

Construcción de representaciones estadísticas por profesores chilenos de Educación Primaria en activo

Construction of statistical representations by active Chilean Primary Education teachers

Danilo Díaz-Levicoy

José H. Parra Fica

Audy Salcedo

Universidad Católica del Maule, Chile

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8371-7899>

<https://orcid.org/0000-0002-4025-2822>

<https://orcid.org/0000-0002-9783-8509>

Correo electrónico:

dddiaz01@hotmail.com

jparra@ucm.cl

audy.salcedo@gmx.com

Recibido: 10/02/2022

Aceptado: 12/07/2022

Resumen: En este trabajo se evalúa la construcción de representaciones estadísticas por profesores de Educación Primaria de la zona central de Chile. Es una investigación cualitativa, de nivel descriptivo, en la que se usó el método de análisis de contenido. La muestra estuvo formada por 21 profesores, a quienes se les aplicó un cuestionario con dos ítems relacionados con la construcción de una tabla de doble entrada y un gráfico de barras. Los resultados muestran que la mayoría de las construcciones se pueden considerar como parcialmente correctas, observando errores en el manejo de los elementos estructurales y convenios de construcción de estas representaciones.

Palabras clave: Docente; Matemática; Estadística; Enseñanza Primaria.

Abstract: In this paper, the construction of statistical representations by Primary Education teachers from the central zone of Chile is evaluated. It is a qualitative, descriptive research, in which content analysis was used as a method. The sample consisted of 21 teachers, who responded a questionnaire with two items related to the construction of a double-entry table and a bar graph. The results show that most of the constructions can be considered as partially correct, observing errors in the handling of the structural elements and construction conventions of these representations.

Keywords: Teacher; Mathematic; Statistic; Primary Education.

Introducción

Actualmente, la estadística es considerada un contenido fundamental en la formación de los ciudadanos, que favorece tanto para una participación social efectiva, así como para la toma de decisiones basada en los datos. En este contexto, se destacan las representaciones

estadísticas, tablas y gráficos, las cuales son utilizadas con frecuencia en los medios de comunicación de masas (Jurečková y Csachová, 2020). Esta situación hace necesario que las instituciones educacionales desarrollen una adecuada cultura estadística en los estudiantes y futuros ciudadanos. Para Del Pino y Estrella (2012) la cultura estadística conlleva las habilidades de:

(...) leer e interpretar tablas, gráficos y medidas de resumen que aparecen en los medios; interpretar, evaluar críticamente y comunicar información estadística; comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas básicas de la estadística; apreciar el valor de la estadística en la vida cotidiana, la vida cívica y la vida profesional en calidad de consumidor de datos (p. 55).

Considerando la importancia de la estadística, sus contenidos se han incorporado en las directrices curriculares de diferentes países desde la Educación Primaria, dentro de la asignatura de matemática. Entre estos países está Chile, en el cual el Ministerio de Educación (MINEDUC), en su última modificación curricular, contempla en el eje temático de *Datos y Probabilidades* contempla la enseñanza de la estadística y la probabilidad en general, y de las tablas y los gráficos estadísticos en particular, desde los primeros años de primaria. Este eje busca, entre otras cosas, que “los estudiantes registren, clasifiquen y lean información dispuesta en tablas y gráficos, y que se inicien en temas relacionados con la probabilidad. Estos conocimientos les permitirán reconocer gráficos y tablas en su vida cotidiana” (MINEDUC, 2018).

Una consecuencia directa de las modificaciones del currículo oficial es la modificación de la formación de los profesores, dado que las instituciones formadoras deben asegurarse de que sus egresados cuenten con el conocimiento disciplinar y didácticos de los contenidos que deben enseñar.

Pese a esta importancia que tiene la estadística, así como las tablas y los gráficos, las investigaciones dejan en evidencia las dificultades que presentan profesores en formación y en activo frente a estas temáticas. Por ejemplo, Monteiro y Ainley (2007) analizaron la comprensión de futuros profesores brasileños en cuanto a gráficos estadísticos que aparecen en la prensa. Los resultados reportan la ausencia de los conocimientos matemáticos/estadísticos necesarios para una correcta lectura de la información representada

en ellos. Por su parte, Gea, Gossa, Batanero y Díaz-Pallauta (2020) analizaron la construcción y la lectura de una tabla de doble entrada a partir de información verbal y numérica por parte de 69 futuros profesores de Educación Primaria en España. Sus resultados evidencian que los profesores en formación, en su mayoría, pudieron construir correctamente la tabla, y que las construcciones más frecuentes estaban relacionadas con obtener algunos valores (frecuencias y porcentajes) con base a lo mostrado en la tabla.

