

SITUACIONES PROBLEMA LIGADAS AL ESTUDIO DE LAS TABLAS ESTADÍSTICAS EN LIBROS DE TEXTO CHILENOS

PROBLEM SITUATIONS RELATED TO THE STUDY OF STATISTICAL TABLES IN CHILEAN TEXTBOOKS

Jocelyn Díaz-Pallauta, María M. Gea, Nuria Begué
Universidad de Granada (España). Universidad de Zaragoza.
jocelyndiaz@correo.ugr.es, mmgea@ugr.es, nbegue@unizar.es

Resumen

El objetivo del trabajo es analizar las situaciones problema que dan sentido a las tablas estadísticas en una muestra de 12 textos escolares chilenos de 5º a 8º curso de educación básica (10 a 13 años). Tomamos la idea de campo de problema del enfoque ontosemiótico (Godino, Batanero y Font, 2019), pues los objetos matemáticos surgen de las prácticas realizadas al resolver situaciones problemas. Los resultados del análisis de contenido, muestran una amplia presencia de situaciones problemas ligadas a procesos de traducción, seguido de la construcción de tablas de distribución de una variable.

Palabras clave: tablas estadísticas, situaciones problemas, libros de texto

Abstract

The aim of this paper is to analyze the problem situations that make sense to statistical tables in a sample of twelve Chilean school textbooks from 5th to 8th basic education course (10 to 13 years old). We took the idea of problem field from the onto-semiotic approach (Godino, Batanero, & Font, 2019), because mathematical objects emerge from the practices performed when solving problem situations. The results of the content analysis show a considerable amount of problem situations related to translation processes, followed by the construction of single-variable distribution tables.

Key words: statistical tables, problem situations, textbooks

■ Introducción

En este trabajo nos centramos en el análisis de las tablas estadísticas, por su importancia resaltada en el área de investigación (Estrella, 2014), además de que su comprensión forma parte de la cultura estadística (Gould, 2017). Esta importancia se ve reflejada en que diferentes países incorporan esta temática en sus lineamientos curriculares a partir de los primeros cursos escolares (CCSSI, 2010; MECD, 2014; NTCM, 2014).

Varios investigadores han analizado la actividad ligada a las tablas estadísticas (Estrella, 2014; Lahanier-Reuter, 2003). En este aspecto, la literatura ha reportado que no se presta suficiente atención a este objeto matemático en la escuela (Martí, 2009), a pesar de su relevancia en el estudio de la estadística, así como de otros temas.

Algunas líneas investigativas, han profundizado en el análisis de las tablas estadísticas presentes en los libros de texto, estudiando diferentes variables que caracterizan a este objeto matemático como su tipología y la actividad requerida al estudiante (Amorin y Silva, 2016), nivel de lectura y contexto (Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín, 2015), además de su nivel de su complejidad semiótica (García-García, Díaz-Levicoy, Vidal, y Arredondo, 2019). En Pallauta, Gea y Batanero (2020), se analizan los diferentes tipos de tabla junto con su nivel de complejidad semiótica, además de la presencia de diferentes objetos matemáticos ligados a las tablas estadísticas en textos escolares chilenos, y su evolución según nivel educativo.

En el presente trabajo, abordamos el libro de texto, por su relevancia en la concreción de las directrices curriculares en el aula (Valverde et al., 2002), además del incremento de investigaciones en educación matemática que analizan una variedad de aspectos sobre este recurso educativo (Pepin y Gueudet, 2020). El libro de texto es un recurso educativo ampliamente utilizado, tanto por los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje, como por los profesores, pues en ocasiones se conforma en una guía para el diseño del proceso de instrucción (Alkhateeb, 2019). De allí la importancia de que el docente cuente con conocimientos que le permitan tomar una mejor decisión en la selección de un texto para la enseñanza de un determinado tema en la asignatura de matemáticas (Qi, Zhang y Huang, 2018).

