

Artículo de Investigación

Validación de una propuesta formativa para la enseñanza de los gráficos estadísticos en estudiantes de 5^o y 6^o de Educación Primaria rural multigrado, Chile

Validation of a training proposal on statistical graphics for 5th and 6th grade students of multigrade rural primary school, Chile

Matías Bustamante-Valdés¹: Universidad Católica del Maule, Chile.
matias.bv6@gmail.com

Daniilo Díaz-Levicoy: Universidad Católica del Maule, Chile.
ddiazl@ucm.cl

Fecha de Recepción: 13/08/2025

Fecha de Aceptación: 14/09/2025

Fecha de Publicación: 19/09/2025

Cómo citar el artículo

Bustamante-Valdés, M. y Díaz-Levicoy, D. (2026). Validación de una propuesta formativa para la enseñanza de los gráficos estadísticos en estudiantes de 5^o y 6^o de Educación Primaria rural multigrado, Chile [Validation of a training proposal on statistical graphics for 5th and 6th grade students of multigrade rural primary school, Chile]. *European Public & Social Innovation Review*, 11, 01-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2026-1918>

Resumen

Introducción: Este estudio presenta el proceso de diseño, validación y pilotaje de una propuesta formativa sobre la enseñanza de gráficos estadísticos en estudiantes de 5^o y 6^o de Educación Primaria Rural Multigrado. **Metodología:** Para el diseño se consideraron las variables: tipo de gráfico, nivel de lectura, nivel semiótico, tipo de tarea y tipo de contexto. Además, se realiza una adaptación del ciclo de proyectos estadísticos de Batanero y Díaz (2011), para el trabajo en contexto rural multigrado. Para la validación, se recurre a la técnica

¹ Autor Correspondiente: Matías Bustamante-Valdés. Universidad Católica del Maule (Chile).

de juicio de expertos, quienes valoraron las actividades según claridad, pertinencia y relevancia, y sugerencias de mejoras a los proyectos. Para cada proyecto se calculó el coeficiente de validez de contenido. Finalmente, se realizó un pilotaje de la propuesta formativa. **Resultados:** Se presentan las tres etapas de validación hasta la versión final de la propuesta formativa. **Discusión:** Se presentan implicancias para la aplicación de los proyectos estadísticos en escuelas rurales multigrado. **Conclusiones:** Se concluye que la propuesta formativa resulta ser relevante para la enseñanza de gráficos estadísticos en estudiantes de 5° y 6° de educación primaria rural multigrado, al considerar directrices curriculares, libros de texto, investigaciones previas y comprensión gráfica de los participantes.

Palabras clave: aula multigrado; diseño; educación primaria; escuela rural; gráficos estadísticos; propuesta formativa; proyecto estadístico; validación.

Abstract

Introduction: This study presents the design, validation and piloting process of a training proposal on the teaching of statistical graphs in 5th and 6th grade students of Multigrade Rural Primary Education. **Methodology:** For the design, the variables of type of graph, reading level, semiotic level, type of task and type of context will be considered. In addition, an adaptation of the statistical project cycle of Batanero and Díaz (2011) is carried out, for work in a multigrade rural context. For validation, the expert judgment technique is used, who evaluated the activities according to clarity, relevance and relevance, and suggestions for improvements to the projects. For each project, the content validity coefficient was calculated. Finally, a pilot test of the training proposal was carried out. **Results:** The three validation stages are presented until the final version of the training proposal. **Discussion:** Implications for the application of statistical projects in rural multigrade schools are presented. **Conclusions:** It is concluded that the training proposal turns out to be relevant for the teaching of statistical graphics in 5th and 6th grade students of multigrade rural primary education, when considering curricular guidelines, textbooks, previous research and graphic understanding of the participants.

Keywords: multigrade classroom; design; primary education; rural school; statistical graphs; training proposal; statistical project; validation.

1. Introducción

La información estadística está presente tanto en la vida cotidiana de las personas (Monteiro y Carvalho, 2021), como también, en áreas científicas, sociales y humanísticas (Molina-Portillo *et al.*, 2019). Además, los ciudadanos tienen a su alcance una elevada cantidad de datos que se transmiten por los medios de comunicación (Vásquez, 2021), por lo que se requiere que desarrollen una cultura estadística, es decir, contar con las aptitudes tanto para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, como también para comunicar opiniones responsablemente considerando los datos (Gal, 2002).

