

COMPLEJIDAD SEMIÓTICA DE TABLAS ESTADÍSTICAS Y SU DISTRIBUCIÓN EN TEXTOS CHILENOS DE EDUCACIÓN BÁSICA

Semiotic complexity of statistical tables and its distribution in Chilean Basic Education textbooks

Pallauta, J. D., Gea, M. M., Batanero, C. y Arteaga, P.

Universidad de Granada

Resumen

El objetivo del trabajo es extender los niveles de complejidad semiótica definidos por Arteaga para gráficos estadísticos a las tablas estadísticas, partiendo del análisis semiótico de los objetos intervinientes en cada tipo de tabla. Se aplica el modelo propuesto al estudio de la distribución de las tablas estadísticas en una muestra de seis libros de texto chilenos, dirigidos a 7° y 8° Básico (12 y 13 años). La complejidad semiótica más frecuente es el nivel 3, en cada uno de sus tres subniveles. El nivel de complejidad 4, paradójicamente, disminuye su uso en el último curso de educación básica.

Palabras clave: tablas estadísticas, complejidad semiótica, libros de texto, educación básica.

Abstract

The aim of this work is to extend the semiotic complexity levels defined by Arteaga for statistical graphs to statistical tables, basing on the semiotic analysis of the intervening objects in each type of table. The proposed model is applied to the study of the distribution of statistical tables in a sample of six Chilean textbooks, aimed at 7th and 8th Basic (12 and 13 year-olds). The most frequent semiotic complexity is level 3, in each of its three sub-levels. The semiotic complexity level 4 decreases paradoxically in the last year of basic education.

Keywords: statistical tables, semiotic complexity, textbooks, Basic Education.

INTRODUCCIÓN

La tabla estadística, es un contenido importante en el estudio de la estadística como medio para representar y comunicar información (Arteaga, 2011), aunque su construcción e interpretación no son sencillas. Respecto a las mismas, se puede plantear una diversidad de tareas, como representar información, lectura, interpretación, o traducción de la tabla a otra representación (Koschat, 2005). Por otra parte, Estrella (2014) sugiere que en el proceso de enseñanza se prioriza más la técnica (pautas rutinarias), que la comprensión de aspectos fundamentales para su construcción o lectura.

Su enseñanza se incluye en diferentes directrices curriculares (CCSSI, 2010; MECD, 2014; NTCM, 2014) a través de la representación y organización de la información recogida por los propios estudiantes u obtenida por otras fuentes. El currículo chileno (MINEDUC, 2015; 2018) no es la excepción, donde la enseñanza de las tablas estadísticas es propuesta de manera explícita a partir de los primeros niveles de Educación Básica. En nuestro estudio nos interesamos por la enseñanza de las tablas estadísticas en 7° y 8° básico (12 y 13 años), pues en estos niveles se trabajan una diversidad de tipos de tablas, que se utilizan para representar información en el tratamiento de diferentes temas de estadística y probabilidad.

La finalidad de este trabajo es adaptar el constructo complejidad semiótica, descrito por Arteaga (2011) para los gráficos estadísticos a las tablas estadísticas, y mostrar la diferente dificultad que implica el trabajo con cada una de ellas. Finalmente, analizamos la distribución de estos tipos de tablas en una muestra de textos chilenos de educación básica. Con ello, contribuimos a la

investigación sobre libros de texto que ha sido tratada anteriormente en los simposios de la SEIEM (e.g., Ortiz, Mohamed, Serrano y Albanese, 2017; Vargas, Fernández-Plaza y Ruiz-Hidalgo, 2018).

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Nos basamos en el enfoque ontosemiótico de la educación matemática (Godino, Batanero y Font, 2007) y, más concretamente, en la definición de los niveles de complejidad. También nos apoyamos en el estudio de los textos en que se han tenido en cuenta algunos de los tipos de objetos primarios considerados en dicho enfoque, esto es: lenguaje (términos, expresiones, notaciones, gráficos); situaciones-problemas (problemas, aplicaciones extra-matemáticas o matemáticas, ejercicios, etc.); conceptos, dados por su definición o descripción; propiedades o atributos; procedimientos (operaciones, algoritmos, técnicas); razonamientos o argumentos usados para validar y explicar las proposiciones y procedimientos (deductivo, inductivo, etc.).

