Tangram
Revista de Educação Matemática

ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE TABLAS ESTADÍSTICAS EN LIBROS DE TEXTO DE TERCER AÑO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

EXPLORATORY STUDY ON STATISTICAL TABLES IN THIRD YEARS OF PRIMARY EDUCATION TEXTBOOKS

Danilo Díaz-Levicoy[1]

Claudia Vásquez[2]

Elena Molina-Portillo[3]

RESUMEN: En este trabajo reportamos los resultados de analizar las actividades sobre tablas estadísticas en libros de texto de tercer curso de Educación Primaria en Chile. Para ello, mediante un análisis de contenido, hemos estudiado aquellas secciones que presentan o hacen referencia a este objeto matemático, en las unidades de tres libros de texto relacionadas con el bloque temático de estadística y probabilidad. Del análisis, y considerando un total de 91 actividades, vemos el predominio de: la habilidad de interpretar y transformar, el contexto personal, la variable de cualitativa nominal, y la forma de trabajo individual. Estos resultados plantean desafíos para los profesores, sobre todo para trabajar diversas de habilidades, el uso de diferentes contextos e incentivar el trabajo en equipo.

PALABRAS CLAVE: Tablas estadísticas; Actividades; Libros de texto; Educación Primaria.

ABSTRACT: In this paper, we report the results of analyzing the activities on statistical tables in textbooks of the third grade of Primary Education in Chile. To do this, through content analysis, we have studied the units of three textbooks related to the Statistics and Probability Content Standard and we have analized the sections that show or refer to this

[1] 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

[2] Doctora en Educación por la Universidad de Gerona (UdG), España. Profesora planta ordinaria de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Villarrica, Chile. Dirección Postal: O'Higgins 501, 4930000, Villarrica, Chile. *E-mail*: cavasque@uc.cl

[3] 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

mathematical object. From the analysis, and considering a total of 91 activities, we highlight the predominance of: the ability to interpret and transform, the personal context, the nominal qualitative variable, and the student's individual work. These results suppose challenges for teachers, especially to work different skills, use different contexts and encourage students' teamwork.

KEYWORDS: Statistical tables; Activities; Textbooks; Primary education.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la estadística y la probabilidad se ha convertido en un tema de interés para la comunidad científica de Educación Matemática en particular y para la sociedad en general. En gran medida esto se debe a que, en diferentes situaciones de la vida cotidiana, social y laboral, usamos y aplicamos conceptos asociados a estas disciplinas.

Dada la relevancia social de la estadística, su enseñanza se plantea desde los primeros cursos de Educación Primaria, tal como lo indican las directrices curriculares de diversos países. Por ejemplo, los estándares americanos (NCTM, 2000; CCSSI, 2010), los del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2012), y los Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática en Brasil (MEC, 1997), entre otros.

Desde esta perspectiva, el libro de texto es una herramienta pedagógica de reconocido prestigio, usado tradicionalmente en el aula (BRAGA; BELVER, 2016), que corresponde a un currículo potencialmente implementado (VALVERDE et al., 2002), que se obtiene por medio de la *transposición didáctica* (CHEVALLARD, 1991) o la adaptación de los contenidos para ser enseñando en determinados niveles y que debe reflejar las demandas descritas en las directrices curriculares (DÍAZ-LEVICOY; ROA, 2014; HERBEL, 2007).

En el caso de la enseñanza de la estadística, Amorim y Silva (2016) mencionan que el libro de texto puede ser un excelente recurso para la organización del proceso de instrucción, puesto que permite seleccionar actividades o generar situaciones de aprendizaje. Además, es común ver que los textos proponen actividades de evaluación, que sirven para medir lo aprendido durante la enseñanza de un tema o unidad.

En general, el análisis de los libros de texto centrado en cómo se planea la enseñanza de los temas es un aspecto de interés, sobre todo lo referido a cómo se enseñan

los contenidos (demanda cognitiva de las actividades propuestas, tipo de actividad, etc.), los conocimientos básicos que deben poner en juego los profesores, así como si se atienden a las corrientes didácticas actuales. Por todo ello, el estudio de los libros de texto se ha convertido en una línea de investigación en Educación Matemática (GÓMEZ, 2011; WIJAYA; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN; DOORMAN, 2015) y, en nuestro caso, en Educación Estadística (DÍAZ-LEVICOY; GIACOMONE et al., 2016). Por su parte, Font y Godino (2006, p. 68) señalan que los libros de texto "constituyen la fuente inmediata donde se acumula la experiencia práctica de los profesores, y en cierta medida, los resultados de la investigación", por lo que el análisis de este recurso debería ser una competencia que desarrollen los profesores de matemática.

Dentro de los temas a contemplar en los procesos de enseñanza, encontramos objetos matemáticos tales como las tablas estadísticas y los gráficos estadísticos, así como las nociones básicas de probabilidad. El objeto matemático de nuestro interés, las tablas estadísticas, son usadas con frecuencia en los medios de comunicación (BELTRÃO, 2012; DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN, 2015; DÍAZ-LEVICOY; OSORIO et al., en prensa; EVANGELISTA; GUIMARÃES, 2013), situación que motiva su enseñanza desde los primeros años de la educación obligatoria y las convierte en uno de los elementos de la *cultura estadística* (CAZORLA; UTSUMI, 2010; GAL, 2002; LOPES, 2004). Dicho término hace referencia a la compresión de información estadística a la que accedemos en forma de texto oral o escrito, números, símbolos, gráficos y tablas en diferentes situaciones de la vida cotidiana (CAZORLA; UTSUMI, 2010).