En particular, los gráficos estadísticos son ampliamente utilizados para mostrar gran cantidad de datos en espacios reducidos (Batanero *et al.*, 2018; Vásquez, 2021), los cuales desempeñan un papel importante en la presentación y análisis de datos (Luo *et al.*, 2019; Martins *et al.*, 2021; Watson, 2013), implicando que la capacidad de leerlos correctamente sea una competencia básica necesaria para alcanzar la cultura estadística por parte de los ciudadanos (Eudave *et al.*, 2020).

Dada esta situación, es por lo que la enseñanza de la estadística, la que incluye gráficos estadísticos, se ha incorporado en las directrices curriculares de diferentes países desde los primeros años de escolaridad (Cuevas y Ramírez, 2018; Zapata-Cardona, 2018). En este sentido, las instituciones educativas son las encargadas de implementar las directrices curriculares y demuestran ser importantes en el desarrollo de la cultura estadística (Callingham y Watson, 2017).

Dentro de estas instituciones se encuentran las escuelas rurales que, debido a factores contextuales, sus estudiantes presentan mayores dificultades de aprendizajes en comparación con los que asisten a escuelas urbanas (Cano, 2020; Juárez y Rodríguez, 2016), siendo el factor más destacable la presencia de la multigradación en sus aulas (Bustos, 2014; Little, 2007), que corresponde a la forma de atender y reunir estudiantes de diferentes edades y cursos para trabajar en una misma aula (Abós y Boix, 2017).

En cuanto a la realidad chilena, el Ministerio de Educación (MINEDUC), organiza las directrices curriculares en ejes temáticos. En concreto, Datos y probabilidades es el que tiene como objetivo que los estudiantes puedan registrar, clasificar y leer información presentada en tablas y gráficos, junto con temas de probabilidad, siendo necesario que apliquen encuestas y cuestionarios y que la información obtenida permita realizar predicciones (MINEDUC, 2012).

Es decir, es donde la enseñanza con gráficos estadísticos tiene sentido. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por parte del MINEDUC para mejorar los aprendizajes en este tema, se evidencian bajos resultados a través de los años (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2017, 2020). Por tanto, aún existen desafíos importantes en cuanto a su enseñanza.

Para abordar las dificultades en la enseñanza de la estadística, Batanero y Díaz (2011) proponen los proyectos estadísticos, los que favorecen: a) la contextualización de la estadística, b) aprender con datos reales y c) mostrar que la estadística no es solo contenido matemático. Sin embargo, consideramos que esta forma de trabajo debe ser más explícita para ser aplicada a la Educación Primaria Rural Multigrado, puesto que son procesos complejos, en donde los estudiantes en sus primeras etapas escolares necesitan mayor apoyo instruccional.

Por todo lo anterior, este estudio busca validar una propuesta formativa para la enseñanza de gráficos estadísticos para estudiantes de 5° y 6° año de Educación Primaria en escuelas rurales multigrado, basado en proyectos estadísticos.

1.1. Fundamentos teóricos

1.1.1. Gráficos estadísticos en la Educación Primaria Rural Multigrado Chilena

A continuación, se detallan los objetivos de aprendizaje que explican el trabajo con gráficos estadísticos extraídos de la Guía didáctica del profesor: Leyendo, interpretando y organizando datos (MINEDUC, 2014), el que tiene la finalidad de orientar el proceso instructivo de los profesores bajo el contexto de la ruralidad chilena. En la Tabla 1, se hace evidente el trabajo con estas representaciones estadísticas a partir del curso de 1° hasta 6° de Educación Primaria, en los que se identifican 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°), en procesos de construcción, lectura y comunicación.

Tabla 1.*Objetivos de aprendizaje relacionados con gráficos estadísticos en la Educación Rural Chilena*

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).

1.1.2. Escuelas rurales multigrado

En Chile, existen 3.247 escuelas rurales funcionando, las que pueden ser uni, bi o tridocentes, que juntas alcanzan un universo de 280.000 estudiantes y 30.837 profesores (MINEDUC, 2022), siendo una cantidad considerable para el país. En cuanto a la definición este tipo de escuela, resulta difícil obtenerla, puesto que las zonas rurales son diferentes en cada país. Sin embargo, las aulas multigrado son una característica que se sigue manteniendo para describir a estas instituciones educativas (Abós y Boix, 2017; Boix, 2011).

