, E. L.; CONTI, K. C. Interpretando tabelas e construindo gráficos com alunos do 3° ano do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16., Campinas . Anais..., Campinas, 2012.

³⁵ GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V.; CAVALCANTI, M.; MARQUES, M. C. M. Análise das atividades sobre representações gráficas nos livros didáticos de matemática. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., Recife. Anais..., Recife, 2008.

³⁶ AMORIM, N. D.; SILVA, R. L. Apresentação e utilização de tabelas em livros didáticos de matemática do 4° e 5° anos do ensino fundamental. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, Pernambuco, v. 7, n. 1, p. 1-21, 2016.

³⁷ DÍAZ-LEVICOY, D.; MORALES, R.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1° y 2° año de Educación Primaria. *Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão*, v. 4, n. 7, p. 10-39, 2015.

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

aclara o define algún concepto o muestra procedimientos).

Espinoza³⁸ implementa una experiencia de aula en un grupo de 1° grado de Educación Primaria (6 y 7 años), relacionado a la lectura de información presentada en tablas estadísticas y gráficos de barras. Los resultados evidencian que los estudiantes leer correctamente información directa en ambas representaciones (leer los datos) y responden a preguntas relativas a las cantidades de cada una de las categorías de la tabla.

Ochoa³⁹, también dentro de un contexto de una experiencia de aula, aborda cómo un grupo de estudiantes peruanos de entre 7 y 8 años de edad desarrollan actividades de completar e interpretar tablas de doble entrada. Los resultados destacan que estos estudiantes son capaces de responder con éxito preguntas sobre lectura literal, con dificultad cuando estos implican el desarrollo de cálculos aritméticos sencillos.

Metodología

En este trabajo seguimos una metodología cualitativa⁴⁰, de nivel descriptivo⁴¹ y mediante análisis de contenido⁴². La muestra estuvo formada por tres libros de texto pertenecientes a al tercer año de Educación Primaria en Chile. Los textos han sido editados posteriormente a la publicación de las actuales directrices curriculares⁴³. Estos libros de texto se han elegido por

³⁸ ESPINOZA, N. *Tablas y gráficos de barras a través del ciclo del pensamiento estadístico. Un estudio con alumnos de primer grado de Educación Primaria*. 2015. 92f. Tesis (Magíster en Enseñanza de las Matemáticas) – Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2015.

³⁹ OCHOA, E. *El ciclo de investigación del pensamiento estadístico relacionado con tablas de doble entrada*. Un estudio con alumnos del segundo grado de Educación Primaria. 2015. 113f. Tesis (Magíster en Enseñanza de las Matemáticas) – Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2015.

⁴⁰ PÉREZ-SERRANO, G. *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla, 1994.

⁴¹ HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw Hill, 2006.

⁴² LÓPEZ-NOGUERO, F. El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, Huelva, v. 4, p. 167-180, 2002.

⁴³ MINEDUC. 2012. Op. Cit.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAFEM

pertenecer a editoriales de prestigio (Santillana y SM), en el caso de los textos de pago, además de considerar el texto que entrega el MINEDUC a los colegios públicos y particulares subvencionados. Las referencias de estos textos se observan en el Cuadro 2. Los textos se han codificado con T1, T2 y T3, para facilitar su citación en el texto.

Cuadro 2. Libros de texto analizados

Código	Título del libro	Editorial
T1	Matemática 3° Educación Básica. Texto del estudiante ⁴⁴	MINEDUC
T2	Matemática 3° Básico. Tomo II ⁴⁵	Santillana
T3	Matemática 3 ⁴⁶	SM

Las variables consideradas en este estudio son:

Tipo de tabla. Consideramos las descritas en las directrices curriculares^{47,48} y en investigaciones previas^{49,50}. Entre las que tenemos: (1) *tabla de conteo*: donde el estudiante debe realizar recuentos por medio de marcas o símbolos dentro de una misma celda; (2) *tabla de datos*: cuando muestran valores no agrupados y no se trabaja la idea de distribución; (3) *tabla de frecuencias*: son aquellas en las que se representan las frecuencias (obtenidas mediante agrupación o recuento de datos iguales) asociadas a los valores o categorías de las variables; (4) *tabla de doble entrada*: en la que se cruzan dos variables, es decir, un valor está relacionado con dos variables a la vez.

