



Revista de estudios y experiencias en educación

ISSN: 0717-6945

ISSN: 0718-5162

Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Educación

Bustamante-Valdés, Matías; Díaz-Levicoy, Danilo
Actividades evaluativas sobre gráficos estadísticos en el
libro de texto para escuelas rurales multigrado chilenas
Revista de estudios y experiencias en educación, vol. 20, núm. 43, 2021, pp. 149-166
Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Educación

DOI: <https://doi.org/10.21703/rexe.20212043bustamante8>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243168246009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

 redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Revista de Estudios y Experiencias en Educación REXE

journal homepage: <http://www.rexe.cl/ojournal/index.php/rexe/>

Actividades evaluativas sobre gráficos estadísticos en el libro de texto para escuelas rurales multigrado chilenas

Matías Bustamante-Valdés^a y Danilo Díaz-Levicoy^b
Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Recibido: 15 de junio 2020 - Revisado: 04 de octubre 2020 - Aceptado: 14 de octubre 2020

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es analizar las actividades evaluativas sobre gráficos estadísticos sugeridas en el libro de texto del profesor para la Educación Primaria Rural Multigrado chilena. La metodología es cualitativa, de nivel descriptivo y utilizando el análisis de contenido. Los resultados muestran el predominio del gráfico de barras, el nivel de lectura 2 (leer entre los datos), complejidad semiótica 3 (representación de una distribución), la tarea de calcular y el contexto personal. Se identifican gráficos que no están explícitos en las directrices curriculares chilenas para 1° (gráfico de barras) y 6° (gráfico de dispersión) de Educación Primaria, se sugiere incorporar actividades que permitan al estudiante realizar predicciones a partir de los datos, valorar críticamente el origen de los datos, de cómo están presentadas y las conclusiones derivadas, con tareas que favorezcan la comprensión, no limitándose a procesos algorítmicos.

Palabras Clave: Actividades escolares; escuela rural; evaluación; gráfico; libro de texto.

*Correspondencia: matias.bv6@gmail.com (M. Bustamante-Valdés).

^a  <https://orcid.org/0000-0002-4568-2178> (matias.bv6@gmail.com).

^b  <https://orcid.org/0000-0001-8371-7899> (dddiaz01@hotmail.com).

Evaluation activities of statistical graphs in the textbook for Chilean multigrade rural schools

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the evaluation activities on statistical graphics suggested in the teacher's textbook for Chilean Rural Multigrade Primary Education. The methodology is qualitative, descriptive level and using content analysis. The results show the predominance of the bar graph, reading level 2 (reading between data), semiotic complexity 3 (representation of a distribution), the task of calculating and personal context. The graphs identified are not explicit in the Chilean curricular guidelines for 1st (bar graph) and 6th (scatter graph) of Primary Education. It is suggested to incorporate activities that allow the student to make predictions from the data, to critically evaluate the origin of the data, how they are presented and the conclusions derived, with tasks that favor comprehension, not limiting themselves to algorithmic processes.

Keywords: School activity; rural school; evaluation; statistical representation; textbook.

1. Introducción

En los últimos años, la enseñanza de la matemática ha tenido diferentes cambios, por ejemplo, la incorporación de la estadística en las directrices curriculares de diferentes países desde los primeros cursos de Educación Primaria ([Ministério da Educação e Cultura \[MEC\], 2017](#); [Ministerio de Educación \[MINEDU\], 2016](#); [Ministerio de Educación de Chile \[MINE-DUC\], 2012](#)). Esto se debe a la utilidad de la estadística en diferentes disciplinas ([Contreras y Molina-Portillo, 2019](#)) y por la necesidad de formar ciudadanos con una adecuada cultura estadística ([Gal, 2002](#)), ya que la sociedad demanda personas con la capacidad de interpretar y cuestionar distintos fenómenos a través de diferentes representaciones ([Sánchez, 2017](#)). Elementos clave de la cultura estadística son los gráficos, las tablas y los resúmenes estadísticos ([Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011](#); [Contreras y Molina-Portillo, 2019](#)), los cuales son utilizados frecuentemente por los medios de comunicación para presentar gran cantidad de datos en espacios reducidos ([Cavalcanti, Natrielli y Guimarães, 2010](#)), especialmente con gráficos estadísticos ([Arteaga et al., 2011](#)), por lo que surge la necesidad de estudiarlos.

Del mismo modo, esta investigación centra su interés en los libros de texto, por tratarse de un recurso de gran uso en los procesos de enseñanza y de aprendizaje ([Braga y Belver, 2016](#); [Díaz-Levicoy, Osorio, Rodríguez-Alveal y Ferrada, 2019](#); [Güemes, 1994](#)), que permiten implementar las directrices curriculares en el aula ([Herbel, 2007](#); [Shield y Dole, 2013](#)) y ayudan a disminuir la brecha cultural ([MINEDUC, 2008](#)). Su importancia radica en que el profesor tiene acceso a temas organizados (ejemplos, actividades prácticas y evaluativas), los estudiantes tienen una fuente de apoyo que complementa los aprendizajes adquiridos en clases, y que también permite a las familias participar del proceso de aprendizaje ([Díaz-Levicoy, Giacomone y Arteaga, 2017](#); [Jesus, Fernandes y Leite, 2013](#)).

Otro elemento considerado en esta investigación es la evaluación, proceso fundamental en la instrucción, entregando información relevante tanto para estudiantes como profesores ([National Council of Teachers of Mathematics \[NCTM\], 2000](#)). En los estudiantes, afecta en su motivación y actitud frente a la asignatura ([Contreras, 2014](#); [Harlen, 2012](#)), así como los

hace conscientes de sus fortalezas y debilidades (Weurlander, Söderberg, Scheja, Hult y Wernerson, 2012) y, en los profesores, ayuda en la toma de decisiones pedagógicas y didácticas (Coll, Martín y Onturbia, 2001; López y Montenegro, 2013).

Y, finalmente, resultan de interés las escuelas rurales multigrado, las cuales se caracterizan por ser únicas en su localidad, generalmente con una población menor a 500 habitantes, con una cantidad de cursos que varía entre 1 a 4 y con más de un nivel educacional por sala de clases (Corchón, 2001, 2005), en las que, debido a una serie de factores de equidad, los estudiantes obtienen peores resultados en sus aprendizajes en comparación a escuelas urbanas (Juárez y Rodríguez, 2016).