En Chile, Díaz-Levicoy, Parra-Fica, Aravena-Díaz y Gutiérrez-Saldivia (2021) analizaron la calidad y el nivel de lectura de gráficos estadísticos que lograron 21 profesores en activo de Educación Primaria (los mismos considerados en este estudio). Entre los resultados se encontró que los profesores presentan errores al cuantificar y realizar cálculos; dificultades para identificar y leer elementos estructurales de los gráficos estadísticos trabajados (pictograma y gráficos de líneas simples y dobles); y escasa capacidad para justificar el efecto que provoca en el gráfico el cambio de la escala. En cuanto a tablas estadísticas, Díaz-Levicoy, Sepúlveda, Vásquez y Opazo (2016) estudiaron los niveles de lectura que lograron 121 futuras maestras de Educación Infantil, las cuales respondieron con mayor porcentaje de éxito las tareas de lectura literal de información y aquellas en que intervienen operaciones aritméticas sencillas.

Considerando lo anterior, así como los escasos estudios en esta área, la presente investigación tiene por objetivo evaluar la construcción de representaciones estadísticas por profesores en activo de Educación Primaria en el contexto chileno.

Desarrollo

Para el desarrollo de esta investigación se siguió una metodología cualitativa y de nivel descriptivo, en el que se utilizó el análisis de contenidos como método de estudio. Participaron 21 profesores de Educación Primaria de la zona centro sur de Chile, 19 mujeres y 2 hombres, con una experiencia docente media de 11,2 años.

Al momento de la aplicación del instrumento, los docentes participaban en un curso de perfeccionamiento docente en las asignaturas fundamentales en los primeros cursos de Educación Primaria. Por escrito se les informó del objetivo de la actividad y luego, de forma voluntaria, firmaron el consentimiento informado aceptando participar en ella.

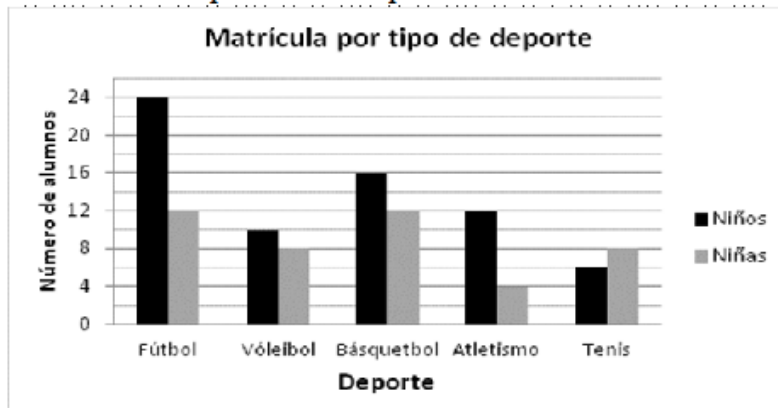
El instrumento consideraba dos ítems relacionados con la construcción de representaciones estadísticas (Figura 1). Estos ítems fueron utilizados en una investigación con estudiantes de Educación Primaria, previa validación por juicio de expertos y aplicación piloto (Díaz-Levicoy, 2018).

El ítem 1 fue adaptado de Walichinski y dos Santos (2013) y consiste en traducir la información de un gráfico de barras adosadas a una tabla de doble entrada. Para responder a esta actividad, el participante debe identificar las variables, sus categorías y las frecuencias respectivas. Luego, construir el cuerpo de la tabla de frecuencias de doble entrada, asignando un título general y a cada columna. Finalmente, debe declarar las categorías bajo la primera columna y las frecuencias respectivas en las dos columnas restantes (sexo de los estudiantes).