Además, tomaremos en cuenta los niveles de complejidad semiótica propuestos por Arteaga y colaboradores (Arteaga, 2011; Arteaga y Batanero, 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010). Estos autores definen cuatro niveles de complejidad en los gráficos, en función del tipo de objetos representados en ellos, pues la comprensión de los mismos requiere diferentes procesos interpretativos, tanto de cada elemento representado, como del gráfico en su conjunto. Los niveles propuestos son los siguientes:

- Nivel 1 (N1). Representar solo algunos datos aislados de una variable. En este nivel no se usa la idea de variable o de distribución.
- Nivel 2 (N2). Representar un conjunto de datos asociado a una variable, sin formar la distribución de frecuencias. Se utiliza la idea de variable y sus valores, pero no la de frecuencia o distribución.
- Nivel 3 (N3). Representar la distribución de frecuencias de una variable. En este caso, ya aparece el concepto de frecuencia y de distribución.
- Nivel 4 (N4). Representar la distribución de frecuencias de dos o más variables. Se emplean todos los objetos anteriores y, además, generalmente, se utiliza una misma escala para representar las variables.

Antecedentes

Lahanier-Reuter (2003) identifica tres tipos de tablas, presentes en la enseñanza de la estadística: tabla de datos, tabla de distribución de una variable y la tabla de contingencia. Cada una posee funciones específicas que la dotan de sentido, y se analizan a continuación.

- Tabla de datos. Es la primera organización de un conjunto de datos. Tiene forma de matriz y contiene, para cada individuo de la muestra, los valores de una o varias variables.
- Tabla de distribución de una variable. Esta tabla se construye a partir del conjunto de datos sin clasificar o desde una tabla de datos. Describe la distribución de una variable, dado que asocia cada modalidad de la variable con el número de individuos de la muestra (frecuencia) que presentan dicha modalidad.
- Tabla de doble entrada o de contingencia. Representa datos mediante el cruce de dos variables estadísticas. En la parte superior de la tabla (primera fila), se indican las modalidades de una de las variables, mientras que, en la primera columna se indican las modalidades de la segunda variable. El cuerpo de la tabla está formado por las frecuencias conjuntas, que corresponden a la modalidad de la fila para la primera variable y de la columna para la segunda variable.

Además, tendremos en cuenta las investigaciones que analizan tablas estadísticas en libros de texto en otros niveles educativos, puesto que no tenemos antecedentes directos. Díaz-Levicoy, Morales y

López-Martín, (2015) analizan las tablas estadísticas en cuatro libros de texto chilenos de 1° y 2° de educación básica (6 y 7 años) de dos editoriales diferentes, en la que consideran, entre otras variables, el tipo de tabla (datos, conteo, frecuencia y doble entrada). Las tablas de conteo (tabla en la que se registra los recuentos de frecuencia, a través de marcas dentro de una celda) en una de las colecciones alcanza cerca de un 83% de presencia, mientras que, en la otra, el 42%. Esta última editorial mostró un reparto más equilibrado con tablas de frecuencias (50%) y de doble entrada (17%), que no son consideradas por la primera. Este estudio, es complementado posteriormente (Díaz-Levicoy, Ruz y Molina-Portillo, 2017), analizando las tareas con tablas estadísticas en tres libros de texto chilenos de tercero (8 años) de educación básica. El análisis mostró, la ausencia de la tabla de doble entrada, mientras que la tabla de conteo es la que más aparece (38,9%), seguida de la tabla de frecuencias absolutas (32,2%), y luego la de datos (25,6%); en menor medida aparecen tablas que combinan los tipos mencionados anteriormente, como conteo y datos, o conteo y frecuencias.

En nuestro propio trabajo previo (Pallauta, Gea y Batanero, 2020), realizamos un análisis semiótico de los objetos matemáticos primarios presentes en diferentes tipos de tablas, en una muestra de doce textos escolares chilenos dirigidos al alumnado y profesores de 5° a 8° Básico (10 a 13 años). Entre los hallazgos se encuentra que el tipo de tabla que aparece con mayor fuerza es la de distribución con frecuencias ordinarias (51,8%), que en la clasificación propuesta se asocia a un nivel de complejidad N3. Las tablas de contingencia, en esta clasificación de máxima complejidad semiótica (N4), son escasamente abordadas (13,1%) y su presencia va decayendo conforme se progresa de curso.