Actividad. Se refiere a la tarea que debe realizar el estudiante. Hemos considerado aquellas actividades descritas en investigaciones previas con tablas y gráficos^{51,52,53,54}. Entre las que tenemos: (1) *leer*; (2) *ejemplo*; (3)

⁴⁴ CHARLES, R.; CALDWELL, J.; CAVANAGH, M.; CHANCELLOR, D.; COPLEY, J.; CROWN, W.; FENNELL, F.; RAMÍREZ, A.; SAMMONS, K.; SCHIELACK, J.; TATE, W.; VAN DE WALLE, J. *Matemática 3° Educación Básica*. Santiago: Pearson, 2014.

⁴⁵ VÉLIZ, C. *Matemática 3° Básico. Tomo II*. Santiago: Santillana, 2013.

⁴⁶ CORTÉS, C., PINTO, E., PIÑEIRO, J. L.; RODRÍGUEZ, R. *Matemática 3*. Santiago: SM, 2016.

⁴⁷ MINEDUC. 2012. Op. Cit.

⁴⁸ MINEDUC. 2013. Op. Cit.

⁴⁹ DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN. Op. Cit.

⁵⁰ MINGORANCE. Op. Cit.

⁵¹ DÍAZ-LEVICOY, D.; BATANERO, C.; ARTEAGA, P.; GEA, M. M. *Gráficos estadísticos en libros*

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

construir; (4) *calcular*; (5) *traducir*; (6) *formular preguntas*; (7) *explicar*; entre otras que se detallan en el apartado de resultados.

Estas variables han sido observadas e identificadas en cada una de las actividades o secciones de los libros de texto. En el caso que se observe más de una tabla o más de una actividades en cada sección, se contabilizan tantas veces como corresponda.

Resultados

En este apartado mostramos los resultados de las variables consideradas en esta investigación, acompañados de ejemplos extraídos de los textos para explicar de mejor forma la descripción de cada categoría.

En la Tabla 1 vemos la distribución de las secciones de los libros de texto analizados. En ella vemos que T1, editado para el MINEDUC, es el que concentra la mayor cantidad de secciones en las que se trabaja con tablas estadísticas, correspondiente al 50% del total. En segundo lugar está T3, seguido muy de cerca por T2, con un 25,6% y 24,5% respectivamente.

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de actividades analizadas

Texto	Frecuencia	Porcentaje
T1	45	50
T2	22	24,4
T3	23	25,6
Total	90	100

Fuente: Datos de la investigación

Tipo de tabla

El estudio desarrollado en los tres libros de texto ha permitido observar

de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre España y Chile. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro (SP), v. 30, n. 55, p. 713-737, ago. 2016.

⁵² DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN. Op. Cit.

⁵³ MINGORANCE. Op. Cit.

⁵⁴ DÍAZ-LEVICOY, D.; GIACOMONE, B.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; PIÑEIRO, J. L. Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de Educación Primaria española. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, Granada, v. 20, n. 1, p. 133-156, 2016.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAFEM

tres de los cuatro tipos de tablas, las que se ejemplifican a continuación.

En la Figura 1 vemos un ejemplo de una *tabla de conteo*, en la que se contabilizan la preferencia de sitios webs de un grupo de personas por medio de símbolos (rayas), que representan un sujeto cada uno. El estudiante debe contabilizar la preferencia de cada sitio web y poder determinar la cantidad de personas que fueron encuestadas; leer la cantidad de personas que les gusta más el sitio poder matemático y el que más ha gustado en general.

Figura 1 - Tabla de conteo

¿CÓMO hacerlo?



Usa la tabla de conteo para responder.