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el objetivo de esta investigación es analizar las actividades evaluativas sobre gráficos estadísticos propuestas en el libro de texto del profesor para la educación primaria rural multigrado. Dicho análisis es necesario para brindar información relevante que sirva a profesores a orientar el proceso de instrucción, específicamente con gráficos estadísticos, ya que se pretende caracterizar cada actividad evaluativa relacionada a estas representaciones y entregar una descripción detallada basada en unidades de análisis utilizadas en estudios previos en libros de texto. Además, se busca contrastarlas con las directrices curriculares chilenas y si lo que se propone para las escuelas rurales multigrado difiere de las escuelas urbanas al momento de evaluar aprendizajes.

2. Fundamentos teóricos

2.1 Gráficos estadísticos en la Educación Rural Multigrado

En Chile, la enseñanza de la estadística y probabilidad, se contempla desde el primer curso de Educación Primaria en la modalidad tradicional y rural multigrado. Esta última se apoya en el libro Guía didáctica del profesor: Leyendo, interpretando y organizando datos, con el objetivo de desarrollar:

(...) ideas iniciales de cómo recoger información y cómo organizar datos que se obtienen a partir de encuestas o preguntas que niños y niñas deben aprender a construir y además utilizar algunas técnicas de conteo y de clasificación de dichos datos, para posteriormente representarlos en tablas y/o gráficos (MINEDUC, 2014, p. 3).

Uno de los contenidos que se considera en la enseñanza de la estadística son los gráficos estadísticos, cuyos objetivos de aprendizaje para las escuelas rurales multigrado se presentan en la Tabla 1. En ella, se aprecia que el trabajo con estas representaciones comienza desde el curso de 1° hasta el de 6°, observándose los siguientes tipos de gráficos: pictogramas (1° a 4°), gráfico de barras (2° a 6°), puntos (3° y 6°), líneas (5°), tallo y hojas (5° y 6°) y sectores (6°).

Tabla 1

Objetivos de aprendizaje en los cursos de educación primaria rural multigrado.

| Curso | Objetivo |
|-------|--|
| 1° | Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre sí mismo y el entorno, usando bloques, tablas de conteo y pictogramas (p. 7). Construir, leer e interpretar pictogramas (p. 8). |
| 2° | Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre juegos con monedas y dados, usando bloques y tablas de conteo y pictogramas (p. 7). Registrar en tablas y gráficos de barra simple, resultados de juegos aleatorios con dados y monedas (p. 8). Construir, leer e interpretar pictogramas con escala y gráficos de barra simple (p. 9). |

| | |
|----|---|
| 3° | Realizar encuestas, clasificar y organizar los datos obtenidos en tablas y visualizarlos en gráficos de barra (p. 7). Representar datos usando diagrama de puntos (p. 8). Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, en base a información recolectada o dada (p. 9). |
| 4° | Realizar encuestas, analizar los datos y comparar con los resultados de muestras aleatorias, usando tablas y gráficos (p. 7). Realizar experimentos aleatorios lúdicos y cotidianos, y tabular y representar mediante gráficos de manera manual y/o con software educativo (p. 8). Leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, y comunicar sus conclusiones (p. 9). |
| 5° | Leer, interpretar y completar tablas, gráficos de barra simple y gráficos de línea y comunicar sus conclusiones (p. 7). Utilizar diagramas de tallo y hojas para representar datos provenientes de muestras aleatorias (p. 9). |
| 6° | Leer e interpretar gráficos de barra doble y circulares y comunicar sus conclusiones (p. 7). Comparar distribuciones de dos grupos, provenientes de muestras aleatorias, usando diagramas de puntos y de tallo y hojas (p. 9). |

Fuente: MINEDUC (2014).

2.2. Niveles de lectura de gráficos estadísticos

Debido a que en la lectura de gráficos estadísticos intervienen diversos objetos matemáticos y estadísticos, resulta una actividad semiótica compleja. Es por ello, que su investigación ha sido de interés por diversos autores, entre los que destacan [Curcio \(1989\)](#), [Friel, Curcio, Bright \(2001\)](#) y [Shaughnessy, Garfield y Greer \(1996\)](#), los cuales proponen los niveles de lectura de gráficos estadísticos descritos en la Tabla 2.

Tabla 2

Descripción de los niveles de lectura de un gráfico estadístico.

| Nivel de lectura | Descripción |
|----------------------------|---|
| Leer datos | Se realiza una lectura literal de la información del gráfico. |
| Leer entre los datos | Se realiza una lectura implícita de la información, mediante cálculos matemáticos simples (cálculos o comparaciones). |
| Leer más allá de los datos | Se realiza una lectura de la información que no está presente en el gráfico, implicando predecir tendencias o valores teniendo en cuenta los datos presentados en él, requiriendo un razonamiento del sujeto. |
| Leer detrás de los datos | Se realiza una valoración crítica de acuerdo a la forma de cómo se recolecta los datos, representarlos y conclusiones obtenidas. Pretende una reflexión de contexto y conocimiento matemático. |

Fuente: [Curcio \(1989\)](#), [Friel et al. \(2001\)](#) y [Shaughnessy et al. \(1996\)](#).

2.3 Niveles de complejidad semiótica de gráficos estadísticos

Del mismo modo, en la construcción de gráficos estadísticos interviene una variedad de objetos matemáticos y estadísticos. Por ello, [Arteaga \(2011\)](#) y [Batanero, Arteaga y Ruiz \(2010\)](#) describen niveles de complejidad semiótica (Tabla 3).

Tabla 3*Niveles de complejidad semiótica en la construcción de gráficos estadísticos.*

| Nivel de complejidad semiótica | Descripción |
|--|--|
| Representación de datos individuales | El gráfico muestra datos aislados. No se utilizan conceptos de variable ni distribución. |
| Representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución | El gráfico muestra cada dato (o una porción) de una distribución, se utiliza la idea de variable, pero no la de frecuencia ni distribución de frecuencias. |
| Representación de una distribución de datos | El gráfico muestra la distribución de datos, considerando cálculo de frecuencias |
| Representación de varias distribuciones de datos | El gráfico muestra dos o más distribuciones de frecuencias. |

Fuente: [Arteaga \(2011\)](#) y [Batanero et al. \(2010\)](#).