En este trabajo se adaptan y amplían los niveles de complejidad semiótica para los distintos tipos de tablas, mediante el análisis de los objetos matemáticos implícitos que en estas intervienen, evidenciando que, a pesar de que las tablas puedan tener un aspecto similar, se requiere de diferentes demandas cognitivas para su comprensión, las que suelen ser desatendidas por los profesores en la escuela (Koschat, 2005). Esta nueva clasificación es un instrumento para el análisis de tablas estadísticas en libros de texto y pruebas de evaluación y para organizar la enseñanza y evaluación de las tablas estadísticas. Además, analizaremos la distribución de los tipos de tablas en nuevos libros de texto de 7° y 8° básico, comparando con otros estudios realizados también con textos chilenos.

METODOLOGÍA

La investigación que desarrollamos es de tipo descriptiva, y se emplea como técnica el análisis de contenido en una muestra de textos escolares, siguiendo etapas de modo sistemático (Mayring, 2000), lo que permite obtener categorías de análisis de manera cíclica e inductiva.

La muestra está constituida por seis libros de texto (Apéndice), dirigidos a estudiantes de 7° y 8° curso (12 y 13 años) de educación básica de Chile. Se trata de tres series diferentes: una distribuida por el Ministerio de Educación en Chile de forma gratuita a los estudiantes del sistema público y concertado, y las siguientes editadas por Santillana y SM, que siguen las recomendaciones oficiales y se encuentran disponibles en el mercado. Estas últimas fueron seleccionadas por su uso generalizado en las escuelas concertadas y privadas, además de su reconocida tradición. De dichos textos se ha realizado un análisis semiótico, a partir del estudio de las bases curriculares (MINEDUC, 2015; 2018), complementado también con libros especializados de Educación Estadística. Este proceso, permite valorar la instrucción planificada en un libro de texto, y su resultado se puede considerar como el significado institucional pretendido (Godino, 2002; 2017) para los niveles educativos examinados.

Para llevar a cabo el análisis se estudia, para cada tipo de tabla, algunos de los elementos primarios considerados en el enfoque ontosemiótico, pues el trabajo con la tabla estadística requiere activar un conjunto de elementos que conforma una configuración epistémica, en cada una de ellas (Godino, 2002; 2017), compuesta de los siguientes objetos: situaciones-problemas, lenguaje, argumentos y reglas (conceptos, proposiciones y procedimientos).

RESULTADOS

Presentamos a continuación los resultados del análisis. En primer lugar, describimos los niveles de complejidad semiótica correspondientes a los diferentes tipos de tabla estadística descritos por Lahanier-Reuter (2003), para adaptar a las mismas los niveles de complejidad semiótica definidos para los gráficos estadísticos por Arteaga (2011). Seguidamente, para cada tipo de objeto primario considerado en el marco teórico EOS (Godino, 2002; 2017), describimos los asociados a cada tipo de tabla. Se finaliza con un estudio de la distribución de los tipos de tablas en los textos de la muestra.

Niveles de complejidad semiótica asociados a diferentes tipos de tablas

Para adaptar los niveles de complejidad semiótica, definidos para los gráficos estadísticos por Arteaga y colaboradores (Arteaga, 2011; Arteaga y Batanero, 2011; Batanero et al., 2010), necesitamos ajustar su categorización, al no contemplar el nivel más bajo y subdividir los dos niveles superiores en otros. Dichos niveles guardan una estrecha relación con los diferentes tipos de tablas descritos por Lahanier-Reuter (2003):

Tabla de datos. Se caracterizan por su gran tamaño, pues poseen tantas filas como individuos hay en la muestra. Generalmente, en la parte superior de la tabla se incluye un encabezado con la descripción de las variables recogidas de cada individuo. La primera columna de la izquierda contiene el listado con los sujetos, mientras que en las siguientes aparecen los datos asociados a cada variable (Ver Figura 1). En nuestra propuesta, este tipo de tabla corresponde al nivel semiótico N2 de Arteaga (2011), puesto que en esta representación aparece la idea de variable y valor de la variable, pero no emerge el concepto de distribución de la variable estadística, pues no es requerido su uso