De acuerdo con lo anterior, nos plantemos como objetivo de investigación: *analizar las actividades en las que intervienen tablas estadísticas en los libros de texto de tercer año de Educación Primaria en Chile*, ampliando los resultados descritos en Díaz-Levicoy, Ruz-Ángel y Molina-Portillo (en prensa).

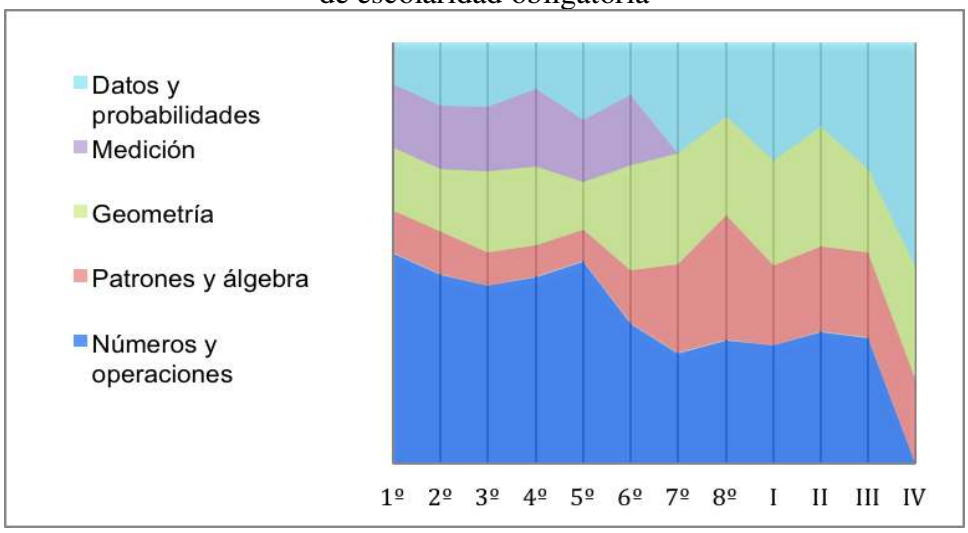
En lo que sigue describimos lo que proponen las directrices curriculares chilenas para Educación Primaria sobre la enseñanza de las tablas estadísticas; el resumen de algunos estudios sobre su tratamiento en libros de texto, la descripción de la metodología, los resultados obtenidos y, finalmente, las conclusiones de nuestro estudio.

TABLAS ESTADÍSTICAS EN LAS DIRECTRICES CURRICULARES DE

EDUCACIÓN PRIMARIA

El currículo chileno de Educación Primaria, durante los últimos años, ha incorporado el estudio de la estadística y probabilidad de manera progresiva a lo largo de todos los cursos, desde los primeros años de Educación Primaria (MINEDUC, 2012, 2013), recibiendo un nivel de atención similar al de los demás ejes o bloques temáticos que conforman el currículo escolar para la asignatura de matemática (Figura 1). Así, para el eje de *Datos y probabilidades*, se establece la enseñanza de las tablas y gráficos estadísticos, para responder "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" (MINEDUC, 2013, p. 91).

Figura 1 - Nivel de atención de los ejes temáticos de matemáticas a lo largo de los 12 años de escolaridad obligatoria



Fuente: Vásquez (2018, p. 378)

En concreto, en el tercer curso (MINEDUC, 2013, p. 117-118) observamos diferentes indicadores de evaluación relacionados con el trabajo con tablas:

- Registran información numérica de datos en tablas de conteo.
- 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.

- Responden preguntas de acuerdo a un gráfico, una tabla o una lista de datos dados.
- 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.
- Extraen información de tablas de conteo.

Estos indicadores evidencian la importancia que se asume en las directrices curriculares para el estudio de las tablas estadísticas, la que está basada en el trabajo con diferentes tipos de esta representación (tablas de datos, de conteo y frecuencias), así como las habilidades de interpretar, completar y construir.

ANTECEDENTES

La literatura reporta diferentes estudios sobre el tratamiento de las tablas estadísticas en libros de texto, en lo que sigue se describen algunos de ellos.

Amorim y Silva (2016) estudian las tablas (estadísticas y no estadísticas) en libros de texto de 4º y 5º de Educación Primaria en Brasil, dos por curso. En los resultados se observa que la mayoría de las actividades usan las representaciones de banco de datos y cuadro; la actividad (habilidad) más frecuente es la de interpretar y completar, mientras que la de construir se presenta esporádicamente.

Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín (2015) analizan el trabajo con tablas estadísticas en libros de texto chilenos, dos de primero y dos de segundo de Educación Primaria. Entre los resultados se destaca el predominio de las tablas de de conteo, las actividades de calcular y completar, el contexto personal y la variable cualitativa nominal.

Evangelista y Guimarães (2017) estudian las actividades sobre las tablas (estadísticas y no estadísticas) en seis colecciones de libros de texto de 1º a 3º de Educación Fundamental (6 a 8 años). Los resultados muestran que se usa el término de tabla para representaciones que no lo son, como cuadros y base de datos, coincidiendo con estudios anteriores (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2004). De las 313 actividades analizadas,

en el 64,5% interviene una tabla y las habilidades que mayormente se presentan son las de *completar* una tabla (38,6%) y la de *interpretar* información (36,2%), mientras que la habilidad de *construir* es poco frecuente (2,5%). Esto último dificulta, aún más, la tarea de diferenciar entre cuadro, tabla y banco de datos.

Díaz-Levicoy, Ruz-Ángel y Molina-Portillo (en prensa) realizan un análisis preliminar de la presencia de las tablas estadísticas en 3 libros de texto de tercer curso de Educación Primaria en Chile. Los resultados muestran el predominio de la tabla de conteo, y de las actividades de traducir (construir un gráfico con la información de una tabla) y calcular (desarrollar operaciones aritméticas con la información de una tabla). Los resultados de dicho estudio se amplían en este trabajo.