El ítem 2 fue adaptado de un libro de texto de cuarto año de Educación Primaria y consiste en la construcción de gráficos de barras a partir de los datos proporcionados en el enunciado. El profesor, junto con obtener las respectivas frecuencias, debe construir los ejes cartesianos, definir las escalas de los ejes, asignar título al gráfico y a los ejes, y registrar las categorías respectivas, como nombre de cada barra (cantidad de hermanos).

Fuente: Adaptado para esta investigación.

Ítem 1. El gráfico muestra la cantidad de estudiantes matriculados en cada deporte practicado en una escuela. Cada estudiante sólo practica un deporte.



Representa estos datos en una tabla de frecuencias.

Ítem 2. A continuación se muestran los resultados de una encuesta con la pregunta: ¿cuántos hermanos tienes?

0, 1, 3, 2, 2, 3, 2, 4, 1, 2, 1, 2, 0, 2, 3, 1, 1, 0, 2, 4, 0, 1, 2, 3, 1, 1, 2, 2, 2

Realiza un gráfico de barras con la información proporcionada.

Figura 1: Ítems utilizados en esta investigación

A continuación, se muestra el análisis de las respuestas entregadas por los profesores participantes de esta investigación. Estas respuestas se han clasificado en correctas, parcialmente correctas e incorrectas, estableciendo subcategorías cuando sea necesario, y según lo establecido en la literatura (Díaz-Levicoy, 2018; Díaz-Levicoy et al., 2021)

Ítem 1. Construcción de una tabla de doble entrada

Para la clasificación de las respuestas se han utilizado las siguientes categorías.

Construcción correcta. Cuando el profesor lee adecuadamente el gráfico de barras y es capaz de construir correctamente la tabla de doble entrada con sus elementos estructurales (títulos, categorías y frecuencias). No se observaron respuestas de este tipo entre las entregadas por los profesores.

Construcción básicamente correcta. Cuando el profesor lee el gráfico de barras, pero presenta una tabla con algunas imprecisiones (casi correcta), tiene pequeños errores u

omisiones. Un ejemplo de este tipo de respuesta es cuando el profesor omite el título de la tabla, aunque entrega información contextual.

Construcción parcialmente correcta. Cuando el profesor realiza una lectura correcta del gráfico, pero no es capaz de construir la tabla de doble entrada solicitada, sino que la presenta con las frecuencias marginales asociadas a cada deporte. Ejemplo de esta respuesta es cuando el profesor solo presenta una columna con los totales de personas que se matricularon para practicar cada deporte.

Construcción incorrecta. Cuando el profesor elabora una tabla que no se corresponde con la información mostrada en el gráfico de barras o realiza otra representación. Ejemplo de este tipo de respuesta la entrega el profesor 1 que menciona “creo que no[,] pues frecuencia es seguir una línea y acá son datos distintos”, donde confunde conceptos de frecuencia con tendencia. Otro ejemplo es cuando el participante construye una tabla con intervalos, considerando los valores marginales asociados a cada deporte.

En la Tabla 1 se muestra la distribución de los tipos de respuestas entregadas por los profesores de Educación Primaria participantes de esta investigación. En ella vemos que la mayoría realizan una construcción básicamente correcta (52,4%), donde omiten el título de la tabla de doble entrada. Le siguen aquellas construcciones consideradas como incorrectas o no responde (19%). No se observan construcciones que se pueden considerar correctas (0%)

Tabla 1: Frecuencia y porcentaje de los tipos de construcción de una tabla de doble entrada

Tipo de construcción	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	0	0
Básicamente correcta	11	52,4
Parcialmente correcta	2	9,5
Incorrecta	4	19
No responde	4	19
Total	21	100

Fuente: Elaboración propia

Ítem 2. Construcción de un gráfico de barras

En segundo lugar, en el análisis de las construcciones del gráfico de barras se han utilizado las siguientes categorías:

Construcción correcta. Cuando la construcción realizada por el profesor respeta los convenios y elementos propios del gráfico de barras, entre ellos, definir una escala adecuada, representar correctamente los datos, y asignar correctamente rótulos y etiquetas.