En este sentido, es obligatorio realizar un cambio metodológico de la enseñanza tradicional para diseñar e implementar secuencias didácticas destinadas a estudiantes que asisten a estas escuelas, las que deben atender a estudiantes de diversos cursos, ser contextualizadas al entorno escolar rural y potenciar el trabajo interdisciplinario (Boix y Domingo-Peñafiel, 2019). Sumado a lo anterior, existen especificaciones pedagógicas que favorecen el trabajo en escuelas rurales con aulas multigrado (Boix, 2011), las cuales se describen a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2.
Especificaciones potenciales del aula multigrado

Especificador	Descripción
Autonomía de aprendizaje	El estudiante no depende tanto del profesor, permitiendo conocerse mejor y ser conciente de su ritmo de aprendizaje para avanzar en su proceso de conocimiento.
	Permite al prodesor planificar el proceso instructivo centrandolo su atención en los cursos inferiores con menos autonomía de aprendizaje.
El estudiante tutor	Desarrolla mecanismos de resolución de problemas desde su propia experiencia.
	Identifica dificultades de sus compañeros, utilizando habilidades sociales y de convivencia.
	Desarrolla habilidades de pensamiento crítico, forzado a recurrir a estrategias metacognitivas.
Microsistema social	Las normas de convivencia forman parte de la vida cotidiana de la escuela rural.
	Desarrolla el sentido de pertenencia respecto del edificio escolar como patrimonio de la localidad.
	Prepara para que los estudiantes cooperen, potenciando valores imprescindibles para saber estar con otros.
	La escuela rural crea un espacio de significados reales, coherentes con el entorno y respetuosos con su cultura.
Territorio rural y experiencias interdisciplinarias	Presenta un conjunto de actividades económicas múltiples y otros aspectos de tipo geográficos, histórico, cultural, paisajístico, y ecológicos.
	Todos los estudiantes pueden aportar puesto que tienen experiencias sobre el mismo espacios en donde conviven.
	Es una institución abierta a la comunidad, implicando que se facilite el trasvase de significados del territorio a las directrices curriculares y viceversa, debido a que las prácticas sociales interactúan constantemente en el diálogo entre los miembros de la comunidad rural.

Fuente: Boix (2011).

1.1.3. Niveles de lectura y complejidad semiótica de gráficos estadísticos

La lectura y construcción de gráficos estadísticos son habilidades clave que implica el desarrollo de la capacidad de comprender y representar información estadística. En este sentido, sobresalen los niveles de lectura propuestos por Curcio y colaboradores (Curcio, 1989; Friel *et al.*, 2001; Shaughnessy *et al.*, 1996) y niveles de complejidad semiótica que exponen Arteaga y colaboradores (Arteaga, 2011; Batanero *et al.*, 2010), fundamentos teóricos que se describen posteriormente.

En el trabajo con gráficos estadísticos es posible plantear preguntas con diferentes grados de dificultad, es por lo que su lectura resulta ser una actividad compleja. Es por ello, que Curcio (1989), Friel *et al.* (2001), y Shaughnessy *et al.* (1996) proponen los niveles de lectura de gráficos estadísticos, los que van desde lecturas literales de datos hasta realizar valoraciones críticas sobre el contexto y conocimiento matemático. Estos niveles se describen a continuación:

- *Leer datos:* lectura literal de la información presentada en el gráfico estadístico.
- *Leer dentro de los datos:* se necesitan cálculos matemáticos simples para obtener información (cálculos o comparaciones). Corresponde a una lectura implícita.

- *Leer más allá de los datos:* lectura de información que no está presente en el gráfico estadístico, donde se requiere predecir valores a partir de los datos presentados en él.
- *Leer detrás de los datos:* se realiza una valoración crítica de la forma en que se han recolectado los datos, su representación o las conclusiones obtenidas. Además, se busca la reflexión sobre el contexto y el conocimiento matemático.

Asimismo, la construcción de gráficos estadístico implica que se interrelacionen varios objetos matemáticos y estadísticos en una misma representación. Es por ello, que Arteaga (2011) y Batanero *et al.* (2010) proponen los siguientes niveles de complejidad semiótica.