3. Antecedentes

El análisis de libros de texto se ha consolidado como una línea de investigación dentro de la Didáctica de la Matemática ([Gómez, 2011](#)) y la Estadística ([Díaz-Levicoy, Giacomone, López-Martín y Piñeiro, 2016](#)). Por lo que este artículo centra su atención en este recurso, y posteriormente se describen resultados de algunas investigaciones atinentes relacionadas a gráficos estadísticos.

Uno de los primeros estudios es el que realiza [Arteaga, Ortíz y Batanero \(2013\)](#), analizando una serie de libros de texto de Educación Primaria en España, para identificar el tipo de gráfico y tarea requerida. Dentro de los tipos de gráfico se encuentran los de barras, pictogramas, líneas, sectores, diagrama de coordenadas cartesianas (puntos), histogramas y pirámides de población. Entre las tareas, se identifican leer, completar, interpretar, construir, pasar a gráfico de líneas (a partir de uno de barras) y escribir coordenadas.

[Díaz-Levicoy et al. \(2016\)](#) comparan libros de texto de Educación Primaria entre Chile y España, considerando como unidades de análisis el tipo de gráfico, tipo de tarea, nivel de lectura y nivel de complejidad semiótica. Las que también fueron utilizadas posteriormente en un análisis de textos argentinos ([Díaz-Levicoy et al., 2017](#)) y peruanos ([Díaz-Levicoy, Osorio, Arteaga y Rodríguez-Alveal, 2018](#)). Y, más recientemente, por [Jiménez-Castro, Arteaga y Batanero \(2020\)](#) quienes analizan libros de texto costarricenses, incorporando el contexto de los datos como unidad de análisis. Los resultados de estas investigaciones muestran la predominancia del gráfico de barras, al igual que el nivel de lectura 2 (leer entre los datos), en todos los países. Respecto a las demás unidades de análisis, se identificaron mayormente el tipo de tarea de calcular (Chile, Argentina, Perú), leer (España) y leer y calcular (Costa Rica), y los niveles de complejidad semiótica 2 (representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución) (Argentina y Costa Rica) y 3 (representación de una distribución de datos) (Chile, España y Perú).

También, [Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy \(2020\)](#) analizan actividades con gráficos estadísticos en libros de texto para la Educación Primaria Rural Multigrado chilena con las unidades de análisis de tipo de gráfico, nivel de lectura, complejidad semiótica, tipo de tarea requerida y contexto. En sus resultados se evidencia la predominancia del gráfico de barras, nivel de lectura 2, nivel de complejidad semiótica 3, tarea de calcular y contexto personal.

La literatura evidencia estudios sobre la evaluación en libros de texto, uno de ellos es el que realizan [Álvarez y Blanco \(2015\)](#), los cuales se centran en los contenidos algebraicos en el

curso de 1° de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Sus resultados muestran que el tipo de problema con mayor frecuencia son los ejercicios de reconocimiento y de cálculo algorítmico, seguido de los problemas de traducción simple o compleja, con la tarea matemática de aplicar, donde la mayoría de los problemas se restringen a la memorización, con un trabajo algorítmico.

De acuerdo con las investigaciones previas, no se evidencian estudios sobre análisis de actividades con gráficos estadísticos en evaluaciones, que sean propuestos para la enseñanza rural multigrado.

4. Metodología

Esta investigación es de tipo cualitativa (Pérez-Serrano, 1994), de nivel descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y utilizando como método el análisis de contenido (López-Noguero, 2002). La muestra es intencional y corresponde a las evaluaciones propuestas por el Ministerio de Educación (MINEDUC), en el libro de texto (guía didáctica para el profesor) para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado (Leyendo, interpretando y organizando datos), el que contiene evaluaciones para los cursos de 1° a 6° de Educación Primaria Rural en Chile.

Las unidades de análisis consideradas para este artículo son las que se han utilizado en estudios anteriores para caracterizar la enseñanza de las tablas y los gráficos estadísticos. Estas unidades son:

- Tipo de gráfico. De acuerdo con los mencionados en las directrices curriculares del MINEDUC (2014): 1) pictograma; 2) barras; 3) puntos; 4) líneas; 5) tallo y hojas; y 6) sectores.
- Nivel de lectura. Considerando los propuestos por Curcio (1989), Friel et al. (2001) y Shaughnessy et al. (1996): 1) leer datos; 2) leer entre los datos; 3) leer más allá de los datos; y 4) leer detrás de los datos.
- Nivel de complejidad semiótica. Considerando los propuestos por Arteaga (2011) y Batanero et al. (2010): 1) representación de datos individuales; 2) representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución; 3) representación de una distribución de datos; y 4) representación de varias distribuciones en un mismo gráfico.
- Tipo de tarea. Considerando las descritas en investigaciones previas (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020; Díaz-Levicoy, Batanero et al., 2016; Díaz-Levicoy, Giacomone et al., 2016; Díaz-Levicoy et al., 2017; Díaz-Levicoy et al., 2018; Jiménez-Castro et al., 2020), entre ellas: 1) leer; 2) calcular; 3) construir; 4) completar; 5) comparar; y 6) justificar.
- Contexto. Considerando los descritos en la prueba PISA (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2013): 1) personal; 2) profesional; 3) social; y 4) científico.

En las unidades de análisis de tipo de gráfico y tarea es posible observar más de una categoría en una misma actividad, por lo que se contabilizarán tantas veces como corresponda.

5. Resultados

A continuación, en la Tabla 4, se muestra la distribución de actividades con gráficos estadísticos en las evaluaciones de 1° a 6° de Educación Primaria rural chilena propuestos por el MINEDUC. Se observa que la mayor cantidad de actividades se concentra en el curso de 6° (23,1%) y la menor en el de 1° (11,5%). Además, en los cursos de 2° a 5° no se aprecia una diferencia significativa entre la cantidad de actividades.