Construcción parcialmente correcta. Cuando la construcción realizada por el profesor presenta errores que son considerados por la literatura como de menor importancia, es decir, que no dificulta la lectura de la información representada, como escalas no proporcionales, errores o ausencia de rótulos, así como barras con diferente separación y ancho. Ejemplos de esta situación son las construcciones que no asignan título al eje *X*, presentan dificultades en paralelismo entre sus barras y la distancia entre ellas, esto último se puede deber al no uso de regla y que trabajaron en una hoja sin cuadrículas. Se encontraron construcciones en que no se asignó título general al gráfico ni al eje *Y*.

Construcción incorrecta. Cuando el profesor realiza una representación que no tiene sentido para el lector de la información o no respeta los convenios de construcción de un gráfico de barras. Entre los errores posibles están: la construcción de un gráfico en que la escala no cubre los cambios de las variables (frecuencias), el intercambio de frecuencias y valores de la variable o la construcción de otra representación (Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010; Díaz-Levicoy, 2018). Un ejemplo de esta categoría es cuando el profesor construye un gráfico que no corresponde al solicitado y que no es apropiado para la naturaleza de los datos, como un gráfico de líneas. Otro ejemplo se presenta cuando se construye un gráfico de barras en el que se intercambian los valores de la variable con las frecuencias, es decir, las barras representan las veces que se repite el fenómeno y no las categorías de la variable.

En la Tabla 2 se muestra la distribución del tipo de construcción de un gráfico de barras realizada por los 21 profesores de Educación Primaria. Estas representaciones se han clasificado en dos grandes grupos, donde el más frecuente corresponde a las parcialmente correctas (47,6%), seguido de las incorrectas (42,9%), evidenciando que tienen dificultades para construir un gráfico de barras a partir de un conjunto de datos.

Tabla 2: Frecuencia y porcentaje de los tipos de construcción de un gráfico de barras.

Tipo de construcción	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	0	0
Parcialmente correcta	10	47,6
Incorrecta	9	42,9
No responde	2	9,5
Total	21	100

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En esta investigación analizamos la construcción de una tabla de doble entrada y de un gráfico de barras realizadas por 21 profesores en activo de Educación Primaria del sector público chileno. De acuerdo con los resultados, en ninguno de los casos se observaron construcciones correctas, la mayoría de las respuestas se consideran parcialmente correctas, es decir, se evidencia la comprensión de la tarea, pero las representaciones presentan errores menores. Además, existe un porcentaje importante de profesores que no fueron capaces de construir correctamente una tabla y/o un gráfico de barras, lo que evidencia un desconocimiento de los convenios de construcción de estas representaciones, situación preocupante por tratarse de docentes que están enseñando estos temas en sus escuelas.

Como proyección inmediata de este estudio, es necesario ampliar la muestra de profesores, así como considerar a futuros profesores de Educación Primaria e Infantil.

Referencias Bibliográficas

- 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.
- Del Pino, G. y Estrella, S. (2012). Educación estadística: Relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo*, 49(1), 53-64.
- Díaz-Levicoy, D. (2018). *Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos chilenos de Educación Primaria* (Tesis de Doctorado). Universidad de Granada, Granada.

- Díaz-Levicoy, D., Sepúlveda, A., Vásquez, C. y Opazo, M. (2016). Lectura de tablas estadísticas por futuras maestras de Educación Infantil. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(3), 1099-1115.
- Díaz-Levicoy, D.; Parra-Fica, J.; Aravena-Díaz, M. y Gutiérrez-Saldivia, P. (2021). Lectura de gráficos estadísticos por profesores de Educación Primaria en activo. *Información Tecnológica*, 32(3), 57-68. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300057>
- Gea, M. M.; Gossa, A.; Batanero, C. y Díaz-Pallauta, J. (2020). Construcción y lectura de la tabla de doble entrada por profesores de Educación Primaria en formación. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(1), 348-370. <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i1p348-370>.
- Jurečková, M. y Csachová, L. (2020). Statistical literacy of Slovak lower secondary school students. *Technium Social Sciences Journal*, 9, 163-173.
- Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) (2018). *Bases curriculares. Primero a sexto básico*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.
- Monteiro, C. y Ainley, J. (2007). Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 188-207.
- Walichinski, D. y dos Santos, G. (2013). Contribuições de uma sequência de ensino para o processo de ensino e aprendizagem de gráficos e tabelas segundo pressupostos da contextualização. *UNION*, 35, 19-42.