METODOLOGÍA

Esta investigación sigue una metodología de tipo cualitativa (PÉREZ-SERRANO, 1994), descriptiva (HERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ; BAPTISTA, 2010) y por medio del análisis de contenido (LÓPEZ-NOGUERO, 2002). La muestra estuvo constituida por las actividades de las unidades relacionadas con la enseñanza de la estadística en 3 libros de texto de tercer curso de Educación Primaria en el contexto chileno, los que se editaron en años posteriores a la promulgación de las actuales directrices curriculares (MINEDUC, 2012). Estos libros se seleccionaron por corresponder a los más usados, por ello hemos considerado el texto que se edita para el MINEDUC, que es entregado gratuitamente en los colegios públicos y particulares subvencionados, y dos textos de pago (Santillana y SM), usados generalmente en los colegios particulares pagadores. Las referencias de estos textos se observan en el Cuadro 1, los que se codificaron en T1, T2 y T3 para facilitar su citación a lo largo del escrito.

Cuadro 1. Datos de los libros de texto

Código	Autores	Año	Título	Editorial
T1	Charles, Caldwell, Cavanagh, Chancellor, Copley, Crown, Fennell, Ramirez, Sammons, Schielack, Tate y Van De Walle	2014	Matemática 3º Educación Básica. Texto del estudiante.	Pearson
T2	Véliz	2013	Matemática 3º	Santillana

Código	Autores	Año	Título	Editorial
			Básico. Tomo II	
T3	Cortés, Pinto, Piñeiro y Rodríguez	2016	Matemática 3	SM

Fuente: elaborado por los autores

Las unidades de análisis consideradas para este estudio son:

Habilidad explorada. Se relaciona con la actividad que se pide al estudiante. Estas son descritas en investigaciones previas (AMORIM; SILVA, 2016; EVANGELISTA; GUIMARÃES, 2017). Entre ellas tenemos:

- *Construir*. Consiste en la elaboración de una tabla a partir de la información entregada, ya sea de un listado de datos sin agrupar o que se obtiene de un gráfico estadístico.
- *Completar*. Consiste en finalizar la construcción de una tabla estadística, diferencia de la habilidad de construir, en este caso, se entrega la estructura de la tabla y, en algunos casos, con ya algunos datos y/o etiquetas.
- *Interpretar*. Considera la lectura y el desarrollo de operaciones matemáticas sencillas con la información de una tabla estadística.
- *Transformar*. Cuando se pide el cambio de registro de representación de la información, es decir, los datos o información se pasa de una tabla a un gráfico estadístico.

Contexto. Basados en las situaciones descritas en PISA (OCDE, 2013), unidades de análisis que se considera importante, ya que una actividad con sentido para el estudiante motiva el trabajo del mismo. Estos contextos son:

- *Personal.* Actividades que se relaciona con alguna acción que comúnmente puede realizar el estudiante, su familia o pares, por ejemplo: comprar, preparar alimentos, jugar, viajar, etc.
- *Profesional* o *laboral*. La actividad está relacionada con el mundo del trabajo, algunas situaciones que se abordan están asociadas al cálculo de costos, control de calidad, inventarios, toma de decisiones, etc.
- *Social*. Cuando una actividad se relaciona con aspectos de la comunidad local, nacional o mundial; pudiendo abordar aspectos de los sistemas de votaciones,

publicidad, economía nacional, entre otros.

- *Científico*. Se relaciona a la aplicación de los temas de matemática con temas de ciencias y tecnología. Por ejemplo, situaciones que trabajen aspectos del clima, tecnología, genética, medicina y al propio campo de la matemática, entre otros.

Variable. Otra de las unidades que hemos considerado en este trabajo es la variable que interviene en la actividad, la que se ha abordado en investigaciones previas (e.g., DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN, 2015). Esta unidad de análisis considera las siguientes categorías:

- *Cualitativa ordinal*. Se relaciona cualidades en las que se puede establecer un orden (e.g., grado de dolor).
- *Cualitativa nominal*. Se asocia a cualidades en las que no se puede establecer un orden entre ellas (e.g., fruta favorita).
- *Cuantitativa discreta*. Son los valores numéricos que no admiten valores intermedios entre dos de ellos (e.g., la cantidad de mascotas);
- *Cuantitativa continua*. Son los valores numéricos que admiten valores entre dos de ellos (e.g., peso de una persona).

Forma de trabajo. La última unidad de análisis considerada en el estudio es estudiar cómo se plantean las actividades, es decir, si el estudiante debe trabajar solo o por equipo, ya que este último caso genera un ambiente propicio para la colaboración y el intercambio de puntos de vistas diferentes. Por ello, consideramos las siguientes categorías:

- *Individual*. La actividad debe ser desarrollada solo por el estudiante, con ayuda de su material.
- *Grupal*. Cuando la actividad implica el colaborar con otras personas, ya sea en la ejecución de la actividad o en compartir o discutir las respuestas ante un grupo reducido.

Cada una de estas variables las hemos identificado en cada una de las actividades o secciones de los libros de texto analizados. En el caso de las habilidades, si en una

actividad se observa más de una, esta se contabilizará tantas veces como corresponda.

RESULTADOS

La distribución, por libro de texto, de las actividades relacionadas con tablas estadísticas en los libros de texto de tercero de Educación Primaria la vemos en la Tabla 1. De un total de 91 actividades, vemos que el T1 concentra la mayor parte de las actividades analizadas (49,5%), cantidad que prácticamente duplica a las consideradas en T2 y T3, con un 24,2% y 26,4%, respectivamente.