- *Representación de datos individuales:* los datos presentes en el gráfico estadístico son aislados. No se usan conceptos de variable ni distribución.
- *Representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución:* se presentan todos los datos de un conjunto, uno a uno. Se utiliza la idea de variable, pero no la de frecuencia ni distribución de frecuencias.
- *Representación de una distribución de datos:* el gráfico muestra una distribución de datos, para lo cual es necesario el cálculo de frecuencias.
- *Representación de varias distribuciones de datos:* se muestran dos o más distribuciones de frecuencia en un mismo gráfico, lo que conlleva, por ejemplo, el establecer una escala común.

1.1.4. Proyectos estadísticos

Los proyectos estadísticos son considerados como investigaciones reales. Con base en ello, Batanero y Díaz (2011) proponen que para desarrollar un proyecto estadístico, se deben tener las siguientes consideraciones:

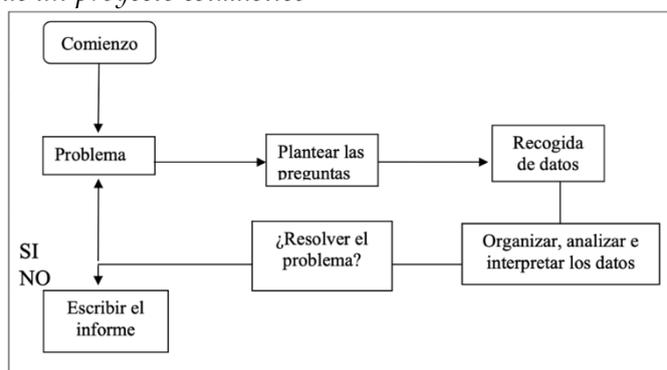
- 1) se debe comenzar planteando un problema práctico y apropiado al nivel de los estudiantes, en el que se utilice la estadística para resolverlo;
- 2) la estadística no debe verse como un conocimiento teórico aislado, sino como una herramienta útil para resolver problemas en diferentes campos, por lo que su enseñanza debe basarse en la aplicación práctica;
- 3) la fase de planteamiento de preguntas es la más compleja, por lo que el rol del profesor es orientar a los estudiantes para la formulación de cuestiones que puedan contestarse;
- 4) el profesor debe orientar a los estudiantes tanto hacia el aprendizaje de conceptos y representaciones, como también, en la ejercitación de técnicas de cálculos y la mejora en sus capacidades de argumentación y reflexión;
- 5) se debe relacionar la estadística y la probabilidad cuando sea posible, puesto que detrás de cualquier investigación estadística, existe un componente aleatorio;
- 6) la recolección, organización, representación y el análisis de datos deben ser una parte esencial en la enseñanza de la estadística, permitiendo comprender mayormente las ideas básicas de estos procesos y,

- 7) los estudiantes deben elaborar un informe de la investigación realizada, que permita visualizarla de manera clara y lógica, incorporando apartados como: problema, datos, análisis e interpretación.

En cuanto a este informe, puede desarrollarse progresivamente a medida que se desarrolla el proyecto. Esto permite que se cuente con un apoyo permanente para reflexionar, planificar y concluir su trabajo, puesto que los estudiantes pueden visualizar y revisar sus procedimientos realizados en cada etapa del proyecto. En la Figura 1, se presenta el esquema del desarrollo de un proyecto estadístico propuesto por Batanero y Díaz (2011).

Figura 1.

Fases para el desarrollo de un proyecto estadístico



Fuente: Batanero y Díaz (2011).

2. Metodología

En esta investigación, de carácter descriptivo, se busca establecer la validez de contenido de una propuesta formativa destinada a la enseñanza de gráficos estadísticos en escuelas rurales multigrado, mediante el juicio de expertos. Para ello, se invitó a especialistas en Didáctica de la Matemática y Didáctica de la Estadística para valorar los proyectos estadísticos según criterios de claridad, relevancia y pertinencia. En relación con lo anterior, este método contempla un nivel cuantitativo y otro cualitativo (Haynes *et al.*, 1995), en el primero se encuentra el uso de medidas estadísticas para el análisis de las puntuaciones de cada fase de los proyectos estadísticos, además del cálculo del coeficiente de validez de contenido (CVC) de Hernández-Nieto (2011).