Sitios Web preferidos	
Mente elástica	.HHH II
Poder matemático	IIII
Recreo cerebral	.HHH .HHH I

- ¿A cuántas personas se encuestó?
- ¿A cuántas personas encuestadas les gustó más el sitio web Poder matemático?
- ¿Qué sitio web fue preferido sobre cualquier otro?

Fuente: T1 (p. 244)

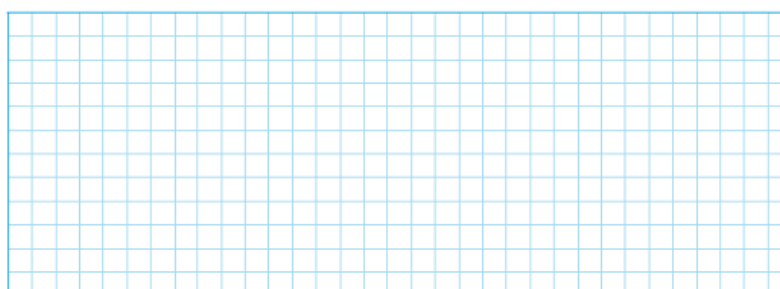
En la Figura 2 vemos un ejemplo de una *tabla de datos*, en la que se registran las horas de entrenamiento de una persona durante seis días. Con esta información, el estudiante debe construir un gráfico de barras horizontales en el recuadro asignado para ello.

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

Figura 2 - Tabla de datos

Luisa practica gimnasia rítmica y entrena de lunes a sábado la cantidad de horas que se muestran en la siguiente tabla:

Horas diarias de entrenamiento						
Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Cantidad de horas	3	3	4	2	2	5



Fuente: T2 (p. 321)

En la Figura 3 vemos un ejemplo de una *tabla de frecuencias*, en el que se registran los colores que prefiere un grupo de personas, como resultado de la aplicación de una encuesta. En tal ejemplo, se usa la idea de frecuencia, ya que la información que allí se muestra se obtiene tras agrupar los elementos iguales, por lo que no corresponde a una tabla de datos como se indica en la figura.

Figura 3 - Tabla de frecuencias

Las tablas de datos permiten ordenar y organizar la información obtenida en una encuesta.

Color favorito	
Color	Preferencias
Amarillo	2
Verde	1
Rojo	5
Azul	4

Con los datos organizados en tablas se pueden realizar distintos cálculos, como por ejemplo, encontrar el total de personas encuestadas.

Los gráficos de barras simples permiten visualizar de manera más clara algunas características de los datos obtenidos en una encuesta.

Fuente: T2 (p. 309)

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAFEM

En la Tabla 2 se presenta la distribución de los tipos de tablas identificadas en los textos analizados, que en su mayoría usan las *tablas de conteo* con un 38,9%, seguido de las *tablas de frecuencias* con un 32,3% y de las *tablas de datos* con un 25,6%. Al estudiar el tipo de representación tabular por libro, vemos que existen diferencias entre ellos, ya que las *tablas de conteo* son únicamente las más frecuentes en el T1, mientras que T2 y T3 existe un predominio de las *tablas de frecuencias*.

Tabla 2. Porcentaje de tipo de tablas según editorial de los libros

Tipo de tabla	MINEDUC (n=45)	Santillana (n=22)	SM (n=23)	Total (n=90)
Datos	26,7	40,9	8,7	25,6
Conteo	62,2	9,1	21,7	38,9
Frecuencias	6,7	50	65,2	32,2
Conteo y datos	4,4	0	0	2,2
Conteo y frecuencias	0	0	4,3	1,1

Fuente: Datos de la investigación


Tipo de actividad

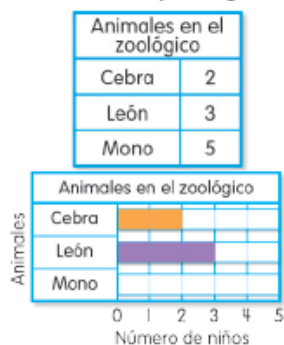
En cada sección en que se muestre o haga referencia a alguna tabla estadística, hemos observado qué tarea o actividad se propone al estudiante. En lo que sigue describimos y ejemplificamos cada una de ellas.