El objetivo del presente trabajo es analizar las situaciones problemas que dan sentido a las tablas estadísticas en una muestra de 12 textos escolares chilenos de 5° a 8° curso de educación básica (10 a 13 años). Para ello, utilizamos la idea de campo de problema del enfoque ontosemiótico (Godino, Batanero y Font, 2007; 2019), pues desde este marco los objetos matemáticos surgen de las prácticas realizadas al resolver campos de problemas, lo que nos permitirá caracterizar cada tipología de situación problema propuesta al estudiante, y determinar su presencia en los textos estudiados.

■ Marco teórico

Nuestro trabajo se basa en el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS), este sistema teórico se basa en supuestos antropológicos semióticos de las matemáticas, además integra fundamentos didácticos socio-constructivista e interaccionista para el estudio del proceso de enseñanza y aprendizaje. (Godino *et al*, 2007; 2019).

En el EOS, cobra especial relevancia las situaciones problema, pues, como indica Godino (2002), son las que promueven y contextualizan la actividad matemática, junto con las acciones, que constituyen el componente práctico de las matemáticas. De este modo, los objetos matemáticos emergen de las prácticas, personales o institucionales, al resolver cualquier tarea, ejercicio o actividad. Godino *et al* (2007; 2019) conciben el significado de un objeto matemático como el sistema de prácticas que realiza una persona (significado personal) o se realizan en una institución (significado institucional) para resolver las situaciones-problema de las que emerge el objeto (en nuestro caso la tabla estadística). Las prácticas matemáticas pueden ser tanto operativas (cuando producen resultados o nuevos objetos matemáticos; por ejemplo, al calcular el total en una columna de una tabla estadística)

como discursivas (cuando se reflexiona sobre un proceso matemático llevado a cabo o pretendido, por ejemplo, al describir los pasos de construcción de una tabla) (Font, Godino y Gallardo, 2013).

Cuando se llevan a cabo las prácticas intervienen seis tipos de objetos primarios: problemas (aplicaciones extra-matemáticas o intra-matemáticas, ejercicios, etc.); lenguaje (términos, expresiones, notaciones, gráficos, etc.); conceptos, dados por su definición o descripción; proposiciones o propiedades (enunciados sobre conceptos); procedimientos (operaciones, algoritmos, técnicas); y argumentos o razonamientos empleados en la justificación de las proposiciones y procedimientos (deductivo, inductivo, etc.). Estos objetos se relacionan entre sí formando *configuraciones*, que pueden ser *epistémicas*, cuando nos referimos al significado institucional o *cognitivas*, si se trata del significado personal (Font *et al*, 2013).

Además, Godino *et al* (2007; 2019) diferencian varios tipos de significado institucional: *referencial* (que sería el significado más amplio del tema en la propia matemática), *pretendido* (planificado en un proceso de instrucción; por ejemplo, en las directrices curriculares o en los libros de texto); *implementado* por el profesor en el aula y *evaluado* en los procesos de evaluación.

En nuestro trabajo se analizan las diferentes situaciones problemas que dan sentido a la tabla estadística, pues en la resolución de dichas situaciones surgen diferentes objetos matemáticos, se implementan procesos, e intervienen una diversidad de variables que permiten su estudio en un determinado nivel educativo. Por tanto, es importante que el profesor tenga conocimientos que le faciliten realizar una adecuada selección de libros de texto (Burgos, Castillo y Godino, 2020) con el objeto de ofrecer a sus estudiantes situaciones que atiendan a diversos aspectos cognitivos, y le den sentido a la actividad matemática realizada en el aula.

■ Metodología

La investigación es descriptiva, pues se centra en analizar y describir las situaciones problemas ligadas a las tablas estadísticas en los textos que conforman la muestra.

La muestra es intencional y se compone de 12 textos escolares dirigidos a los cursos 5° a 8° de educación básica de Chile (10 a 13 años), los cuales son detallados en el apéndice, y que siguen el marco curricular (MINEDUC, 2015; 2018). Se trata de tres libros por cada nivel educativo (libro del estudiante, cuaderno de ejercicios y guía didáctica del profesor), estos son distribuidos de manera gratuita por el Ministerio de Educación tanto a estudiantes como profesores del sistema público y concertado, por tanto, hablamos de un recurso educativo que es ampliamente utilizado en Chile.