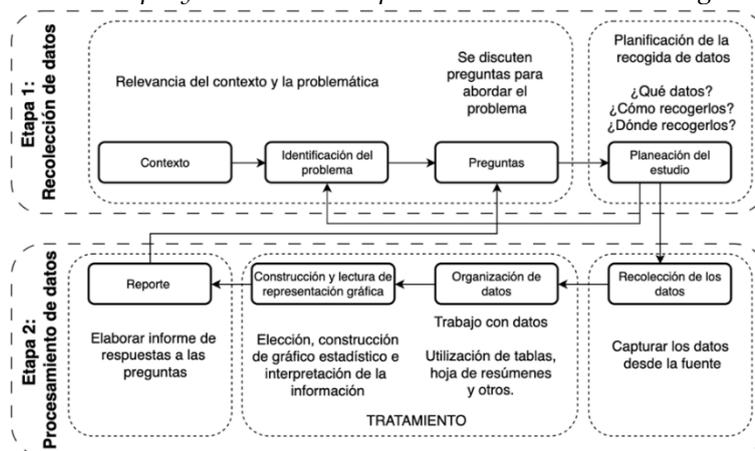
Este coeficiente establece la relación proporcional entre la evaluación media de los jueces y la máxima teórica, donde el valor se encuentra aceptable sobre 0,70. En segundo lugar, se analizan tanto los aportes y observaciones declaradas por los expertos, como también, las notas de campo recolectadas a partir del pilotaje de la propuesta formativa. Además, cabe mencionar que esta propuesta formativa se ajusta a los requerimientos del Comité de Ética Científico de la Universidad Católica del Maule (Resolución Acta n° 116/2023), tanto para su diseño como también, en el acercamiento a los expertos y a los estudiantes para su validación y pilotaje, respectivamente.

2.1. Diseño de la propuesta formativa

La propuesta formativa consta de siete sesiones, considerando el tiempo de implementación estipulado en los programas de estudios chilenos para el tema de gráficos estadísticos (MINEDUC, 2014). Además, esta propuesta está diseñada para ser trabajada con estudiantes de 5° y 6° de Educación Primaria, que forman el curso multigrado superior y, por tanto, deben conocer la totalidad de gráficos estadísticos. Por otro lado, se propone una adaptación de la metodología de proyectos estadísticos de Batanero y Díaz (2011), para ser implementada en escuelas rurales multigrado (ver Figura 2).

Figura 2.

Esquema de desarrollo de un proyecto estadístico para escuelas rurales multigrado



Fuente: Elaboración propia (2024).

Además, para sustentar la propuesta formativa, se consideraron documentos ministeriales y resultados de estudios previos relacionados con la educación rural multigrado chilena y gráficos estadísticos:

- *Directrices curriculares chilenas:* para conocer el tipo de representaciones gráficas necesarias para ser trabajadas en cada nivel educativo (MINEDUC, 2014).
- *Actividades formativas y evaluativas sobre gráficos estadísticos en libros de texto destinados para la Educación Rural:* estas serán el sustento para proponer un banco de preguntas (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020, 2021; Bustamante-Valdés *et al.*, 2024). Para este análisis, se consideraron las siguientes categorías: 1) Tipo de gráfico: de acuerdo con las directrices curriculares (MINEDUC, 2014); 2) Nivel de lectura (Curcio, 1989; Friel *et al.*, 2001; Shaughnessy *et al.*, 1996); 3) Nivel semiótico (Arteaga 2011; Batanero *et al.*, 2010); 4) Tipo de tarea requerida: 4.1) leer (lectura literal de datos o elementos del gráfico estadístico); 4.2) calcular (se debe realizar operaciones aritméticas para obtener información, incluyendo la comparación de datos); 4.3) construir (se debe elaborar un gráfico a partir de datos); 4.4) predecir (se debe encontrar valores que no están en el gráfico estadístico a partir del análisis de este); y 4.5) justificar (razonar a partir del contexto del gráfico, explicar procesos o argumentar teniendo puntos de vista) (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020; Bustamante-Valdés *et al.*, 2024); 5).

Tipo de contexto: considerando los descritos en la prueba PISA (OCDE, 2013): 5.1) personal (contexto más cercano al estudiante, familia o pares); 5.2) laboral (relacionado con situaciones del mundo del trabajo); 5.3) social (temáticas de interés local, regional o

nacional); y 5.4) científico (aplicación de la matemática en contextos de ciencia y tecnología o su propia área).