En la Figura 4 vemos un ejemplo de la actividad de *leer*, en la que el estudiante debe realizar la lectura literal de algún elemento de la tabla. En este caso, el alumno debe leer las frecuencias mostradas en la tabla sobre la cantidad de monos que hay en el zoológico, y contar los espacios que le corresponden en el gráfico. En concreto, una lectura directa de la información.

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

Figura 4 - Actividad de leer

 Clara está haciendo un gráfico de barras con los datos de la tabla. ¿Cuántos espacios debe colorear en la fila de abajo del gráfico?

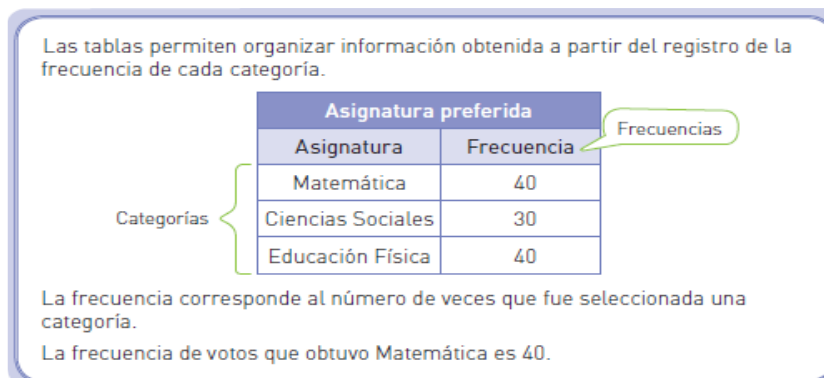


- (A) 2
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 6

Fuente: T1 (p. 264)

En la Figura 5 vemos una actividad considerada como *ejemplo*, ya que es una sección del libro en la que se explican o se aclaran ciertos conceptos/ideas que el estudiante utilizará más adelante. En este caso se muestra una tabla de frecuencias con las asignaturas preferidas un por grupo de estudiantes y se explica la idea de *frecuencia*.

Figura 4 - Actividad de ejemplo



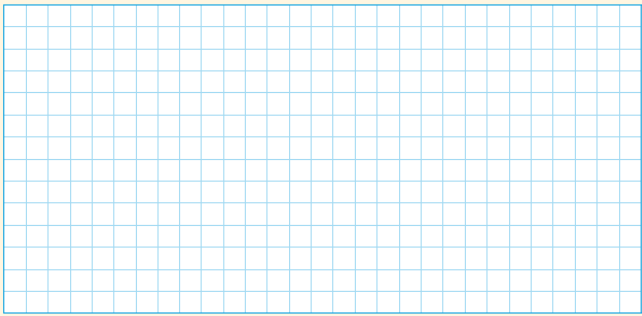
Fuente: T3 (p. 228)

La actividad de *construir* se observa en la Figura 5, en ella se muestran los resultados de una encuesta sobre los pasatiempos de los estudiantes de un curso. Con esta información el estudiante debe construir una tabla en el recuadro asignado para ello. En esta categoría también incluimos los casos donde se entrega la estructura de la tabla y el estudiante debe solo completar los datos o frecuencias.

Figura 5 - Actividad de construir

Para conocer los pasatiempos preferidos por sus estudiantes, la profesora hizo una encuesta y los resultados fueron los siguientes: 7 estudiantes leen en su tiempo libre, 5 escuchan música, 6 practican deporte y 2 ven televisión.

1. Representa los datos en una tabla.



Fuente: T2 (p. 324)

En la Figura 6 se ejemplifica la actividad de *calcular*, ya que conlleva el desarrollo de operaciones matemáticas sencillas. En ella se pide identificar la frecuencia mínima, comparando valores, y obtener la cantidad que prefieren una colación saludable (suma de las frecuencias de las categorías “fruta” y “barra de cereal”).