Tabla 1 - Frecuencia y porcentaje de actividades analizados

Texto	Frecuencia	Porcentaje
T1	45	49,5
T2	22	24,2
T3	24	26,4
Total	91	100

Fuente: elaborado por los autores

Habilidades

La primera unidad de análisis considerada en este estudio es la habilidad que el estudiante pone en juego al desarrollar la actividad en la que interviene una tabla en general (e.g., AMORIM; SILVA, 2016; EVANGELISTA; GUIMARÃES, 2017) y, como actividad, en las que intervienen exclusivamente tablas estadísticas (DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN, 2015; DÍAZ-LEVICOY; RUZ-ÁNGEL; MOLINA-PORTILLO, en prensa). La primera de ellas es la de *construir*, relacionada con la elaboración de una tabla (datos, conteo, frecuencias o doble entrada) con los datos o información proporcionada. En la Figura 2 vemos esta demanda asociada a la construcción de una tabla de conteo con las preferencias alimenticias de estudiantes de un tercero de Educación Primaria.

Figura 2 - Habilidad de construir

Los alumnos de 3° quieren hacer una convivencia, y se deberán poner de acuerdo en qué comerán ese día. Observa la tabla, en ella se anotó una preferencia por cada alumno.

Pizza	Pizza	Empanadas	Empanadas
Empanadas	Empanadas	Pizza	Hamburguesa
Empanadas	Pizza	Hamburguesa	Hamburguesa
Hamburguesa	Completos	Pizza	Empanadas
Pizza	Empanadas	Empanadas	Completos
Empanadas	Hamburguesa	Hamburguesa	Empanadas

a) En tu cuaderno, haz una tabla de conteo para los datos.
b) ¿Cuántas personas respondieron la encuesta?
c) ¿Qué comida tuvo la mayoría de votos?

Fuente: T1 (p. 246)

La segunda habilidad es la de *completar*, esto es finalizar la construcción de una tabla, en nuestro caso, de naturaleza estadística; lo que puede ir desde rellenar un par de datos (o categorías) o finalizar una tabla partiendo sólo de su estructura dada. En la Figura 3 vemos un ejemplo en que se pide aplicar esta habilidad y consiste en completar una tabla de conteo con los datos mencionados, en modo de texto, en el enunciado. También se exige esta habilidad a partir de datos sin agrupar o recogidos de experimentos con monedas y dados, son escasas las situaciones en que se debe traducir de un gráfico a una tabla, descrito en estudio sobre gráficos en libros de texto (DÍAZ-LEVICOY; BATANERO et al, 2016; DÍAZ-LEVICOY; OSORIO, en prensa).

Figura 3 - Habilidad de completar

En la historia de los Juegos Olímpicos, Chile ha ganado 12 medallas: 2 de oro, 6 de plata y 4 de bronce. Completa la tabla de conteo para mostrar estos datos.

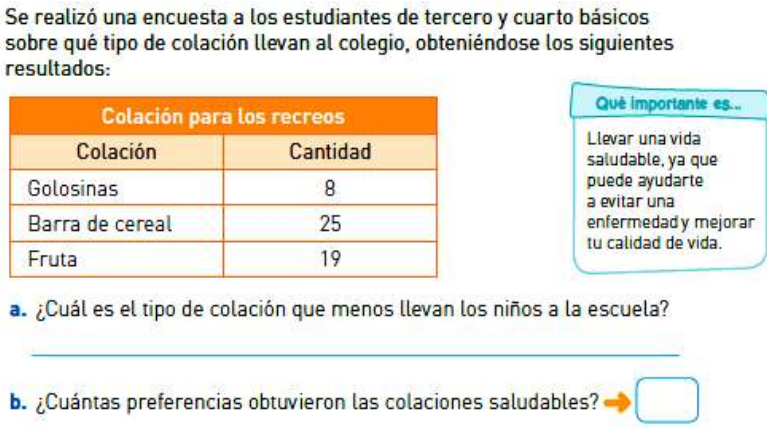
Medallas ganadas por Chile en los Juegos Olímpicos

Medallas	Conteo
Oro	
Plata	
Bronce	

Fuente: T1 (p. 247)

La habilidad de *interpretar* es la tercera que hemos considerado en este estudio, y resume variedad de actividades como: leer información, calcular, comparar valores, justificar, entre otras. En la Figura 4 vemos un ejemplo en que se pone en juego esta habilidad, en ella el estudiante debe comparar valores de una tabla de frecuencia con la colación que llevan los estudiantes al colegio para obtener la colación menos llevada y obtener la cantidad de estudiantes que prefieren colaciones saludables

Figura 4 - Habilidad de interpretar



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.

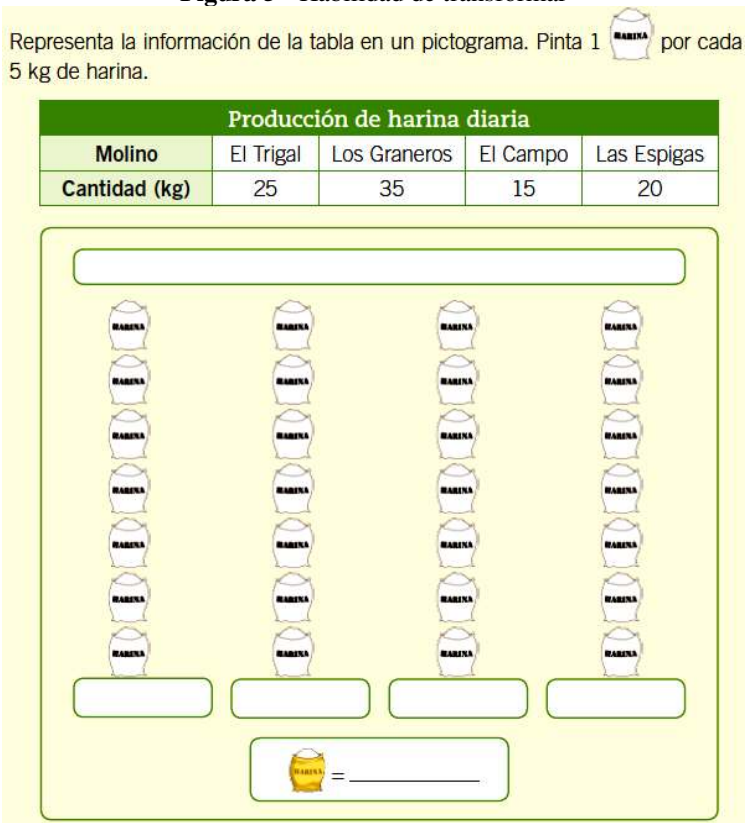
a. ¿Cuál es el tipo de colación que menos llevan los niños a la escuela?