La siguiente tabla muestra algunos enfrentamientos que han tenido dos grandes tenistas mundiales: Rafael Nadal y Roger Federer.

| Año | Torneo | Superficie | Ronda | Ganador |
|------|---------------------------------|---------------|------------------|---------|
| 2011 | Masters de Miami | Dura | Semifinal | Nadal |
| 2011 | Masters de Madrid | Tierra batida | Semifinal | Nadal |
| 2011 | Roland Garros, París | Tierra batida | Final | Nadal |
| 2011 | ATP World Tour Finals, Londres | Dura | RR | Federer |
| 2012 | Abierto de Australia, Melbourne | Dura | Semifinal | Nadal |
| 2012 | Masters de Indian Wells | Dura | Semifinal | Federer |
| 2013 | Masters de Indian Wells | Dura | Cuartos de final | Nadal |
| 2013 | Masters de Roma | Tierra batida | Final | Nadal |
| 2013 | Masters de Cincinnati | Dura | Cuartos de final | Nadal |
| 2013 | ATP World Tour Finals, Londres | Dura | Semifinal | Nadal |
| 2014 | Abierto de Australia, Melbourne | Dura | Semifinal | Nadal |

Figura 1. Tabla de datos (Marambio y Castro, 2016, p. 316)

Tabla de distribución de una variable. Usualmente, estas tablas poseen varias columnas; en la etiqueta superior (primera fila) se indica el tipo de frecuencias representadas (absolutas, relativas, acumuladas o porcentajes). En la primera columna se indica las modalidades o valores que toma la variable, y cada una de las siguientes celdas contienen frecuencia (del tipo indicado en la primera fila para esa columna) que corresponde a dicho valor o modalidad. En ocasiones, la última fila es destinada para registrar valores totales, según sea el interés (Ver Figura 2). Sugerimos que estas tablas corresponden al nivel semiótico N3 (Arteaga, 2011), puesto que en ellas se representa la distribución de frecuencias de una variable. Este nivel, además, podríamos dividirlo en tres subniveles, dependiendo de si se consideran las frecuencias acumuladas y los intervalos de clase. Su diferenciación obedece a la variedad de objetos matemáticos que en ellas intervienen (Cobo y Batanero, 2000), dotándolas de diferente sentido y complejidad para el estudiante.

- *Nivel de complejidad N3.1:* Tablas de distribución de frecuencias ordinarias: absolutas, relativas o porcentuales.
- *Nivel de complejidad N3.2:* Tablas de distribución de frecuencias que incluyen también frecuencias acumuladas (absolutas, relativas o porcentuales). Su nivel de complejidad es mayor, porque involucra el manejo de desigualdades.

- *Nivel de complejidad N3.3*: Cuando se considera la agrupación de los valores de la variable en intervalo, para cualquier tipo de frecuencia, tanto ordinaria como acumulada. Se añade la idea de intervalo, sus extremos y marca de clase (Ver Figura 2).

1. Analiza el Taller de estrategias y responde.

| Altura máxima alcanzada al lanzar un balón de básquetbol | | |
|--|-----|----------------|
| Altura (metros) | f | f _r |
| [0, 3[| 1 | 1% |
| [3, 6[| 2 | 1% |
| [6, 9[| 4 | 3% |
| [9, 12[| 14 | 9% |
| [12, 15[| 19 | 12% |
| [15, 18[| 33 | 22% |
| [18, 21[| 35 | 23% |
| 21+ | 45 | 29% |
| Total | 153 | 100% |

Figura 2. Tabla de distribución de una variable (Schwerter, Aguilar y Maulén, 2014, p. 221)

Tabla de contingencia. Estas tablas corresponderían al nivel más alto de complejidad semiótica: N4, según Arteaga (2011), pues permiten comparar la distribución de dos variables estadísticas unidimensionales y relacionarlas entre sí. Las celdas pueden contener frecuencias ordinarias (absolutas, relativas o porcentuales), pero en este caso, encontramos diferentes tipos de frecuencias relativas (respecto a la fila o a la columna). La última fila y columna son destinadas para registrar subtotales, de filas y columnas respectivamente. Estas tablas, a su vez, podrían contener intervalos de clase, aunque no es habitual considerar frecuencias acumuladas. Por tanto, se podría clasificar este nivel en dos subniveles, según se consideren intervalos de clase o no:

- *Nivel de complejidad N4.1*: Tablas de contingencia de frecuencias ordinarias: absolutas, relativas o porcentuales (Ver Figura 3).
- *Nivel de complejidad N4.2*: Cuando se considera la agrupación de los valores de la variable en intervalo, para cualquier tipo de frecuencia.

Analiza la tabla y responde.

| Personal de una empresa | | |
|-------------------------|---------|---------|
| Departamento | Hombres | Mujeres |
| Comercial | 12 | 15 |
| Administración | 18 | 12 |
| Operaciones | 65 | 45 |

• ¿Qué porcentaje del personal de la empresa son mujeres?

Figura 3. Tabla de contingencia (Castro, Curiche y Vega, 2014, p. 63)

Tabla 1. Conceptos ligados a los diferentes tipos de tablas estadísticas

| Conceptos | Nivel N2 | Nivel N3 | | | Nivel 4 | |
|---|----------|----------|------|------|---------|------|
| | | N3.1 | N3.2 | N3.3 | N4.1 | N4.2 |
| Población, individuo, censo, muestra | x | x | x | x | x | x |
| Variable, valores, rango, máximo, mínimo | x | x | x | x | x | x |
| Intervalos de clase, extremos, marca de clase | | | | x | | x |
| Frecuencias ordinarias | | x | x | x | x | x |
| Frecuencia acumulada | | | x | x | | |
| Frecuencias dobles | | | | | x | x |
| Frecuencias marginales y condicionadas | | | | | x | x |
| Probabilidades simples | | x | x | x | x | x |
| Probabilidades compuestas y condicionales | | | | | x | x |
| Medidas de tendencia central, dispersión | x | x | x | x | x | x |
| Covarianza, correlación, regresión | | | | | x | x |

Una vez propuesta nuestra clasificación de las tablas, según niveles de complejidad semiótica, presentamos en las Tablas 1 y 2 los conceptos y propiedades que caracterizan a cada uno de los niveles de complejidad semiótica propuestos. Podemos apreciar que la mayor riqueza de conceptos y

propiedades que emanan de la tabla estadística se concentran en los subniveles N3.3, N4.1 y N4.2.

Tabla 2. Propiedades ligadas a los diferentes tipos de tablas estadísticas

| Propiedades | Nivel N2 | | Nivel N3 | | Nivel N4 | |
|---|----------|------|----------|------|----------|------|
| | N2 | N3.1 | N3.2 | N3.3 | N4.1 | N4.2 |
| Tipos de variable y escala de medida | x | x | x | x | x | x |
| Suma de frecuencias absolutas y tamaño muestra | | x | | x | x | x |
| Suma de frecuencias relativas, proporcionalidad de frecuencias relativas y absolutas | | x | | x | x | x |
| Valor creciente de las frecuencias acumuladas, la última de las cuales es el tamaño muestral | | | x | | | |
| Relación entre frecuencias acumuladas y no acumuladas | | | x | x | | |
| Variable dependiente e independiente, asociación entre variables | | | | | x | x |
| Relación entre frecuencias relativas condicionales, dobles y marginales; Frecuencias esperadas en caso de independencia | | | | | x | x |

Para completar el trabajo, se ha realizado un análisis estadístico de la distribución de los diferentes niveles de complejidad semiótica en las tablas de los textos de la muestra (Tabla 3). Como resultado del análisis, observamos que un porcentaje importante (73%) de las tablas presentes en los libros de texto, corresponden al tipo de distribución de una variable (N3); en particular, las que se reducen a frecuencias ordinarias (N3.1, 38,3%), seguido de las tablas con valores agrupados en intervalos (N3.2, 23,1%), y tablas de datos (N2, 20,8%). Las tablas de contingencia son las que menos se plantean en los textos (N4, 6,3%). La tendencia de nuestros resultados es similar a lo evidenciado por Díaz-Levicoy y colaboradores (2015; 2017) globalmente, puesto que ellos no subdividen los niveles de complejidad semiótica y, por otro lado, diferencian tipo de tabla y nivel de complejidad semiótica. Nosotros hemos preferido unirlos, debido a que coinciden estas dos variables entre sí. Otra diferencia es que en el estudio de Díaz-Levicoy y colaboradores, la mayoría de las tablas son de conteo, que no aparecen en nuestro estudio.