Tabla 4

Distribución de actividades con gráficos estadísticos en evaluaciones para la Educación Primaria rural multigrado.

| Curso | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| 1 | 6 | 11,5 |
| 2 | 8 | 15,4 |
| 3 | 9 | 17,3 |
| 4 | 8 | 15,4 |
| 5 | 9 | 17,3 |
| 6 | 12 | 23,1 |
| Total | 52 | 100 |

5.1 Tipo de gráficos

En la Tabla 5, se presentan los tipos de gráficos observados en las actividades utilizadas en evaluaciones propuestos para la educación rural multigrado. En ella, se observa que la mayor cantidad corresponde a los gráficos de barras (50%) y los pictogramas (23,1%). Por el contrario, el gráfico que se evidencia en menor presencia es el de dispersión (1,9%). Además, los gráficos de puntos, líneas y circulares presentan el mismo porcentaje (5,8%). Cabe señalar que los gráficos de línea aparecen solamente en un nivel educativo (5°), al igual que los circulares y de dispersión (6°).

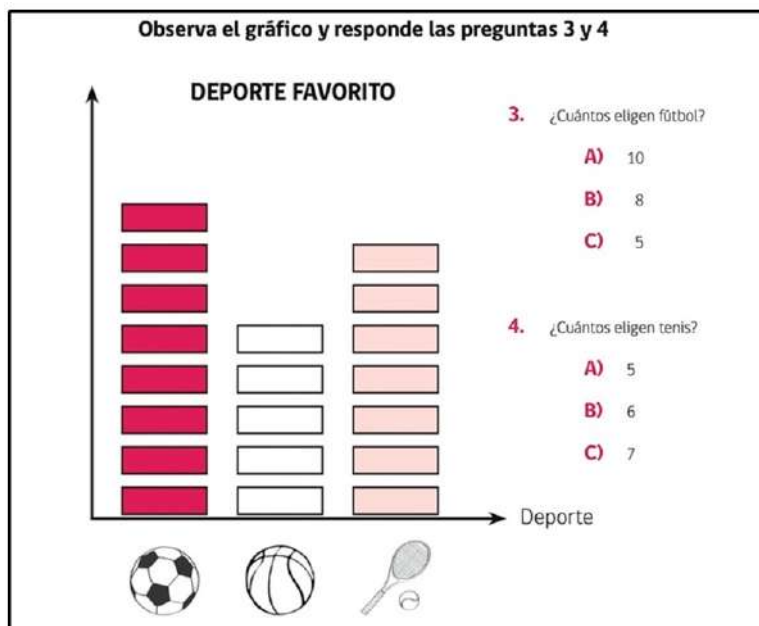
Tabla 5

Frecuencia (y porcentaje) de los tipos de gráficos estadísticos en las actividades evaluativas por curso.

| Tipo de gráfico | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | Total |
|-----------------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|----------|
| Pictograma | 4(66,7) | 4(50) | 2(22,2) | 2(25) | | | 12(23,1) |
| Barras | 2(33,3) | 4(50) | 6(66,7) | 6(75) | 3(33,3) | 5(41,7) | 26(50) |
| Puntos | | | 1(11,1) | | | 2(16,7) | 3(5,8) |
| Línea | | | | | 3(33,3) | | 3(5,8) |
| Tallo y hojas | | | | | 3(33,3) | 1(8,3) | 4(7,7) |
| Circulares | | | | | | 3(25) | 3(5,8) |
| Dispersión | | | | | | 1(8,3) | 1(1,9) |
| Total | 6(100) | 8(100) | 9(100) | 8(100) | 9(100) | 12(100) | 52(100) |

5.2 Nivel de lectura

El nivel de lectura 1 (leer datos), es ejemplificado en la actividad de la Figura 1, donde el estudiante debe realizar una lectura literal de la frecuencia de sujetos que escogieron fútbol (pregunta 3) y tenis (pregunta 4) como deporte favorito.

Figura 1*Ejemplo de nivel de lectura 1.*

Fuente: MINEDUC (2014, p. 117).

Respecto al nivel de lectura 2 (leer entre los datos), se ejemplifica en la actividad de la Figura 2, ya que el estudiante debe realizar cálculos matemáticos simples para obtener la información requerida. En concreto, debe obtener la suma de las personas encuestadas por Magdalena al preguntar sobre la fruta que prefieren para el postre, teniendo como opción: manzana, naranja, plátano y pera, considerando que media cara equivale a 5 personas y una cara a 10.

Figura 2*Ejemplo de nivel de lectura 2.*

Fuente: MINEDUC (2014, p. 142).

En la Tabla 6 se muestra la distribución de los niveles de lectura en las actividades de evaluación propuestas para la educación rural multigrado, donde se evidencian los niveles 1 y 2. En primer lugar, se observa con mayor frecuencia el nivel de lectura 2 (80,8%), ya que aparece en la totalidad de los cursos de educación primaria, lo que implica que la mayoría de las actividades de evaluación pida al estudiante que realice cálculos matemáticos simples para una lectura implícita de la información. Y, en segundo lugar, se encuentra el nivel de lectura 1 (19,2%), observado en los cursos de 1° a 5°, el cual requiere que los estudiantes realicen únicamente lecturas literales de datos.

Tabla 6

Frecuencia (y porcentaje) de niveles de lectura en actividades evaluativas por curso.

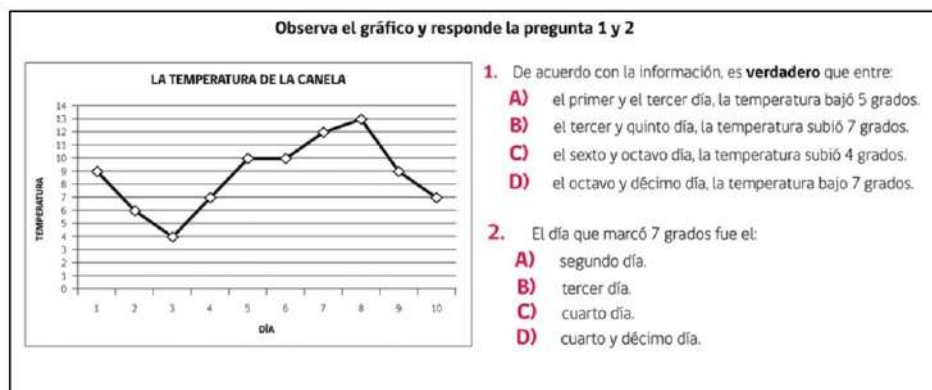
| Nivel de lectura | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | Total |
|------------------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|----------|
| 1 | 3(50) | 1(12,5) | 2(22,2) | 2(25) | 2(22,2) | | 10(19,2) |
| 2 | 3(50) | 7(87,5) | 7(77,8) | 6(75) | 7(77,8) | 12(100) | 42(80,8) |
| Total | 6(100) | 8(100) | 9(100) | 8(100) | 9(100) | 12(100) | 52(100) |

5.3 Niveles de complejidad semiótica

En la Figura 3, se muestra un ejemplo del nivel semiótico 2 (representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución), donde el gráfico de líneas muestra la variación de la temperatura de la canela durante 10 días. En este caso, se presentan los datos y no distribuciones de frecuencias.