b. ¿Cuántas preferencias obtuvieron las colaciones saludables?

Fuente: T3 (p. 238)

En la Figura 5 vemos un ejemplo de la cuarta habilidad, la de *transformar*, que consiste en cambiar de registro los datos o información desde una tabla a un gráfico estadístico. En dicha actividad vemos cómo la producción diaria de harina de algunas fábricas se debe utilizar para finalizar la construcción de un pictograma.

Figura 5 - Habilidad de transformar



Representa la información de la tabla en un pictograma. Pinta 1 por cada 5 kg de harina.

Producción de harina diaria				
Molino	El Trigal	Los Graneros	El Campo	Las Espigas
Cantidad (kg)	25	35	15	20

= _____

Fuente: T2 (p. 325)

La distribución de las actividades según las habilidades demandadas se muestra en la Tabla 2. En ella observamos que las habilidades de *interpretar* (65,9%) y *transformar* (42,9%) son las que presentan mayor predominio en los libros de texto analizados. También se ve poco énfasis en las habilidades de *construir* y *completar*; lo que se hace más notorio en los textos T2 y T3 para *construir,* y T1 y T2 para *completar*; mientras que en T3 esta es una de las habilidades más observada. En T1 y T2 la habilidad más frecuente es *transformar*, mientras que *interpretar* se observa en T1 y T3. Estos resultados, en general, muestran el poco interés, que tienen las habilidades de *construir* y *completar*, en comparación con la relevancia que se les da en las directrices curriculares de tercer curso de Educación Primaria (MINEDUC, 2013).

Tabla 2 - Frecuencia (y porcentaje) sobre habilidades demandas sobre tablas estadísticas

Habilidades	**T1**	**T2**	**T3**	**Total**
Construir	8(17,8)	3(13,6)	1(4,2)	12(13,2)
Completar	2(4,4)	2(9,1)	10(41,7)	14(15,4)
Interpretar	36(80)	9(40,9)	15(62,5)	60(65,9)
Transformar	22(48,9)	11(50)	6(25)	39(42,9)

Fuente: elaborado por los autores

Contexto

En segundo lugar, mostramos los resultados de la unidad de análisis contextos o situaciones que se han definido para la prueba PISA. Si bien estos se han definido para actividades con estudiantes de mayor edad, creemos que es de interés en este estudio, ya que las situaciones cercanas al estudiante favorecen el aprendizaje (DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN, 2015).

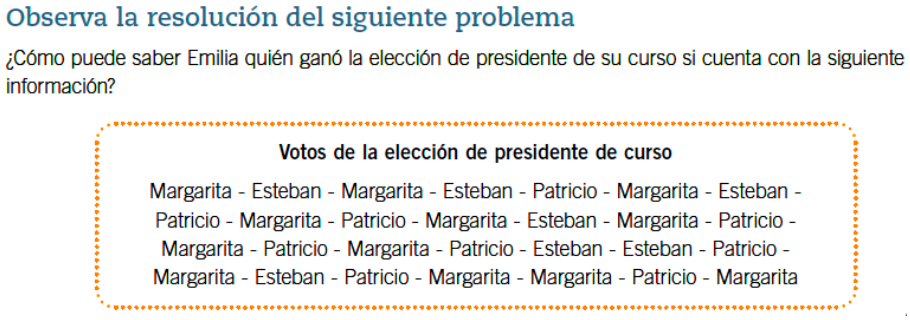
El primer contexto considerado por PISA es el *personal*, el cual hace mención a aspectos que se relacionan directamente con el estudiante, su familia o sus pares. Ejemplo de este contexto se observa en la Figura 4, donde se muestra una actividad basada en una situación cotidiana de los estudiantes, como es la colación que llevan al colegio.

Un segundo contexto es el *profesional* o *laboral*, relacionado con el mundo del trabajo, como se observamos en la Figura 5, en el que se presente. En esta actividad se presenta la producción diaria de cuatro molinos en la producción de harina, información

que se relaciona con el mundo del trabajo.

El tercer contexto es el *social*, relacionado con aspectos de la comunidad local, nacional o mundial, abordado situaciones de votación y organización, publicidad, estadísticas nacionales de temáticas sociales. En la Figura 6 vemos un ejemplo de esta situación, en la que se trabaja la idea de elecciones y votaciones en el contexto de la elección de un presidente de curso, por lo tanto, se aborda un aspecto social básico como la organización, por ello, lo hemos considerado como *social* y no *personal*. Esta actividad es más extensa, y se detalla paso a paso la construcción de una tabla y un gráfico, pero por temas de espacio nos limitamos a mostrar el enunciado principal. Una segunda situación considerada dentro de este contexto es la mostrada en la actividad de la Figura 3, relacionada con una competencia internacional.