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

Figura 6 - Actividad de calcular

Interpretar

2 Se realizó una encuesta a los estudiantes de tercero y cuarto básicos sobre qué tipo de colación llevan al colegio, obteniéndose los siguientes resultados:

Colación para los recreos	
Colación	Cantidad
Golosinas	8
Barra de cereal	25
Fruta	19

Qué importante es...

Llevar una vida saludable, ya que puede ayudarte a evitar una enfermedad y mejorar tu calidad de vida.

a. ¿Cuál es el tipo de colación que menos llevan los niños a la escuela?

b. ¿Cuántas preferencias obtuvieron las colaciones saludables? →

Fuente: T3 (p. 238)

La actividad de *traducir* es aquella en la que se propone un cambio de registro de representación de los datos, específicamente pasar la información de una tabla a un gráfico estadístico (construirlo o completarlo). En la Figura 7 se da una actividad en la que se pide construir un gráfico de barras a partir de una tabla de conteo.

Figura 7 - Actividad de traducir

¿CÓMO hacerlo?

Usa la tabla para hacer un gráfico de barras.

Taller	Conteo	Número de personas que se inscribieron
Ajedrez		6
Guitarra		10
Pintura		7
Redacción		9

- a) Escribe un título. Escoge la escala.
- b) Haz el gráfico con la escala, cada clase y los rótulos. Dibuja cada barra.

Fuente: T1 (p. 258)

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

En la Figura 8 vemos la actividad de *formular preguntas*, que corresponde a cuando el estudiante debe indicar posibles preguntas de investigación que motivaron la recogida de datos mostrados en la tabla o hacer preguntas con la información contenida en ella. En el caso de esta Figura, se pide escribir tres posibles preguntas usadas para obtener dicha información.

Figura 8 - Actividad de formular pregunta

Rafaela realizó una encuesta y ordenó los resultados en una tabla de conteo. ¿Cuál podría ser la pregunta que realizó Rafaela para obtener la información? Escribe 3 opciones diferentes.

Deporte	Conteo	Cantidad
Básquetbol	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	15
Fútbol	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	20
Voleibol	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	10
Tenis	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	15

Fuente: T3 (p. 227)

Otra de las actividades observada en los libros de texto es la *explicar*, en ella el estudiante debe indicar los procesos seguidos en alguna actividad, realizar comentarios o entregar alguna justificación. Un ejemplo de esta actividad se presenta en la Figura 9, donde el estudiante debe comentar sobre la importancia de llevar un control de los gastos en una tabla de datos de los productos comprados. Además, se propone que el estudiante comente cómo ayudar a la economía familiar a partir de la situación de interés.

La Figura 10 vemos una actividad en la que se debe *recoger datos* (por medio de una encuesta, observación o por un juego de azar), para luego *construir* una tabla (completar). La actividad de esta figura implica lanzar un dado 20 veces y registrar los resultados en una tabla de frecuencias.

La actividad de *inventar problema* la vemos ejemplificada en la Figura 11. Esta actividad está basada en la construcción de una tabla de conteo con la información de un gráfico de puntos. A partir de ello se debe inventar una situación problema con tal información.

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

Figura 9 - Actividad de explicar

Para ordenar los gastos realizados al comprar en el supermercado y llevar un control de esto se puede representar la información como en la siguiente tabla.

Productos comprados	
Producto	Precio
Naranjas (2 kg)	\$ 840
Lechugas (2 unidades)	\$ 300
Manzanas (1 kg)	\$ 700
Yogur <i>light</i> (4 unidades)	\$ 1.000
Tomates (1 kg)	\$ 650



Competencia en el tratamiento de la información



Reflexiona y comenta.

- ¿Por qué es recomendable llevar un control de los gastos?
- ¿De qué manera puedes colaborar en el ahorro de gastos mensuales de tu familia?
- Comenta con tu familia qué formas utilizan para controlar los gastos mensuales.

Fuente: T2 (p. 234)

Figura 10 - Actividad de recoger datos

Lanza una moneda 20 veces y registra tus resultados en la siguiente tabla.