Figura 3

Ejemplo de nivel semiótico 2.



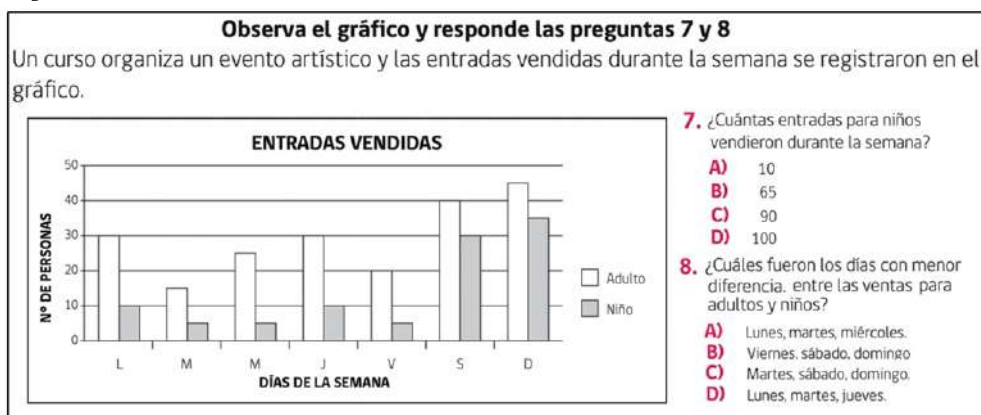
Fuente: MINEDUC (2014, p. 166).

Un ejemplo del nivel semiótico 3 (representación de una distribución de datos), es el que se muestra en la Figura 4, puesto que el gráfico de puntos representa la frecuencia de una distribución, es decir, las caras de un dado al lanzarlo varias veces al aire.

Figura 4*Ejemplo de nivel semiótico 3.*

Fuente: MINEDUC (2014, p. 141).

El nivel semiótico 4 (representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico), es ejemplificado en la Figura 5, donde se observan distribuciones respecto a la venta de entradas durante una semana (lunes a domingo), y al grupo de personas que las adquiere distribuidas según rango etario (adulto y niños).

Figura 5*Ejemplo de nivel semiótico 4.*

Fuente: MINEDUC (2014, p. 186).

En cuanto a la distribución de los niveles de complejidad semiótica en las actividades de evaluación para la educación rural multigrado (ver Tabla 7), se observan los niveles del 2 al 4, siendo el más frecuente el nivel semiótico 3 (73,1%), por lo que la mayoría de las actividades presentan gráficos con una distribución de datos, considerando cálculos de frecuencias. Luego, se presenta el nivel semiótico 2 (19,2%), donde las actividades presentan cada dato de la distribución, sin utilizar el concepto de frecuencia, aunque si la de variable. Y finalmente, el nivel semiótico 4, se evidencia en menor cantidad (7,7%), esto implica que la minoría de los gráficos en las actividades evaluativas presenta más de una distribución de datos en un mismo gráfico. Además, los niveles semióticos 2 y 3 aparecen en todos los cursos de educación primaria, al contrario del nivel semiótico 4, que solamente se observa en 1º y 6º.

Tabla 7

Frecuencia (y porcentaje) de niveles de complejidad semiótica en actividades evaluativas por curso.

| Nivel semiótico | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | Total |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 2 | 1(16,7) | 1(12,5) | 2(22,2) | 1(12,5) | 4(44,4) | 1(8,3) | 10(19,2) |
| 3 | 4(66,7) | 7(87,5) | 7(77,8) | 7(87,5) | 5(55,6) | 8(66,7) | 38(73,1) |
| 4 | 1(16,7) | | | | | 3(25) | 4(7,7) |
| Total | 6(100) | 8(100) | 9(100) | 8(100) | 9(100) | 12(100) | 52(100) |

5.4 Tipo de tarea

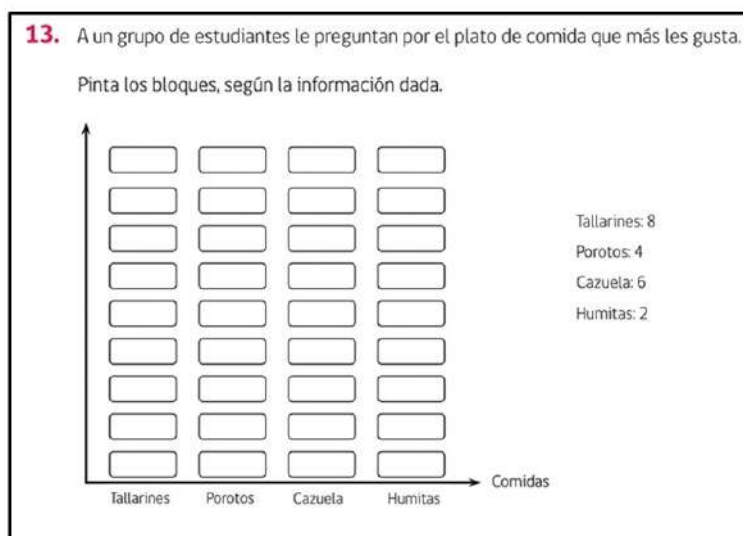
La tarea de leer, corresponde a la lectura literal de datos, como también lectura de títulos, etiquetas, ejes, escala u otro elemento del gráfico estadístico. Esta tarea es ejemplificada en la Figura 1, donde el estudiante debe realizar una lectura de la frecuencia de las personas que prefieren fútbol (pregunta 3) y tenis (pregunta 4) como deporte favorito.