Figura 6 – Actividad de contexto social


Observa la resolución del siguiente problema

¿Cómo puede saber Emilia quién ganó la elección de presidente de su curso si cuenta con la siguiente información?

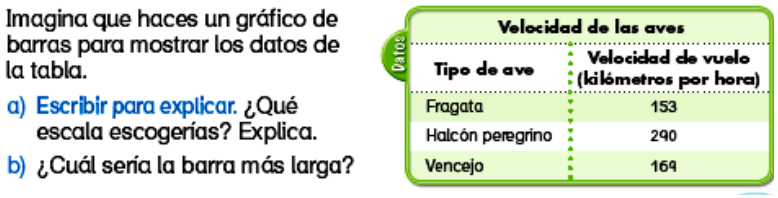
Votos de la elección de presidente de curso

Margarita - Esteban - Margarita - Esteban - Patricio - Margarita - Esteban - Patricio - Margarita - Patricio - Margarita - Esteban - Margarita - Patricio - Margarita - Patricio - Margarita - Patricio - Esteban - Esteban - Patricio - Margarita - Esteban - Patricio - Margarita - Margarita - Patricio - Margarita

Fuente: T2 (p. 338)

Finalmente, el contexto *científico* lo vemos ejemplificado en la situación de la Figura 7, donde vemos una actividad que se basa en la velocidad de algunas aves, es decir, aspectos de interés en la ornitología, parte de la zoología.

Figura 7 – Actividad de contexto científico


Imagina que haces un gráfico de barras para mostrar los datos de la tabla.

a) Escribir para explicar. ¿Qué escala escogerías? Explica.

b) ¿Cuál sería la barra más larga?

Datos

Velocidad de las aves

Tipo de ave	Velocidad de vuelo (kilómetros por hora)
Fragata	153
Halcón peregrino	290
Vencejo	169

Fuente: T1 (p. 259)

La Tabla 3 muestra la distribución de los contextos usados en las actividades sobre tablas estadísticas. En ella vemos que el *personal* es el contexto con mayor frecuencia

(83,5%), situación que se manifiesta, de modo similar, en los tres textos analizados. Los restantes contextos se presentan en forma esporádica, incluso con la ausencia de algunos, como el *social* en T3 o *científico* en T2. Se considera positivo el que se utilicen contextos personales, lo que con el paso de los años deben dar paso a una mayor variedad de contextos, en particular al tratarse de un elemento cultural como las tablas estadísticas.

Tabla 3 - Frecuencia (y porcentaje) sobre contextos usados en las actividades analizadas

Contexto	**T1**	**T2**	**T3**	**Total**
Personal	38(84,4)	16(72,7)	22(91,7)	76(83,5)
Profesional	4(8,9)	4(18,2)	1(4,2)	9(9,9)
Social	1(2,2)	2(9,1)	0(0)	3(3,3)
Científico	2(4,4)	0(0)	1(4,2)	3(3,3)
Total	45(100)	22(100)	24(100)	91(100)

Fuente: elaborado por los autores

Variable

En tercer lugar analizamos el tipo de variable que se utiliza en cada actividad. En nuestro estudio se observa la presencia de las cuatro consideradas (cualitativa ordinal, cualitativa nominal, cuantitativa discreta y cuantitativa continua).

La *cualitativa ordinal* la vemos en la actividad de Figura 3, donde se muestra una actividad sobre las medallas que ha ganado Chile en los Juegos Olímpicos. Estas se pueden ordenar por el valor de las medallas y el lugar al que corresponden: Oro, plata y bronce.

Figura 8 – Actividad con contexto variable cuantitativa discreta

Realiza el siguiente experimento, registra tus resultados y responde.

a. Lanza 50 veces un dado de 6 caras.

Lanzamiento de un dado de 6 caras 50 veces		
Resultado	Conteo	Frecuencia
		
		
		
		
		
		

b. ¿Cuál fue el resultado que salió más veces? ➜ _____

c. ¿Para qué es útil registrar los resultados?

_____

d. Si volvieras a lanzar los dados, ¿obtendrías los mismos resultados?, ¿por qué?

_____

Fuente: T3 (p. 245)

La *variable cualitativa nominal* la vemos, por ejemplo, en la actividad de la Figura 4, donde se ve el tipo de colación que llevan los niños al colegio. Otro ejemplo es la actividad de la Figura 6, donde se coloca el nombre de quién prefieren como presidente de curso.

La *variable cuantitativa discreta* la vemos en la actividad de la Figura 8, en esta se debe construir una tabla de conteo de acuerdo con los resultados del experimento aleatorio de lanzar un dado de seis caras 50 veces. Los resultados de dicho experimento son números enteros comprendidos entre 1 y 6, inclusive, en los que no existe posibilidad de obtener un valor intermedio entre ellos.

Finalmente, en la Figura 5 es un ejemplo de *variable cuantitativa continua*, asociado a los kilos de producción diaria de cuatro molinos productores de harina. Si bien en este caso se dan valores enteros, esto se debe al ámbito numérico que trabajan los estudiantes en tercer de Educación Primaria chilena, donde trabajan los números cardinales. En la realidad es poco probable que estos valores, asociados a la producción de harina, por lo que se entiende el uso discreto que se hace de estos.

En la Tabla 4 vemos la distribución de las variables usadas en las actividades

analizadas. En ella vemos que la variable de mayor presencia es la *cualitativa nominal* (58,2%) y *cuantitativa discreta* (30,8%), las que guardan relación con el ámbito numérico que trabajan los estudiantes y lo que mencionan las directrices curriculares, asociados a resultados de lanzamiento de dados o monedas. Son poco frecuentes las situaciones que intervienen la variable *cualitativa ordinal*, *cuantitativa continua*.