- *Comprensión gráfica que poseen estudiantes que asisten a escuelas rurales multigrado: para identificar y anticiparse a las dificultades y errores que cometen en la lectura y construcción de gráficos estadísticos, considerando las mismas variables descritas en el punto anterior (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2024).*

Posteriormente, en la Tabla 3 se presenta la distribución de las categorías considerando cada proyecto que será parte de la propuesta formativa:

Tabla 3.

Distribución de variables de cada actividad de la propuesta formativa.

Proyecto	Gráfico	Nivel lectura	Nivel semiótico	Tarea requerida	Contexto
1	Pictograma	1-2-4	3	Construir, leer, calcular, justificar	Personal
2	Barras	1-2-4	3	Construir, leer, calcular, justificar	Social
3	Puntos	2-4-4	3	Construir, calcular, justificar	Científico
4	Líneas	2-2-3	2	Construir, calcular, predecir, justificar	Laboral
5	Sectores	1-2-4	3	Construir, leer, calcular, justificar	Laboral
6	Barras dobles	1- 2-4	4	Construir, calcular, justificar	Personal
7	Tallo y hojas	1-2-4	4	Construir, calcular, justificar	Laboral

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, de acuerdo con lo señalado por Batanero y Díaz (2011), en los proyectos estadísticos son importante la recolección y organización de los datos, por lo que se considera que los estudiantes tengan diversas formas de interactuar con ellos, recolectándolo de diferentes fuentes y utilizando variadas técnicas de recogida. En la Tabla 4 se presenta la procedencia de los datos y la técnica de recogida de estos en cada uno de los proyectos de esta propuesta.

Tabla 4.

Procedencia y técnica de recogida de los datos.

Procedencia de los datos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Experimento realizado en clases						X	
Encuesta	X						
Internet				X	X		
Simulación			X	X		X	X
Técnica de recogida de datos							
Observación		X	X	X	X	X	X
Encuesta	X	X					
Medida		X					

Fuente: Elaboración propia (2024).

2.2. Acercamiento y rol de los expertos

Para este proceso, se contactó, mediante correo electrónico, a 10 investigadores en el ámbito de la Didáctica de la Matemática y de la Estadística para invitarlos a formar parte del panel de experto que validarán la propuesta formativa.

En este correo, se comentó que se está desarrollando una tesis doctoral que busca mejorar la comprensión gráfica de estudiantes de 5º y 6º de educación primaria rural multigrado por medio de una propuesta formativa, la cual debe ser validada mediante juicio de expertos, por lo que se solicitó colaboración para realizar dicho proceso, enviando los protocolos correspondientes a los expertos interesados.

En este proceso, los expertos debieron valorar de 1 a 4 la claridad, pertinencia y relevancia de los proyectos estadísticos, así como sugerir mejorar si encuentran necesario, considerando los siguientes indicadores para calificar cada categoría (ver Tabla 5).

Tabla 5.

Indicadores para calificar las etapas de los proyectos estadísticos

Categoría	Calificación	Indicador
Claridad Las indicaciones de cada etapa se entienden sin dificultad alguna, siendo conciso, exacto y directo.	1	Las indicaciones no son claras
	2	Las indicaciones son medianamente claras y necesitan bastantes modificaciones
	3	Las indicaciones requieren modificaciones específicas
	4	Las indicaciones son claras
Pertinencia Si la indicación corresponde a la etapa declarada.	1	Las indicaciones no son pertinentes
	2	Las indicaciones son parcialmente pertinentes
	3	Las indicaciones son pertinentes
	4	Las indicaciones son totalmente pertinentes
Relevancia La indicación es apropiada para representar la etapa del proyecto	1	Las indicaciones no son relevantes
	2	Las indicaciones tienen cierta relevancia
	3	Las indicaciones son relevantes
	4	Las indicaciones son muy relevantes

Fuente: Elaboración propia (2024).

En la Figura 3, se muestra un ejemplo del proceso de valoración de los expertos, en el que se consideran tanto, las etapas de los proyectos, como también, los criterios de claridad, pertinencia y relevancia. En el caso de la etapa de preguntas, esta tabla varía de acuerdo con la cantidad que sean propuestas en cada proyecto (3 a 4 preguntas). Asimismo, se presenta un espacio para que puedan sugerir mejoras en cuanto a las indicaciones y preguntas.