Tabla 3. Frecuencia (y porcentaje) del tipo de tabla, según nivel educativo

| | 7° Básico | | | 8° Básico | | | Total | |
|--|------------------|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|
| | MINEDUC | Santillana | SM | MINEDUC | Santillana | SM | | |
| N2.Tabla de datos | 36(17,4) | 21(20,4) | 18(15) | 50(36) | 3(5,6) | 17(22,4) | 145(20,8) | |
| N3.Tabla de distribución de una variable | N3.1. Ordinaria | 100(48,5) | 46(44,7) | 51(42,5) | 36(25,9) | 9(16,7) | 25(32,9) | 267(38,3) |
| | N3.2. Acumuladas | 48(23,3) | 7(6,8) | | 26(18,7) | | | 81(11,6) |
| | N3.3. Agrupadas | | 27(26,2) | 45(37,5) | 23(16,5) | 42(77,8) | 24(31,6) | 161(23,1) |
| N4.Tabla de contingencia | N4.1. Ordinarias | 22(10,7) | 2(1,9) | 4(3,3) | 4(2,9) | | 7(9,2) | 39(5,6) |
| | N4.2. Agrupadas | | | 2(1,7) | | | 3(3,9) | 5(0,7) |
| Total | 206 | 103 | 120 | 139 | 54 | 76 | 698 | |

Detectamos una cantidad importante de tablas con valores agrupados (N3.3), ausentes solo en un libro de texto, por otra parte, observamos una pobre o nula propuesta de tablas de contingencia asociadas a un máximo nivel de complejidad semiótica (N4), cuya frecuencia decrece en 8° curso, situación advertida por Pallauta, Gea y Batanero (2020). Otro aspecto de interés, es la presencia, aunque escasa, de tablas de contingencia que incorporan valores en intervalos, por parte de la editorial SM, lo que

implica una mayor variedad de objetos matemáticos en la comprensión de este tipo de representación, enmarcada en un nivel superior de complejidad semiótica (N4.2).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la exposición realizada, se puede apreciar la complejidad cognitiva ligada en torno a la tabla estadística, la que requiere de la comprensión de una variedad de objetos matemáticos necesarios de poner en juego para llevar a cabo con éxito tareas que las involucren. El análisis semiótico de la tabla estadística, a través de los elementos primarios del enfoque ontosemiótico (Godino, 2017), se convierte en una herramienta metodológica útil para profundizar e identificar los diversos objetos matemáticos necesarios de conocer para tratar con los diferentes tipos de tablas propuestos por Lahanier-Reuter (2003), dado que cada una de ellas posee una estructura y función específica, logrando de este modo caracterizar el significado institucional pretendido de la tabla estadística.

El estudio de la distribución de las tablas en los textos analizados, muestra que la mayoría de las actividades se basan en tablas de nivel de complejidad N3, situación que, de acuerdo a los antecedentes, se repite para los cursos inferiores. Al igual que en investigaciones previas, coincidimos en que la tabla de contingencia, de mayor nivel de complejidad semiótico (N4), son las que menos aparecen en los textos, hecho que se agudiza en el último curso de enseñanza básica, en lugar de aparecer con mayor fuerza por la riqueza de conceptos y propiedades que ofrece.

En este trabajo, confirmamos la aplicabilidad de los niveles de complejidad propuestos inicialmente por Arteaga (2011) para los gráficos estadísticos a las tablas. Para conseguirlo, se realizó un refinamiento de los niveles para poder asociarlos a los diferentes tipos de tabla estadística. Esto con el propósito de profundizar y describir de mejor manera la complejidad semiótica, especialmente en los niveles superiores N3 y N4, ofreciendo de este modo una complementación del modelo. La incorporación de tres subniveles de complejidad para N3, y dos para el nivel N4, obedece a los distintos objetos matemáticos que es posible identificar en la tabla (tipos de frecuencias, agrupación de valores) lo que varía el grado de dificultad, dentro de un mismo nivel de complejidad semiótico.