Tabla 4 - Frecuencia (y porcentaje) de las variables encontradas en las actividades analizadas

Variable	T1	T2	T3	Total
Cualitativa ordinal	2(4,4)	1(4,5)	1(4,2)	4(4,4)
Cualitativa nominal	29(64,4)	11(50)	13(54,2)	53(58,2)
Cuantitativa discreta	13(28,9)	8(36,4)	7(29,2)	28(30,8)
Cuantitativa continua	1(2,2)	2(9,1)	1(4,2)	4(4,4)
Más de una	0(0)	0(0)	2(8,3)	2(2,2)
Total	45(100)	22(100)	24(100)	91(100)

Fuente: elaborado por los autores

Forma de trabajo

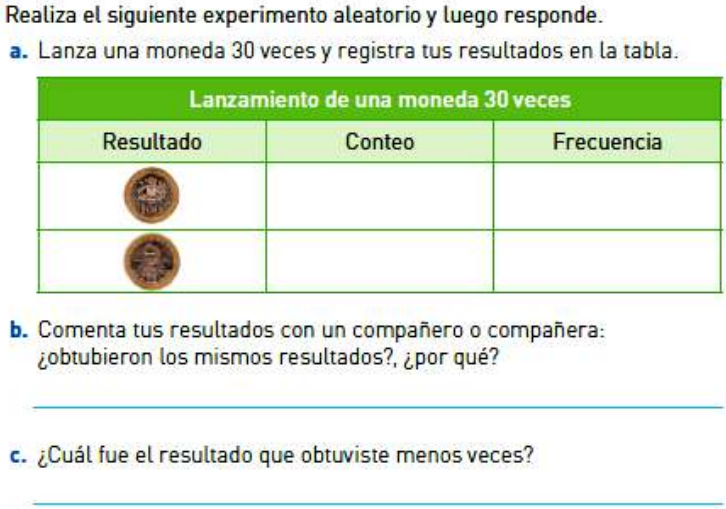
Como última unidad de análisis que consideramos, es la forma de trabajo, decir, si se pide desarrollar la actividad en forma individual o en equipo (grupal). Ya que "en la enseñanza y en el aprendizaje de las Matemáticas, la cooperación o, mejor dicho, el trabajo cooperativo o colaborativo es posible, con virtudes y beneficios que no se pueden lograr en un aprendizaje individual" (ALDANA, 2012, p. 26).

Las actividades trabajadas en forma individual son las que están presentes en mayor parte de los libros de texto. Ejemplo de esta situación lo vemos en todas las actividades descritas anteriormente, lo que se refleja en la redacción del enunciado de la actividad. Por ejemplo, en la actividad de la Figura 3 se menciona: "completa la tabla de conteo para mostrar estos datos", en la Figura 5: "representa la información de la tabla en un pictograma", en la Figura 8: "realiza el siguiente experimento, registra tus resultados y responde", entre otras.

Una de las pocas actividades que explicita el trabajo entre pares es la mostrada en la Figura 9. En ella los estudiantes deben realizar un experimento aleatorio del lanzamiento de una moneda 30 veces, con la que debe completar una tabla de conteo, para luego comentar dichos resultados con algún compañero de clase y analizar si se obtuvieron o no

los mismos resultados. Esta es una excelente opción para estudiar las ideas de aleatoriedad que hay detrás de dicho experimento.

Figura 9 – Actividad con trabajo grupal


Realiza el siguiente experimento aleatorio y luego responde.

a. Lanza una moneda 30 veces y registra tus resultados en la tabla.

Lanzamiento de una moneda 30 veces		
Resultado	Conteo	Frecuencia

b. Comenta tus resultados con un compañero o compañera: ¿obtubieron los mismos resultados?, ¿por qué?

c. ¿Cuál fue el resultado que obtuviste menos veces?

Fuente: T3 (p. 243)

En la Tabla 5 se resumen los resultados de la forma de trabajo en que se planean las actividades sobre tablas estadísticas en libros de texto. En los tres libros de texto (T1, T2 y T3), concretamente en las unidades relacionadas a la enseñanza de la estadística y probabilidad, vemos que la mayoría deben ser resueltas en forma individual (95,6%), mientras que las que conllevan un trabajo en equipo (grupal) se reduce a un escaso 4,4% a nivel general.

Tabla 5 - Frecuencia (y porcentaje) sobre la forma de trabajo de las actividades analizadas

Forma de trabajo	**T1**	**T2**	**T3**	**Total**
Individual	43(95,6)	21(95,5)	23(95,8)	87(95,6)
Grupal	2(4,4)	1(4,5)	1(4,2)	4(4,4)
Total	45(100)	22(100)	24(100)	91(100)

Fuente: elaborado por los autores

CONCLUSIÓN

El estudio de libros de texto, y de cómo se sugiere la enseñanza de ciertos tópicos, es un tema de interés para la didáctica de diferentes disciplinas (e.g., matemática,

estadística, ciencias). Dado que es ampliamente utilizado por los profesores en la organización de la instrucción y por los estudiantes para practicar lo aprendido.

En este trabajo consideramos unidades de análisis que pueden ser de interés para investigadores, editores de libros de texto y profesores de aula. En la primera de ellas, la habilidad que demanda la actividad con tablas estadísticas, donde predomina la de *interpretar* y *transformar*, seguida de la de *completar*. Estos resultados coinciden con los hallados por Amorim y Silva (2016), donde se estudian las tablas (estadísticas y no estadísticas), ya que la habilidad más demanda es la de *interpretar* y la de *completar*, que en nuestro caso es la tercera. Al comparar con el trabajo de Evangelista y Guimarães (2017), en su estudio con tablas estadísticas y no estadísticas, vemos que coinciden con el predominio de la habilidad de *interpretar*.