Lanzar 20 veces una moneda		
Resultado	Conteo	Frecuencia
		
		

Fuente: T3 (p. 255)

Figura 11 - Actividad de inventar problema

Elabora una tabla de conteo a partir de los datos del gráfico de puntos, realiza un problema para comparar la información y coméntalo con tu compañero.

Fuente: T1 (p. 262)

En la Figura 12 vemos un ejemplo de la actividad de *reconocer el tipo de tabla*, es decir, mencionar la representación que interviene en la situación planteada. En este caso, el estudiante debe reconocer el tipo de tabla a partir de la idea de Ignacio, quien utiliza una tabla de conteo para representar los resultados de una encuesta acerca de la asignatura favorita de los estudiantes de un colegio.

Figura 12 - Actividad de reconocer el tipo de tabla

Construir tablas

Observa la situación y responde.
Ignacio hará una encuesta en su colegio para conocer la asignatura preferida de los estudiantes. En total son 800 estudiantes.

Asignatura preferida		
Asignatura	Conteo	Cantidad
Matemática	☑☑☑☑☑☑☑☑	
Ciencias Sociales	☑☑☑☑☑☑	
Educación Física	☑☑☑☑☑☑☑☑	

► ¿Qué tipo de tabla está construyendo Ignacio?

Fuente: T3 (p. 228)

Finalmente, en la Figura 13 vemos ejemplificada la actividad de *seleccionar representación*, es decir, en el que se debe identificar qué representación (tabla o gráfico) es más adecuada para ciertas cuestiones.

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

Figura 12 - Actividad de reconocer el tipo de tabla

Practica

1. Escribe tabla o gráfico según la representación con la que sea más adecuado obtener la información. *Reconocer*
 - a. ¿Cuál es la menor preferencia? _____
 - b. ¿Cuántas personas fueron encuestadas? _____
 - c. ¿Cuál es la mayor preferencia? _____
 - d. ¿Cuántas personas eligieron la mayor preferencia? _____

Fuente: T2 (p. 309)

Por otro lado, en la Tabla 3 mostramos los resultados sobre las actividades asociadas a las tablas estadísticas. Observamos que la actividad que predomina, a nivel general, es *traducir* (35,6%), en la que se pasa la información que tiene la tabla a un gráfico. Luego siguen las actividades de *calcular* (34,4%), *explicar* (26,7%), *leer* (16,7%) y *ejemplo* (14,4%).

Tabla 3. Porcentaje de actividades asociadas a las tablas según editorial de los libros

Tipo de actividad	MINEDUC (n=45)	Santillana (n=22)	SM (n=23)	Total (n=90)
Leer	26,7	9,1	4,3	16,7
Ejemplo	17,8	13,6	8,7	14,4
Construir	22,2	4,5	30,4	20
Calcular	40	27,3	30,4	34,4
Traducir	33,3	50	26,1	35,6
Formular pregunta	4,4	0	8,7	4,4
Explicar	24,4	22,7	34,8	26,7
Recoger datos	0	0	13	3,3
Seleccionar representación	0	4,5	0	1,1
Identificar tabla	0	0	4,3	1,1
Inventar problema	4,4	0	0	2,2

Fuente: Datos de la investigación

Al comparar los resultados por texto, vemos que en el primero de ellos (MINEDUC), la actividad más frecuente es la de calcular (40%), mientras que el segundo (Santillana) y tercer texto (SM) dan mayor énfasis a la traducción (con un 50% y 35,6% respectivamente).

Dentro de las actividades menos frecuentes, se destaca la de formular

preguntas, que no se observa en el texto de Santillana. A su vez, el texto de MINEDUC es el único en el que se observa la actividad de inventar problemas, en el SM solo se observa las de *recoger datos e identificar tabla*, y en el texto de Santillana es el único con incluye la actividad de *seleccionar representación*

Conclusión

Una de los principales aspectos a destacar es que de las secciones de libro de texto analizadas, vemos como el ejemplar editado para el Ministerio de Educación (MINEDUC) concentra el 50% de las analizadas, doblado a los textos restantes.