En la tarea de calcular, el estudiante debe realizar cálculos matemáticos simples para obtener información del gráfico estadístico, la que incluye comparación de datos y adición de frecuencias. En la Figura 2, se muestra un ejemplo de esta tarea, ya que, para dar respuesta a la situación, se debe obtener la cantidad total de personas encuestadas por Magdalena al preguntar sobre la fruta que prefieren para el postre (manzana, naranja, plátano y pera), considerando el valor de los íconos.

En la tarea de completar, se debe finalizar la construcción de un gráfico estadístico, asignando títulos, etiquetas, construyendo barras u otros. Se ejemplifica en la Figura 6, ya que se debe completar el gráfico estadístico pintando los bloques según la preferencia de comida de un grupo de personas, teniendo como opción: tallarines, porotos, cazuela y humitas.

Figura 6

Ejemplo de tarea de completar.



Fuente: MINEDUC (2014, p. 122).

En relación a la distribución de los tipos de tarea en las actividades de evaluación propuestas para la educación rural multigrado, la mayor concentración corresponde a la de calcular (80,8%), seguido de leer (31,4%), por lo que la mayoría de las actividades con gráficos estadísticos requieren que el estudiante realice cálculos matemáticos simples para obtener información y hacer lecturas literales, presentándose en actividades de todos los cursos de Educación Primaria. Por el contrario, las tareas de completar aparecen en menor cantidad, centrándose solo en el curso de 2° con un porcentaje de 2% del total (ver Tabla 8).

Tabla 8

Frecuencia (y porcentaje) de tipo de tarea en actividades evaluativas por curso.

| Tipo de tarea | 1° (n=6) | 2° (n=8) | 3° (n=9) | 4° (n=8) | 5° (n=9) | 6° (n=12) | Total (n=52) |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|
| Leer | 1(16,7) | 3(37,5) | 4(44,4) | 2(25) | 5(55,6) | 1(8,3) | 16(31,4) |
| Calcular | 3(50) | 7(87,5) | 7(77,8) | 6(75) | 7(77,8) | 12(100) | 42 (80,8) |
| Completar | 2(33,3) | | | | 2(22,2) | | 4(7,8) |

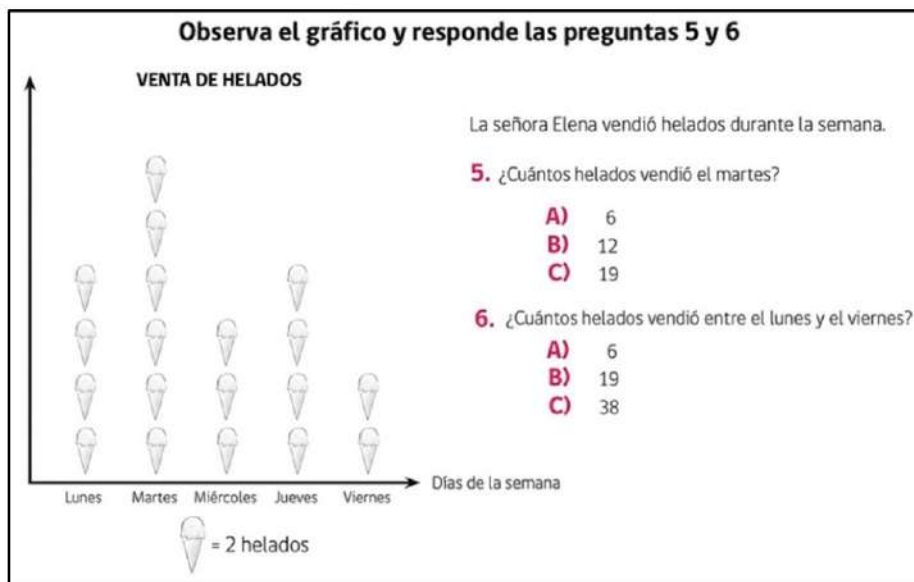
5.5 Contexto de los datos

Contexto personal. Corresponde a situaciones próximas al estudiante, familias o pares. Por ejemplo, en la Figura 6, se aprecia este contexto, ya que se encuesta a un grupo de estudiantes sobre el plato de comida que más les gusta (tallarines, porotos, cazuela y humitas).

Contexto profesional. Corresponde a situaciones del mundo del trabajo. Se observa este contexto en la actividad de la Figura 7, donde el gráfico estadístico muestra las ventas de helados que realizó la señora Elena durante una semana. En este caso, se evidencia el uso del gráfico con un contexto de trabajo.

Figura 7

Ejemplo de contexto profesional.



Fuente: MINEDUC (2014, p. 118).

Contexto social. Corresponde a situaciones que abordan temáticas de interés local, regional o nacional. Por ejemplo, en la Figura 8, se presenta una situación donde el pictograma muestra los resultados de las elecciones del Centro de Padres y Apoderados de la escuela “Los Alerces”, siendo una temática de interés local.

Figura 8

Ejemplo de contexto social.



Fuente: MINEDUC (2014, p. 152).

Contexto científico. Corresponde a situaciones donde se aplica la matemática en la naturaleza, en temas de ciencia, tecnología o en su propia área. Un ejemplo de este contexto se presenta en la actividad de la Figura 3, ya que se muestra la temperatura de la canela durante 10 días. En este caso, se evidencia el uso del gráfico estadístico con fines científicos.

De acuerdo con el tipo de contexto, las actividades de evaluación con gráficos estadísticos analizadas (ver Tabla 9), se evidencia la tendencia por utilizar situaciones cercanas a los estudiantes, ya que el contexto personal aparece en el 78,8% de las actividades, el cual se presenta en todos los cursos de Educación Primaria. Muy por debajo se encuentra el contexto laboral (9,6%), científico (7,7%) y social (3,8%) siendo el curso de 5° el único donde se observan los cuatro tipos de contexto en sus actividades evaluativas con gráficos estadísticos.