En la Tabla 1 se presenta un resumen de la distribución de situaciones problemas analizadas en los textos por nivel educativo. Los textos escolares pertenecen a dos editoriales (Santillana y SM), en las cuales se revisó un número importante de actividades (n=990), donde la mayor cantidad de situaciones se concentra en 7° curso (42,2%), seguido de 8° básico (32,1%).

Tabla 1. Frecuencia (y porcentaje) de situaciones problemas analizadas, según nivel educativo

| Santillana | | SM | | Total |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 5° | 6° | 7° | 8° | |
| 139(14) | 115(11,6) | 418(42,2) | 318(32,1) | 990 (100) |

Fuente: Elaboración propia

Se empleó un análisis de contenido (Neuendorf, 2016), pues permite profundizar en la naturaleza del discurso, a través de documentos escritos, en este caso el libro de texto, y para ello se siguieron etapas sistemáticas. El primer

paso del análisis fue identificar en el tema correspondiente a la unidad de *estadística y probabilidad*, los párrafos que contuvieran las situaciones problemas en donde se hiciera uso de la tabla estadística, bien como fin u objeto de estudio en sí misma, o como herramienta para responder a otro tipo de cuestiones. A través de un proceso cíclico e inductivo, se examinaron en el contenido de dichos párrafos las variables de análisis para confeccionar un listado de categorías para cada variable, y describir con ejemplos cada una de ellas. La fiabilidad de la codificación se asegura a través de continuas revisiones de los textos por parte de los autores y discusión de los casos discordantes hasta llegar a un acuerdo. Se finaliza con la elaboración de tablas para resumir los resultados y facilitar la obtención de conclusiones.

■ Resultados de situaciones problemas ligadas al trabajo con las tablas estadísticas

El análisis de las bases curriculares chilenas (MINEDUC, 2015; 2018), complementado con directrices internacionales (NCTM, 2014) y la revisión de los antecedentes, junto con los textos escolares chilenos abordados, nos permite clasificar, teóricamente, las principales situaciones problemas en que se enmarca el estudio de la tabla estadística, para los niveles educativos señalados anteriormente.

Las situaciones problemas identificadas tienen como propósito, no sólo la interpretación o construcción de la tabla estadística, sino que también se conforman en un medio para el estudio de diferentes objetos matemáticos, como las medidas de centralización o posición.

Hemos distinguido cuatro grupos de tipos de problemas, algunos de los cuales han sido subdivididos, y se detallan a continuación, junto con los resultados encontrados.

SP1. Organización de los datos

La organización de la información es el primer paso en el estudio de los datos, y conlleva el registro de los mismos. Se produce cuando se recogen datos con algún propósito y es necesario organizarlos para interpretarlos. Estrella (2014) señala que el uso de tablas para registrar datos es una práctica muy antigua y que se ha encontrado en diferentes civilizaciones.

Batanero y Godino (2002), señalan que existen distintas técnicas para recolectar datos, y por tanto estos pueden pertenecer a diferentes escalas de medida, como a tipos de variables estadísticas. Por ejemplo, en la Figura 1 el estudiante, debe recolectar datos relativos al medio de transporte que utilizan sus compañeros de clase para llegar al colegio, para posteriormente, resumir esta información y obtener conclusiones.

Figura 1. Ejemplo de situación problema SP1

Junto con un compañero o una compañera pregunten a sus compañeros en qué medio de transporte llegan al colegio. Registren sus respuestas en la siguiente tabla de conteo.

| ¿Cómo llegas al colegio? | |
|--------------------------|--------|
| Medio de transporte | Conteo |
| Caminando | |
| Transporte público | |
| Automóvil | |
| Bicicleta | |

Fuente: Kheong, Soon, y Ramakrishnan, 2017a, p. 281

SP2. Construcción de la distribución de una variable estadística

Este tipo de situación problema obedece a la necesidad de resumir un listado de datos, e implica la acción de organizar un conjunto de datos. Generalmente, están asociados a una variable estadística unidimensional y se resumen por medio de una tabla en que se representan una o varios tipos de frecuencias (ordinarias o acumuladas).