Por otro lado, respecto al tipo de tablas que se presentan en las unidades de los libros de texto analizados, vemos que existe un predominio de las tablas de conteo, aunque al analizar por libro, estos difieren ya que sólo en el texto del MINEDUC es donde la tabla más frecuente es la de conteo, mientras que en los otros dos predomina la tabla de frecuencias. Además, en texto de SM se observan escasas actividades en las que intervengan tablas de datos. Por esta situación, creemos que no existe concordancia entre lo que dicen las directrices curriculares (Cuadro 1) y los libros de texto, ya que en algunos casos el énfasis es escaso para las tablas de conteo y en otro, para las de frecuencia.

Al comparar estos resultados con los de Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín⁵⁵ y Mingorance⁵⁶ vemos coincidencias, ya que, a nivel general, predominan las actividades con *tablas de conteo*. Asociamos esta situación a que dicha representación es sencilla, ya que promueve en los estudiantes la manipulación y permite introducir la noción de frecuencia a través del conteo. Por otro lado, en primero y segundo de primaria se observan actividades con tablas de doble entrada, lo que en este estudio no sucede, y que nos parece extraño, porque estas representaciones son más complejas para ser presentadas en los primeros cursos y no en los siguientes (al menos en tercero

⁵⁵ DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN. Op. Cit.

⁵⁶ MINGORANCE. Op. Cit.

| Danilo Díaz-Levicoy
| Felipe Ruz
| Elena Molina-Portillo

que corresponde al nivel analizado en este estudio). También, en ambos casos vemos diferencias en el énfasis que hace cada libro al tipo de tabla.

Al comparar los resultados con los de Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín⁵⁷ vemos que las actividades de *calcular* y *traducir* siguen estando dentro de los más frecuentes, con ubicaciones y porcentajes diferentes. En cuanto a la actividad de *traducir*, vemos la relevancia que tienen las tablas en el trabajo con gráficos estadísticos, ya que en su mayoría son la base para construir un gráfico, como se menciona en el currículo^{58,59}.

La actividad de *ejemplo* sigue teniendo un rol importante como guía para los estudiantes. Además, se observa como ya en este nivel aparece la actividad de *construir* una tabla, y no se limita solo a completarlas como se identificó en los textos de primero y segundo⁶⁰, por lo que representa un avance. Estos resultados coinciden, con el trabajo antes citado, en relación a lo poco frecuente de las actividades de *recoger datos* y *formular preguntas*. En este nuevo estudio se observan las actividades de *seleccionar representación e inventar problema*. Nos parece preocupante que la actividad de recoger información no esté presente en todos los libros, ya que de esta forma los estudiantes observarían lo importante de obtener los datos, como se menciona en las directrices curriculares^{61,62}.

Valoramos los resultados obtenidos como un insumo para la organización del proceso de instrucción, ya que los profesores pueden considerar otras actividades como una forma de complementar lo propuesto en libros de texto. De esta forma, de acuerdo a la noción de cultura estadística de

⁵⁷ DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN. Op. Cit.

⁵⁸ MINEDUC. 2012. Op. Cit.

⁵⁹ MINEDUC. 2013. Op. Cit.

⁶⁰ DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN. Op. Cit.

⁶¹ MINEDUC. 2012. Op. Cit.

⁶² MINEDUC. 2012. Op. Cit.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

Del Pino y Estrella⁶³, se espera aportar en la formación estadística de los estudiantes respecto a *leer e interpretar datos, tablas y gráficos estadísticos* y el uso de *terminología* adecuada de acuerdo a su nivel.

Finalmente, esta investigación motiva el estudiar otros aspectos de las tablas en este mismo nivel, como sería el contexto, las variables involucradas, forma de trabajo (individual o grupal), nivel de demanda cognitiva, entre otras. De la misma forma, este tipo de estudios se pueden implementar en otros cursos y contextos, lo que nos dejan una desafiante tarea por delante y una valiosa fuente investigación.

Recebido em: 23/11/2017

Aprovado em: 10/04/2018

⁶³ DEL PINO; ESTRELLA. Op. Cit.