Tabla 9

Frecuencia (y porcentaje) de tipo de contexto en actividades evaluativas por curso.

| Contexto | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | Total |
|-------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Personal | 5(83,3) | 8(100) | 8(88,9) | 6(75) | 5(55,6) | 9(75) | 41(78,8) |
| Profesional | 1(16,7) | | 1(11,1) | 1(12,5) | 1(11,1) | 1(8,3) | 5(9,6) |
| Social | | | | 1(12,5) | 1(11,1) | | 2(3,8) |
| Científico | | | | | 2(22,2) | 2(16,7) | 4(7,7) |
| Total | 6(100) | 8(100) | 9(100) | 8(100) | 9(100) | 12(100) | 52(100) |

6. Discusiones

Mediante la utilización de unidades de análisis recopiladas a partir de la literatura nacional e internacional sobre gráficos estadísticos en libros de texto, es importante señalar que:

El predominio del gráfico de barras, coincide con estudios previos chilenos, para la enseñanza tradicional (Díaz-Levicoy, Batanero et al., 2016) y la rural multigrado (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020), así como internacionales (Castellanos, 2013; Díaz-Levicoy, Batanero et al., 2016; Díaz-Levicoy, Giacomone et al., 2016; Díaz-Levicoy et al., 2017; Díaz-Levicoy et al., 2018; Jiménez-Castro et al., 2020). Esto implica que se siguen las tendencias internacionales para lograr aprendizajes especialmente con este tipo de representaciones desde la Educación Primaria. Además, al contrastar los resultados con las directrices curriculares chilenas, se identifican gráficos estadísticos que no están explícitos, por ejemplo, el gráfico de barras en 1° de Educación Primaria, ya que se propone solamente el trabajo con pictogramas, y el gráfico de dispersión en el de 6°, situación similar a lo identificado en la literatura (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020; Díaz-Levicoy, Batanero et al., 2016). Del mismo modo, se evidencia una discontinuidad en el uso del diagrama de puntos, ya que está presente en el curso de 3° y 6°, interrumpiéndose el trabajo con esta representación,

De acuerdo con los niveles de lectura, predomina el nivel 2 (leer entre los datos), al igual que investigaciones previas (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020; Díaz-Levicoy, Batanero et al., 2016; Díaz-Levicoy et al., 2017; Díaz-Levicoy et al., 2018; Jiménez-Castro et al., 2020), donde se pide al estudiante realizar cálculos matemáticos simples para obtener información. Por el contrario, en las actividades evaluativas no aparecen gráficos estadísticos que requieran nivel 3 y nivel 4, corriendo el riesgo de reducir su trabajo con la aplicación de algoritmos, excluyendo la predicción, inferencia y análisis crítico de los datos. Además, como la evaluación debe estar directamente relacionada con lo que se enseña, resulta extraño que no se propongan actividades donde aparezcan estos niveles, puesto que en las actividades formativas de aprendizaje para la educación rural sí aparecen (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020).

En cuanto a los niveles de complejidad semiótica, existe la predominancia del nivel 3 (representación de una distribución de datos), al igual que en estudios reportados sobre libros de texto para la educación tradicional chilena (Díaz-Levicoy, Batanero et al., 2016), rural multigrado (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020) y en otros países (Díaz-Levicoy, Osorio et al., 2018; Jiménez-Castro et al., 2020). Estos resultados demandan que se trabaje con listado de datos (nivel semiótico 2) en los primeros años de escolaridad, previo al trabajo con la idea de frecuencia y distribución de frecuencia (Nivel semiótico 3). Asimismo, existe disociación entre estos resultados con lo observado en libros de texto y lo que señala la teoría, puesto que en las actividades evaluativas se observa un gráfico con más de una distribución en el curso de 1°, lo que no es aconsejable para este nivel.

Respecto a los tipos de tarea, se evidencia la tendencia sobre las de calcular, al igual que en análisis de actividades en libros de texto para la enseñanza tradicional chilena (Díaz-Levicoy, Batanero et al., 2016) y rural multigrado chilenos (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020), como también, peruanos (Díaz-Levicoy et al., 2018) y argentinos (Díaz-Levicoy et al., 2017). Por el contrario, en las actividades evaluativas para la educación rural multigrado no se evidencian tareas de construir ni justificar, las cuales se observan en los libros de texto del estudiante (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020). Se recomienda incorporar estos tipos de tareas, para aprovechar todas las posibles actividades que se puedan abordar con este objeto matemático.

En relación a los tipos de contextos utilizados en las actividades evaluativas, predomina el personal, al igual que en los libros de texto rural multigrado chileno (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020). Estos resultados se diferencian a los de Jiménez-Castro et al. (2020) en textos de Costa Rica, donde la mayor frecuencia corresponde al contexto laboral/escolar. El uso del contexto personal se considera adecuado, porque hace referencia a situaciones próximas al estudiante y a las que está familiarizado. Esto es esencial en los primeros cursos de Educación Primaria, donde tienen sus primeras aproximaciones a la estadística.

7. Conclusiones

Debido a la importancia de la estadística, y especialmente la enseñanza de gráficos estadísticos desde los primeros años de escolaridad, surge como necesidad analizar las actividades sugeridas en los libros de texto que son propuestos por el MINEDUC para el contexto multigrado, donde las investigaciones son escasas. De acuerdo con esta problemática, resultados, discusión y dando cumplimiento al objetivo de investigación, se puede observar que los principales resultados de las unidades de análisis coinciden con lo obtenido en libros de texto para escuelas urbanas y rural multigrado. Pese a estos resultados es posible mejorar el proceso de enseñanza de estas representaciones, incorporando actividades que exijan los niveles de lectura 3 y 4, y las tareas de construir y justificar, ya que aparecen en los libros de texto del estudiante (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020).

Además, los fundamentos teóricos, junto con las unidades de análisis consideradas en el análisis de contenido (tipo de gráfico, tipo de tarea y tipo contexto de los datos), permiten caracterizar de una forma completa las actividades propuestas para evaluar aprendizajes sobre el tema, observando sus debilidades y fortalezas. Por lo anterior, se pretende que los profesores que impartan clases bajo este contexto, tengan en cuenta estos resultados para la adaptación de las actividades evaluativas, incorporando los tipos de gráficos definidos por las directrices curriculares, diversidad de tareas y contextos, y niveles de lectura y de complejidad semiótica adecuados a cada nivel educativo, con el objetivo de contribuir al desarrollo de la cultura estadística en los estudiantes.