Agradecimientos: Proyecto PID2019-105601GB-I00 / AEI / 10.13039/501100011033 (MICIN), Grupo FQM-126 (Junta de Andalucía) y Beca CONICYT Folio: 72190280.

Referencias

- Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Arteaga, P. y Batanero, C. (2011). Relating graph semiotic complexity to graph comprehension in statistical graphs produced by prospective teachers. En M. Pytlak, T. Rowland, & E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 368-377). Rzeszów: ERME.
- Batanero, C., Arteaga, P. y Ruiz, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 141-154.
- Cobo, B. y Batanero, C. (2000). La mediana en la educación secundaria obligatoria: ¿un concepto sencillo? *UNO*, 23, 85-96.
- Common Core State Standards Initiative (CCSSI) (2010), *Common Core State Standards for Mathematics*. Washington, DC: National Governors Association for Best Practices and the Council of Chief State School Officers.
- Díaz-Levicoy, D., Morales, R. y López-Martín, M. 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.
- Díaz-Levicoy, D., Ruz, F. y Molina-Portillo, E. (2017). Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de tercer año de Educación Primaria. *Espaço Plural*, 18(36), 196-218.

- Estrella, S. (2014). El formato tabular: una revisión de literatura. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-23.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 22(2-3), 237-284.
- Godino, J. D. (2017). Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática*. Disponible en: <http://enfouqueontosemiotico.ugr.es/civeos/godino.pdf>.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.
- Koschat, M. (2005). A case for simple tables. *The American Statistician*, 59(1), 31-40.
- Lahanier-Reuter, D. (2003). Différents types de tableaux dans l'enseignement des statistiques. *Spirale-Revue de recherches en éducation*, 32(32), 143-154.
- Mayring, P. (2000). Qualitative inhalts analyse. *Forum: Qualitative Social Research*, 1(2). Art. 20.
- 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 curriculum y evaluación.
- MINEDUC (2018). *Bases Curriculares Primero a Sexto Básico*. Santiago, Chile: Unidad de curriculum y evaluación.
- NCTM (2014), *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ortiz, J.J., Mohamed, N., Serrano, L. y Albanese, V. (2017). La estimación de la media: análisis del lenguaje en libros de texto de Bachillerato. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 377-386). Zaragoza: SEIEM.
- Pallauta, J.D., Gea, M.M. y Batanero, C. (2020). Un análisis semiótico del objeto tabla estadística en libros de texto chilenos. *Zetetiké*, 28, 1-18.
- Vargas, M. F., Fernández-Plaza, J. A. y Ruiz-Hidalgo, J. F. (2018). Tareas propuestas por los libros de texto de 1° de bachillerato para el tema de la derivada. En L. J. Rodríguez-Muñiz, L. Muñiz-Rodríguez, A. Aguilar-González, P. Alonso, F. J. García García y A. Bruno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 594-603). Gijón: SEIEM.

APÉNDICE. Libros utilizados en el análisis

| Nivel | Texto |
|-----------|---|
| 7° básico | Marambio, V. y Castro, C. (2016). <i>Matemática 7° básico, Proyecto Todos Juntos</i> . Santiago: Santillana. |
| | Merino, R., Muñoz, V., Pérez, B. y Rupin, P. (2016). <i>Matemática 7° básico</i> . Santiago: SM. |
| | Schwerter, S., Aguilar, M. y Maulén, M. (2014). <i>Sé protagonista, Matemática 7°</i> . Santiago, Chile: SM Chile. |
| 8° básico | Castro, C., Curiche, A. y Vega, M. (2014). <i>Sé protagonista, Matemática 8</i> . Santiago, Chile: SM. |
| | Catalán, D., Pérez, B., Prieto, C. y Rupin, P. (2016). <i>Texto del estudiante Matemática 8° básico</i> . Santiago: SM. |
| | Ramírez, A., Maldonado, L., Castro, C. y Ávila, J. (2016). <i>Matemática 8° básico</i> . Santiago: Santillana. |