En ocasiones, dependiendo de la extensión del listado de datos, es necesario distribuir las modalidades de la variable en intervalos de clase. En el ejemplo presentado en la Figura 2, el estudiante de 7° básico (12 años), debe construir una tabla de frecuencias a partir de un listado de datos, se le solicita también evaluar la pertinencia de distribuir la variable (altura de árbol) en intervalos de clase.

Figura 2. Ejemplo de situación problema SP2

Los siguientes datos corresponden a la altura de los árboles, en metros, de una parcela.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 9 | 5 | 9 | 10 | 3 | 2 | 8 | 5 | 7 |
| 5 | 8 | 3 | 7 | 7 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2 | 8 | 5 | 5 | 7 | 7 |
| 4 | 3 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| 6 | 4 | 9 | 6 | 3 | 5 | 2 | 8 | 3 | 5 | 3 |
| 9 | 6 | 5 | 3 | 3 | 6 | 2 | 6 | 8 | 5 | 2 |
| 8 | 8 | 2 | 3 | 9 | 2 | 8 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| 6 | 5 | 3 | 4 | 8 | 5 | 2 | 9 | 3 | 8 | 6 |

- Organiza los datos en una tabla de frecuencia, ¿conviene una tabla con intervalos?

Fuente: Santis, 2016, p. 133

SP3. Traducción entre representaciones

Una parte importante de la comprensión estadística, implica la capacidad de traducir entre diferentes tipos de representaciones en las que intervienen procesos de transnumeración, descritos por Wild y Pfannkuch (1999). Esta actividad se encuentra presente en los análisis estadísticos, y se genera cuando se cambia la forma de presentar los datos, con el objeto de obtener un nuevo significado.

La transnumeración, es un proceso dinámico que implica el cambio de representaciones, por medio del surgimiento de nuevas variables que son representadas como una nueva entidad, o bien de la determinación de resúmenes estadísticos. Esta transformación promueve una comprensión profunda de los datos, por lo que se conforma en una componente esencial del razonamiento estadístico (Chick, Pfannkuch y Watson, 2005).

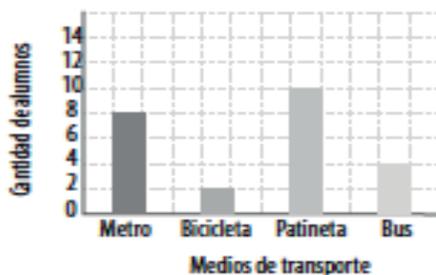
Este tipo de situación problema lo dividimos en cuatro categorías, para diferenciar cada uno de los procesos de traducción vinculados a la tabla estadística.

SP3.1. De tabla a gráfico o viceversa. Este proceso implica la representación de la información expuesta en un gráfico de diferente tipo (barras, circular, diagramas de cajas o tallo y hojas) en una tabla estadística, o realizar el proceso inverso.

Figura 3. Ejemplo de situación problema SP3.1

2. Construye una tabla para los datos de cada gráfico en tu cuaderno.

- a. En este gráfico se representan los medios de transporte que utilizan los alumnos de 7.º básico para ir al colegio.



Fuente: Santis, 2016, p. 128

La Figura 3 presenta un ejemplo en que el estudiante debe traducir la información presentada en un gráfico de barras a una tabla de frecuencias. Esta tarea requiere un conocimiento tanto del gráfico que se trate como de la tabla, pues es necesario conocer la estructura de ambas representaciones. Además, implica una lectura del gráfico con los diferentes elementos que lo componen, algunos de ellos compartidos con la tabla, como el título, las etiquetas y el cuerpo de datos (Pallauta y Arteaga, 2021).

SP3.2. De tabla a tabla. Este tipo de traducción consiste en llevar la información presentada en un tipo de tabla a otro. Por ejemplo, de una tabla de datos a una de frecuencias, o bien a viceversa, a partir de una tabla de distribución de frecuencias de una variable unidimensional o bidimensional a otra, o bien de frecuencias no agrupadas a otra con frecuencias agrupadas. En consecuencia, requiere la aplicación de procesos de clasificación de datos, ordenación, agrupamiento y recuento. En el ejemplo de la Figura 4 se debe pasar la información de una tabla de contingencia a una de datos, con el propósito de facilitar el cálculo de probabilidades de diferentes sucesos.