Finalmente, se espera que la caracterización de las actividades evaluativas con gráficos estadísticos sea de utilidad para investigaciones posteriores relacionadas a la educación rural y la enseñanza de la estadística, por ser un tema incipiente en la comunidad nacional de didactas de la matemática. Por ejemplo, al caracterizar el conocimiento sobre gráficos estadísticos que poseen los estudiantes que asisten a escuelas rurales con aulas multigrado y compararlo con estudiantes que asisten a escuelas urbanas.

Referencias

- Álvarez, R., y Blanco, L. (2015). Evaluación en matemáticas: introducción al Álgebra y Ecuaciones en 1º ESO. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 42, 133-149.
- Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. R., y Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números*, 76, 55-67.
- Arteaga, P., Ortiz, J. J., y Batanero, C. (2013). Un estudio de la presentación de los gráficos estadísticos en libros de texto españoles de educación primaria. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 26 (pp. 41-59). México: CLAME A. C.

- 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.
- Braga, G., y Belver, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218. Doi: https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688.
- Bustamante-Valdés, M., y Díaz-Levicoy, D. (2020). Análisis de gráficos estadísticos en módulos de matemática para la enseñanza de escuelas rurales multigrado en Chile. *Espacios*, 41(16), 24.
- Castellanos, M. (2013). *Tablas y gráficos estadísticos en pruebas SABER-Colombia* (Trabajo de Fin de Máster). Universidad de Granada. Granada, España.
- Cavalcanti, M. R., Natrielli, K. R., y Guimarães, G. (2010). Gráficos na mídia impressa. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 23(36), 733-751.
- Coll, C., Martín, E., y Onrubia, J. (2001). La evaluación del aprendizaje escolar: dimensiones psicológicas, pedagógicas y sociales. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación* (pp. 549-547). Madrid: Alianza Editorial.
- Contreras, G. (2014). Caracterización del currículum evaluado en matemática en sexto año básico. Un estudio descriptivo en Valparaíso, Chile. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 20(2), 1-27. Doi: <https://doi.org/10.7203/relieve.20.2.4295>.
- Contreras, J. M., y Molina-Portillo, E. (2019). Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-12). Granada: Universidad de Granada.
- Corchón, E. (2001). *La Escuela rural andaluza*. Granada: Consejo Escolar de Andalucía.
- Corchón, E. (2005). *La escuela en el medio rural: modelos organizativos*. Barcelona: Da Vinci Continental.
- Curcio, F. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston: NCTM.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P., y Gea. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: un estudio comparativo entre España y Chile. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 713-737. Doi: <http://dx.doi.org/00.1590/1980-4415v30n55a20>.
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B., y Arteaga, P. (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de Educación Primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(3), 299-326.
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B., López-Martín, M. M., y Piñeiro, J. L. (2016). Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de educación primaria española. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 20(1), 133-156.
- Díaz-Levicoy, D., Osorio, M., Arteaga, P., y Rodríguez-Alveal, F. (2018). Gráficos estadísticos en libros de texto de matemática de Educación Primaria en Perú. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 503-525. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a10>.
- Díaz-Levicoy, D., Osorio, M., Rodríguez-Alveal, F., y Ferrada, C. (2019). Los gráficos de barras en los libros de texto de Educación Primaria en Perú. *Paradigma*, 40(1), 259-279.

- Friel, S., Curcio, F., y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gómez, B. (2011). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en didáctica de las matemáticas. *PNA*, 5(2), 49-65.
- Güemes, R. (1994). *Libros de texto y desarrollo del currículo en el aula. Un estudio de casos* (Tesis Doctoral). Universidad de La Laguna, España.
- Harlen, W. (2012). The role of assessment in developing motivation for learning. En J. Gardner (Ed.), *Assessment and learning* (pp. 171-183). California: Sage.
- Herbel, B. A. (2007). From intended curriculum to written curriculum: Examining the "voice" of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Jesus, D. S., Fernandes, J. A., y Leite, L. (2013). Relevância dos gráficos estatísticos nos manuais escolares da disciplina de ciências físico-químicas. En J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho y P. F. Correia (Eds.), *Atas III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 145-162). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Jiménez-Castro, M., Arteaga, P., y Batanero, C. (2020). Los gráficos estadísticos en los libros de texto de Educación Primaria en Costa Rica. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 34(66), 132-156. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a07>.
- Juárez, D., y Rodríguez, C. (2016). Factores que afectan a la equidad educativa en escuelas rurales de México. *Pensamiento Educativo*, 53(2), 1-15. Doi: <https://doi.org/10.7764/PEL.53.2.2016.8>.
- López-Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, 4, 167-180.
- López, A., y Montenegro, J. (2013). Programa de evaluación: aportes para la formación del profesorado en ciencias de la educación. En L. Porta, Z. Álvarez, S. Branda y G. Cañuelto (Eds.), *Jornada Nacionales sobre Formación del Profesorado "currículo, investigación y Prácticas en contexto(s)"* (pp. 1-12). Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- MEC (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Secretaria de Educação Básica.
- MINEDU (2016). *Programa curricular de Educación Primaria*. Lima: Ministerio de Educación.
- MINEDUC (2008). *Política de textos escolares*. Santiago: Ministerio de Educación.
- MINEDUC (2012). *Matemática Educación Básica. Bases curriculares*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.
- MINEDUC (2014). *Guía didáctica para el profesor Matemática, módulo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado: Leyendo, interpretando y organizando datos*. Santiago: MINEDUC.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Autor.
- OCDE (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: matemáticas, lectura y ciencias*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

- Pérez-Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Sánchez, N. (2017). Análisis de problemas en Estadística y Probabilidad en libros de texto de segundo año de Educación Secundaria. *Revista Científica*, 30(3), 181-194. Doi: <https://doi.org/10.14483/23448350.11948>.
- Shaughnessy, J. M., Garfield, J., y Greer, B. (1996). Data handling. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 205-237). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Shield, M., y Dole, S. (2013). Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 183-199.
- Weurlander, M., Söderberg, M., Scheja, M., Hult, H., y Wernerson, A. (2012). Exploring formative assessment as a tool for learning: students' experiences of different methods of formative assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(6), 747-760. Doi: <https://doi.org/10.1080/02602938.2011.572153>.