Figura 3.

Ejemplo de proceso de valoración de los expertos.

Valoración de proyecto												
Etapas del proyecto	Claridad				Pertinencia				Relevancia			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Contexto												
Identificación del problema												
Preguntas												
Pregunta 1												
Pregunta 2												
Pregunta 3												
Pregunta 4												
Recolección de datos												
Organización de los datos												
Representación estadística												
Reporte												

Si lo considera necesario, incluir sugerencias para mejorar las indicaciones y las preguntas del proyecto, por favor escribalas a continuación.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Finalmente, se recibieron respuestas favorables de un total de 6 expertos, los cuales respondieron dentro de un plazo de un mes (octubre de 2024). El análisis de sus valoraciones y sugerencias se presentan en el apartado de resultados.

2.3. Acercamiento a los estudiantes para el pilotaje

Para el pilotaje de la propuesta formativa, en primera instancia se contactó con el director de una escuela rural de la zona central de Chile, con la finalidad de presentar la investigación y extender la invitación para participar en ella. Tras tener su autorización, se invitó a los estudiantes del curso multigrado de 5° y 6° a participar en este proceso. Luego, se contactó a los padres solicitándoles autorización para que los estudiantes interesados puedan participar, mediante la firma de un consentimiento informado. Finalmente, cuatro estudiantes aceptaron participar y firmaron el asentimiento informado.

Este pilotaje tuvo dos finalidades: 1) evidenciar dificultades que se presente en alguna fase de los proyectos respecto de la comprensión de alguna pregunta o indicación y 2) aspectos relacionados con el tiempo de implementación. Este proceso se llevó a cabo por medio notas de campo realizadas por el investigador principal en cada sesión.

Este proceso se puso en práctica por el investigador principal, sin tener costo alguno para los participantes. Además, fue implementado en las horas destinadas a la asignatura de Matemática y se contó con personal de la escuela como apoyo a eventualidades que pudieran surgir.

3. Resultados

3.1. Análisis de las puntuaciones de los expertos

En este apartado, se describen los resultados obtenidos de cada proyecto estadístico a partir de la validación de los expertos. En la Tabla 6 se muestran las puntuaciones medias asignadas en cada fase de los proyectos, considerando los criterios evaluados, promedio de frecuencias obtenidas, desviación estándar y el coeficiente de validez de contenido (Hernández-Nieto, 2011).

En ella, se observa que las medias de las puntuaciones de los proyectos están sobre 3,6 para todos los criterios (valor máximo de 4), presentándose la mayor desviación estándar (0,41) en el criterio de claridad del proyecto 4. Este análisis inicial sugiere que los proyectos propuestos son adecuados para la enseñanza de gráficos estadísticos en escuelas rurales multigrado, dado que los expertos coinciden en que son claros, pertinentes y relevantes.

Por otro lado, los valores del CVC de los proyectos oscilan entre 0,958 y 0,982, siendo un excelente nivel de validación y acuerdo interno (Hernández-Nieto, 2011), implicando que los proyectos están conformados por una muestra representativa de la población de etapas que podrían utilizarse para trabajar con gráficos estadísticos en estudiantes de 5º y 6º de Educación Primaria que asisten a escuelas rurales multigrado.

Tabla 6.

Puntuación asignada por los expertos en cada proyecto estadístico y su CVC.