Figura 4. Ejemplo de situación problema SP3.2

5. Resuelve los siguientes problemas.

- a. La tabla resume la edad y el sexo de las personas que trabajan en una oficina. Si se decide realizar el experimento aleatorio de "elegir al azar una persona de la oficina", ¿cuál sería el espacio muestral del experimento?

| Personal de una oficina | | | |
|-------------------------|-------------|---------------|----------|
| Sexo | Edad (años) | | |
| | 25 o menos | Entre 26 y 32 | 32 o más |
| Femenino | 2 | 3 | 2 |
| Masculino | 1 | 4 | 5 |

- Para el experimento se definieron los siguientes sucesos:

| Suceso A | Casos favorables |
|---------------------------------------|------------------|
| Elegir una mujer | |
| Elegir un hombre de menos de 26 años | |
| Elegir una persona entre 26 y 32 años | |
| Elegir un hombre de 32 años o más. | |

Completa la tabla con los casos favorables a cada suceso.

Fuente: Santis, 2016, p. 149

SP3.3. De tabla a texto o viceversa. Esta traducción, implica llevar la información ofrecida de modo verbal a una tabla de frecuencias con el propósito de facilitar cálculos y el análisis de los datos presentados a modo de texto. Por ejemplo, la Figura 5 presenta un párrafo acompañado de cuestiones; en la tarea se sugiere la confección de una tabla

para simplificar los cálculos, y la obtención de conclusiones que permitan responder a cada una de las preguntas planteadas.

Figura 5. Ejemplo de situación problema SP3.3

Estrategia: Hacer una tabla

Para resolver problemas que tienen varios datos, se puede organizar la información en una tabla con el propósito de facilitar los cálculos y el análisis de los resultados.

- c. Un instituto de recreación indagó sobre las edades de los niños que asisten a sus programas, y estableció que hay 20 niños de 5 años, 17 de 6, 13 de 8, 15 de 10 y 20 de 12 años. ¿De qué edad asisten la mayor cantidad de niños? ¿Qué porcentaje de niños asisten de 10 años de edad? ¿Qué porcentaje de niños que asisten tiene la mayor edad? ¿Cuántos niños asisten hasta los 10 años de edad?

Fuente: Santis, 2016, p.134

SP3.4 *De tabla a estadístico (cálculo) o viceversa*, consideramos esta situación problema cuando se pide realizar cálculos estadísticos, o bien determinar el porcentaje de alguna modalidad de la variable. Este subtipo de situación problema, involucra tareas como: calcular algún porcentaje a partir de la información entregada en una tabla estadística, determinar la probabilidad de algún suceso en un experimento aleatorio, calcular medidas de tendencia central (media, mediana y moda), dispersión (rango), o de posición como los percentiles.

SP4. Realizar una clasificación cruzada de dos variables

Esta situación problema se enmarca en la organización o resumen de los datos de una variable estadística bidimensional, generalmente, para estudiar la posible asociación entre las mismas. Se utiliza una tabla de contingencia, porque permite organizar la distribución de frecuencias de una variable estadística bidimensional, mediante tantas filas y columnas como modalidades presenten las variables que la conforman. En cada cruce de modalidades de las respectivas variables, se representa la frecuencia conjunta (absoluta, relativa o porcentual) de un valor de cada variable. Nos basamos en Gea, Batanero, Fernandes y Gómez (2014) para realizar una subclasificación de este tipo de situación problema en tres tipos:

SP4.1. *Organización de la información de un conjunto de datos bivariados*. Este tipo de organización de los datos, se puede utilizar para comparar la distribución de dos variables estadísticas relacionadas entre sí, como el ejemplo presentado en la Figura 6, el tratar con tablas de contingencia facilita el estudio posterior de temas como la probabilidad, correlación y regresión (Gea *et al*, 2014).

Figura 6. Ejemplo de situación problema SP4.1

Se realizó una encuesta a personas para conocer su nivel de estudios. Los resultados fueron los siguientes:

| Nivel de estudios | | |
|-------------------|---------|---------|
| Nivel | Hombres | Mujeres |
| Básico | 15 | 10 |
| Medio | 80 | 96 |
| Universitario | 75 | 79 |
| Postgrado | 15 | 12 |

• De las personas con estudios de nivel universitario, los hombres son más que las mujeres. ¿Es cierta esta afirmación? Justifica.