Nuestros resultados muestran la importancia que tienen las tablas para el trabajo con gráficos, ya que *transformar* está dentro de las habilidades más exigidas. Sin embargo, al comparar con las directrices curriculares, destacamos el poco énfasis realizado en la habilidad de *construir* (incluyendo las de completar) de los textos revisados.

Respecto al resultado de los contextos, vemos que la mayoría de las actividades hacen referencia al *personal*, relacionado con aspectos cercanos a los estudiantes. El predominio de este contexto coincide con los resultados obtenidos en Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín (2015), aunque con una frecuencia menor. No obstante, no coinciden con el de Mingorance (2014), quien estudia las tablas y gráficos estadísticos en las pruebas de diagnostico de matemática en Andalucía, destacando el predomino del *contexto social*. Por tanto, a partir de los resultados obtenidos y dado que las tablas estadísticas son reconocidos elementos de la cultura estadística, se evidencia la necesidad de una mayor variedad de contextos en que se trabajen principalmente los datos.

Respecto a la tercera unidad de análisis, la variable que interviene en la actividad, vemos el predominio de la *cualitativa nominal*, lo que coincide con los resultados obtenidos en Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín (2015), aunque no concordamos con la segunda más frecuente, que en el trabajo citado es *cualitativa ordinal* y en el nuestro es la *cuantitativa discreta*. Además, que en este trabajo aparece el uso de *variables cuantitativa continua,* aunque se hace un uso discreto de esta variable, es decir, se usan solo valores enteros, dado por el ámbito numérico que trabajan los escolares de tercer año

de Educación Primaria en Chile. Los resultados de nuestra investigación están justificados por la forma en que se obtienen los datos con los que se trabaja, los que vienen de juegos aleatorios, en los que intervienen *variables cualitativas nominales* (resultados de lanzar una moneda) y *cuantitativa discreta* (resultados de lanzar un dado); más la observación del entorno y situaciones cercanas a ellos.

La última unidad de análisis es la de "formas de trabajar", en la que vemos el predominio del *trabajo individual*, la que es casi la única forma de trabajo que se explicita en las actividades. Dicha manera de plantear las actividades puede comprenderse por la edad de los estudiantes, pero que no concuerda con las tendencias internacionales sobre la necesidad de trabajar en equipo, para fomentar el intercambio de opiniones y puntos de vista, y de ayudar al que tiene dificultades de aprender con explicaciones de sus pares. Estos resultados, pueden ser superados con una adecuada organización del proceso de instrucción por parte del profesor, dando lugar a que los estudiantes puedan comparar resultados y compartir el cómo se obtuvieron los mismos.

Los resultados de este trabajo motivan el indagar sobre tablas estadísticas en otros niveles de Educación Primaria e incluso estudiar las tablas no estadísticas, para así tener una visión más detallada del formato tabular. Del mismo modo, nos impulsa a estudiar el conocimiento del profesorado de Educación Primaria e Infantil sobre esta representación, ya que deben conocer aspectos disciplinarios y didácticos para su enseñanza.

Agradecimientos

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

Referencias

ALDANA, C. Trabajo colaborativo en el área de matemáticas. **En Blanco y Negro**, Lima, v. 3, n. 1, p. 26-35, 2012.

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

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.

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.

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

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

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 3º Educación Básica. Santiago: Pearson, 2014.

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

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

DÍAZ-LEVICOY, D.; BATANERO, C.; ARTEAGA, P.; GEA, M. M. Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre España y Chile**. Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 55, p. 713-737, 2016.

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.

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

DÍAZ-LEVICOY, D.; OSORIO, M.; ARTEAGA, P.; RODRÍGUEZ-ALVEAL, F. Gráficos estadísticos en libros de texto de matemática de Educación Primaria en Perú. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), en prensa.

DÍAZ-LEVICOY, D.; ROA, R. Análisis de actividades sobre probabilidad en libros de texto para un curso de básica chilena. **Revista Chilena de Educación Científica,** Santiago**,** v. 13. n. 1, p. 9-19, 2014.

DÍAZ-LEVICOY, D.; RUZ-ÁNGEL, F.; MOLINA-PORTILLO, E. Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de tercer año de Educación Primaria. **Espaço Plural**, Cascavel, en prensa.

EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. Atividades de tabelas em livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental. In: Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. **Anais...,** Madrid, 2017.

EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. O conceito de escala em livros didáticos de matemática do 4º e 5º ano do ensino fundamental. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais...,** Curitiba, 2013.

FONT, V.; GODINO, J. D. La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 67-98, 2006.

GÓMEZ, B. El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. **PNA**, Granada, v.5, n. 2, p. 49-65, 2011.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Construção e interpretação de gráficos e tabelas. In: Vianna, C. R. y Rolkouski, E. (Eds.). **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa** - Educação Estatística. Brasília: Ministério da Educação, 2014. p. 27-38.

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.

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. **Metodología de la Investigación**. México: McGraw Hill, 2010.

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.

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

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

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

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

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

OCDE. **Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Matemáticas, Lectura y Ciencias**. Madrid: MECD, 2013.

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

VALVERDE, G.; BIANCHI, L. J.; WOLFE, R.; SCHMIDT, W.H.; HOUANG, R. T. **According to the Book**. Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks. Netherlands: Kluwer Academic, 2002.

VÁSQUEZ, C. Surgimiento del lenguaje probabilístico en el aula de Educación Primaria. **REnCiMa**. Revista Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 374-389, 2018.

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

WIJAYA, A.; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M.; DOORMAN, M. Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. **Educational Studies in Mathematics**, Loughborough, v. 89, n. 1, p. 41-65, 2015.

Enviado:28/02/2018
Aceito:06/06/2018