Fuente: Santis, 2016, p.129

SP4.2. Análisis de las variables que conforman la variable estadística bidimensional. Cuando se analiza la variable estadística bidimensional es necesario delimitar cada una de las variables que la conforman. En esta categoría, se considera el análisis descriptivo de cada variable, los pasos requeridos para completar una tabla de doble entrada conocidas las medias marginales, así como el análisis de la dependencia funcional o estadística de las variables, su intensidad y sentido (Gea *et al*, 2014).

SP4.3. Estudio de la asociación entre las variables que conforman la tabla. Se aborda el estudio de la dependencia de las variables y, en el caso de que exista una dependencia intensa y la variable fuese numérica, obtener un modelo de ajuste con fin predictivo (Gea *et al*, 2014). Dado el nivel educativo al que se dirige nuestro estudio, no fue posible encontrar este tipo de situación problema en los textos escolares analizados.

En la Tabla 2 se resumen los resultados obtenidos en el análisis realizado de las situaciones problemas por nivel educativo. La situación SP3, ligada a la traducción entre diferentes representaciones aparece con mayor fuerza (57,3%), específicamente SP3.4 que implica la obtención de estadísticos a partir de la información entregada por medio de una tabla, es la que presenta un mayor porcentaje (39,7%), le sigue SP3.1 (15,5%) traducción que lleva la información de un gráfico de diferente tipo, a una tabla, o viceversa.

Otro tipo de situación que tiene una amplia presencia, es SP2 (23%) asociada a la construcción de tablas de frecuencias de variable estadística unidimensional, aunque el peso preferente es en 6° y 7° curso.

Tabla 2. Frecuencia (y porcentaje) de las situaciones problemas por nivel educativo

| Situaciones problemas | | Santillana | | SM | | Total |
|-----------------------|-------|------------|----------|-----------|----------|-----------|
| | | 5° EB | 6° EB | 7° EB | 8° EB | |
| SP1 | | 20(14,4) | 8(7) | 39(9,3) | 54(17) | 121(12,2) |
| SP2 | | 16(11,5) | 35(31,4) | 121(28,9) | 56(17,6) | 228(23) |
| SP3 | SP3.1 | 19(13,7) | 25(21,6) | 41(9,8) | 68(21,4) | 153(15,5) |
| | SP3.2 | 4(2,9) | | 2(0,5) | 1(0,3) | 7(0,7) |
| | SP3.3 | | | 12(2,9) | 2(0,6) | 14(1,4) |
| | SP3.4 | 42(30,2) | 41(35,6) | 186(44,5) | 124(39) | 393(39,7) |
| SP4 | SP4.1 | 37(26,6) | 5(4,5) | 14(3,3) | 13(4,1) | 69(7) |
| | SP4.2 | 1(0,7) | 1(0,9) | 3(0,7) | | 5(0,5) |
| Total | | 139 | 115 | 418 | 318 | 990 |

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, detectamos escasas situaciones problemas del tipo SP4 (7,5%), excepto en 5° curso (27,3%), éstas son las que requieren el estudio de la tabla de contingencia. Por otro lado, hacemos notamos en 8° curso la ausencia de SP4.2, es un tipo de situación que analiza las variables unidimensionales que componen la variable bidimensional. En este sentido, llama la atención que fue posible encontrar algunas de estas situaciones en los cursos inferiores.

Podemos apreciar, también, la escasa o nula presencia de algunos tipos de traducción como SP3.2 (tabla de un tipo a otro) y SP3.3 (tabla a texto) en los textos escolares que abarcan los niveles de 5° y 6° curso, mientras que en los niveles superiores aparecen algo más, aunque de manera muy limitada.

Respecto a las situaciones problemas del tipo SP1(12,2%), enmarcadas en el primer paso de un estudio estadístico, como lo es la recolección de los datos, no se observa un comportamiento claro, pues aparece en mayor medida en

8° curso (17%), seguido de 5° curso (14,4%). Este tipo de situación problema se le asigna un importante rol en los lineamientos internacionales (NCTM, 2014), donde además se espera que la recogida de los datos sea, en lo posible, de interés para los estudiante.

■ Conclusiones

El análisis realizado caracteriza la variedad de situaciones problemas presentes en los textos escolares chilenos en los cursos finales de educación básica. Es importante conocer dichas situaciones, pues éstas favorecen y le otorgan sentido a las prácticas matemáticas (Godino, 2002) que se llevan a cabo en el aula.

Nuestro trabajo caracteriza las situaciones problemas ligadas al estudio de las tablas estadísticas en los textos escolares chilenos dirigidos a los cursos finales de educación básica. Pudimos evidenciar una escasa atención a las situaciones problemas asociadas a las tablas de contingencia, al igual que Díaz-Levicoy *et al* (2015). En concreto, identificamos que de manera paradójica disminuyen conforme se progresa de curso. Pensamos que este debiera ser un tema que se podría mejorar en los libros, teniendo en cuenta la dificultad en su comprensión (Batanero, Cañadas, Contreras y Gea, 2015; Martí, 2009) y su relevancia en el estudio de otros temas como la probabilidad junto con la regresión.

A diferencia de otros trabajos (García-García *et al*, 2019), las situaciones que requieren procesos de traducción aparecen con fuerza en los libros analizados, hecho que consideramos positivo, en el sentido de que esta transformación promueve una comprensión profunda de los datos, y además es una componente importante en el razonamiento estadístico (Chick *et al*, 2005).

Pensamos que el análisis de las situaciones problemas, y que en este caso dan sentido al estudio de las tablas estadísticas, es una temática que ha sido escasamente abordada en la investigación didáctica. El estudio presentado también entrega información relevante para los profesores quienes son los encargados de diseñar el proceso de enseñanza, pues permite identificar diversos aspectos cognitivos implicados el estudio de las tablas estadísticas, lo que en consecuencia facilita la adaptación de su enseñanza al contexto o nivel educativo al que se dirige el proceso de instrucción.

■ Agradecimientos

Proyecto PID2019-105601GB-I00 / AEI / 10.13039/501100011033, Grupo FQM126 (Junta de Andalucía) y Beca ANID Folio: 72190280.

■ Referencias bibliográficas

- Alkhateeb, M. (2019). The language used in the 8th grade mathematics textbook. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(7), 3-13. <https://doi.org/10.29333/ejmste/106111>.
- Amorim, N. y Silva, R. (2016). 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*, 7(1), 1-21.
- Batanero, C., Cañadas, G., Contreras, J.M. y Gea, M.M. (2015). Understanding of contingency tables: a synthesis of educational research. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, 31(3), 299-315.
- Batanero, C. y Godino, J.D. (2002). *Estocástica y su didáctica para mestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

- Burgos, M., Castillo, M. y Godino, J. (2020). Formación de profesores de matemáticas en el análisis de libros de texto. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 33(1), 534-546.
- CCSSI (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Washington, DC: National Governors Association for Best Practices and the Council of Chief State School Officers.
- Chick, H., Pfannkuch, M. y Watson, J. (2005). Transnumerative thinking: Finding and telling stories within data. *Curriculum Matters*, 1, 86-107. <https://doi.org/10.18296/cm.0063>.
- Díaz-Levicoy, D., Morales, R. y López-Martín, M. (2015). Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1° y 2° año de educación primaria. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 4(7), 10-39.
- Estrella, S. (2014). El formato tabular: una revisión de literatura. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-23.
- Font, V., Godino, J. D. y Gallardo, J. (2013). The emergence of objects from mathematical practices. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 97-124. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9411-0>.
- García-García, J., Díaz-Levicoy, D., Vidal, H. y Arredondo, E. (2019). La tabla estadística en libros de texto de educación primaria en México. *Revista Paradigma*, 40(2), 153-175.
- Gea, M. M., Batanero, C., Fernandes, J. A. y Gómez, E. (2014). La distribución de datos bidimensionales en los libros de textos de matemáticas de Bachillerato. *Cuadrante*, 23(2), 147-172.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 22(2-3), 237-284.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39(1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2019). The onto-semiotic approach: implications for the prescriptive character of didactics. *For the Learning of Mathematics*, 39(1), 38-43.
- Gould, R. (2017). Data literacy is statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 22-25.
- Lahanier-Reuter, D. (2003). Différents types de tableaux dans l'enseignement des statistiques. *Spirale-Revue de recherches en éducation*, 32(32), 143-154.
- Martí, E. (2009) Tables as cognitive tools in primary education. En C. Andersen, N. Scheuer, M. P. Pérez Echeverría y E. Teubal (Eds.): *Representational systems and practices as learning tools in different fields of learning* (pp. 133-148). Rotterdam: Sense.
- MECD (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la educación primaria*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
- MINEDUC (2015). *Bases curriculares 7° Básico a 2° Medio*. Santiago, Chile: Unidad de currículum y evaluación.
- MINEDUC (2018). *Bases Curriculares Primero a Sexto Básico*. Santiago, Chile: Unidad de currículum y evaluación.
- NCTM (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Neuendorf, K. (2016). *The content analysis guidebook*. Londres: Sage.
- Pallauta, J.D. y Arteaga, P. (2021). Niveles de complejidad semiótica en gráficos y tablas estadísticas. *Números*, 106, 13-22.
- Pallauta, J. D., Gea, M. M. y Batanero, C. (2020). Un análisis semiótico del objeto tabla estadística en libros de texto chilenos. *Zetetiké*, 18, 1-18. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656257>
- Pepin, B. y Gueudet, G. (2020). Curriculum resources and textbooks in mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*. Springer.
- Qi, C., Zhang, X. y Huang, D. (2018). Textbook Use by Teachers in Junior High School in Relation to Their Role. In *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources* (pp. 29-51). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73253-4_2
- Valverde, G., Bianchi, L., Wolfe, R., Schmidt, W. y Houang, R. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Netherlands: Springer.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248.

■ **Apéndice: Muestra de libros de texto analizados**

| Curso | Referencia |
|-------|--|
| 5° EB | Kheong, F. H., Soon, G. K. y Ramakrishnan, C. (2017a). <i>Texto del estudiante Matemática 5° básico</i> . Santiago: Marshall Cavendish Education. |
| | Kheong, F. H., Soon, G. K. y Ramakrishnan, C. (2017b). <i>Cuaderno de ejercicios Matemática 5° básico</i> . Santiago: Marshall Cavendish Education. |
| | Kheong, F. H., Soon, G. K. y Ramakrishnan, C. (2017c). <i>Guía didáctica del docente – Tomo 2 Matemática 5° básico</i> . Santiago: Marshall Cavendish Education. |
| 6° EB | Maldonado, L. y Castro, C. (2017). <i>Texto del estudiante Matemática 6° básico</i> . Santiago: Grupo Santillana de ediciones. |
| | Castro, C. (2017). <i>Cuaderno de ejercicios Matemática 6° básico</i> . Santiago: Grupo Santillana de ediciones. |
| | Juillet, I. y Martínez, M. (2017). <i>Guía didáctica del docente – Tomo 2 Matemática 6° básico</i> . Santiago: Grupo Santillana de ediciones. |
| 7° EB | Merino, R., Muñoz, V., Pérez, B. y Rupin, P. (2016). <i>Texto del estudiante Matemática 7° básico</i> . Santiago: Ediciones SM. |
| | Santis, M. (2016). <i>Cuaderno de ejercicios Matemática 7° básico</i> . Santiago: Ediciones SM. |
| | Raydoret del Valle, J. (2016). <i>Guía didáctica del docente Matemática 7° básico</i> . Santiago: Ediciones SM. |
| 8° EB | Catalán, D., Pérez, B., Prieto, C. y Rupin, P. (2016). <i>Texto del estudiante Matemática 8° básico</i> . Santiago: Ediciones SM. |
| | Muñoz, V. y Chacón, A. (2016). <i>Cuaderno de ejercicios Matemática 8° básico</i> . Santiago: Ediciones SM. |
| | Muñoz, V. y Manosalva, C. (2016). <i>Guía didáctica del docente Matemática 8° básico</i> . Santiago: Ediciones SM. |