N.º Proyecto	Criterio	Fase*							M	D. Est.	CVC
		1	2	3	4	5	6	7			
1	C	3,83	3,17	3,78	3,83	3,83	3,67	3,83	3,71	0,24	0,958
	P	4,00	3,83	3,71	4,00	4,00	3,83	4,00	3,91	0,12	
	R	4,00	4,00	3,83	4,00	4,00	3,83	4,00	3,95	0,08	
2	C	4,00	3,40	3,71	4,00	4,00	4,00	3,67	3,83	0,24	0,960
	P	4,00	3,80	3,71	4,00	4,00	4,00	4,00	3,93	0,12	
	R	4,00	4,00	3,71	4,00	4,00	4,00	3,83	3,93	0,12	
3	C	3,33	3,33	3,78	4,00	3,83	3,83	3,17	3,61	0,32	0,960
	P	3,83	4,00	3,89	4,00	4,00	4,00	4,00	3,96	0,07	
	R	3,83	4,00	3,83	4,00	4,00	4,00	4,00	3,95	0,08	
4	C	3,33	3,33	3,83	4,00	4,00	4,00	3,00	3,64	0,41	0,971
	P	4,00	4,00	3,94	4,00	4,00	4,00	4,00	3,99	0,02	
	R	4,00	4,00	3,94	4,00	4,00	4,00	4,00	3,99	0,02	
5	C	3,50	3,60	3,83	3,83	3,83	3,83	3,67	3,73	0,14	0,966
	P	4,00	4,00	3,88	4,00	4,00	4,00	4,00	3,98	0,05	
	R	4,00	4,00	3,71	4,00	4,00	4,00	4,00	3,96	0,11	
6	C	3,33	3,60	4,00	3,83	4,00	4,00	3,50	3,75	0,28	0,982
	P	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	
	R	3,83	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,98	0,06	
7	C	3,67	3,50	3,94	4,00	4,00	4,00	3,50	3,80	0,24	0,981
	P	4,00	4,00	3,89	4,00	4,00	4,00	4,00	3,98	0,04	
	R	4,00	4,00	3,94	4,00	4,00	4,00	4,00	3,99	0,02	

*1. Contexto, 2. Problema, 3. Preguntas, 4. Representación de datos, 5. Organización de datos, 6. Representación gráfica, 7. Informe

Fuente: Elaboración propia (2024).

3.2. Comentarios realizados por los expertos

Las puntuaciones analizadas anteriormente se complementan con comentarios realizados por los expertos, dentro de los cuales se consideraron pertinentes los que se presentan a continuación para cada proyecto, junto con ejemplos de cambios realizados.

Para el proyecto estadístico 1, los expertos 1, 3 y 4 han realizados los comentarios que se mencionan en la Tabla 7. En base a ellos, se realiza la modificación a partir del comentario “No creo que sea una pregunta de nivel 4. Parece más una opinión”. Modificando la pregunta inicial “¿Qué animal consideras óptimo para el transporte? ¿por qué?” a ¿Consideras que los animales de la localidad son los más adecuados para cada función? ¿por qué?” siendo ajustada de mejor manera al contexto de los datos y al nivel de lectura 4.

Tabla 7.
Comentarios considerados para modificar proyecto 1

Experto	Comentarios
	Sugiero: en el campo los animales...
1	No diría que “por sobre todo”, ya que parece que es lo más importante. Sugiero: “e incluso en la arquitectura”.
	No creo que sea una pregunta de nivel 4. Parece más una opinión.
	No veo necesaria la columna “función” en la primera tabla. ¿No sería importante tener un registro de animales por función? ¿Lo consideran en la tabla 2?
	La estrella no puede representar un “voto”, no manifiestan una preferencia.
3	La instrucción para definir el problema puede ser más coherente con la tarea; señala: “...problema al desconocer la importancia...” y luego no se aborda la importancia de los animales.
4	Actividad 1: En el planteamiento del contexto considero necesario utilizar un lenguaje más sencillo y cercano a los estudiantes como: contexto/entorno, rural/campo, imprescindible/importante, entre otras. Que permita a los estudiantes una lectura más fluida comprensible.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Para el proyecto estadístico 2, los expertos 1, 3 y 5 realizaron comentarios que se muestran en la Tabla 8. De acuerdo con ellos, se realiza modificación por ejemplo al comentario “*Tengo dudas que sean de nivel 4*” del experto 1 referido a la pregunta “*¿Qué puedes concluir a partir de los datos obtenidos?*”. Esta pregunta se adapta para que el estudiante emita un juicio a partir de los datos recolectados en el proyecto, resultado la siguiente pregunta “*¿Crees que las características tienen relación con la diversidad? Justifica*”.

Tabla 8.
Comentarios considerados para modificar proyecto 2

Experto	Comentario
1	Tengo dudas que sean de nivel 4
	Revisar redacción
	En la tabla 1 falta una columna, “persona”.
3	Respecto al reporte, las preguntas se podrían responder solo con los datos y por tanto no habría evidencia de que se interpreten gráficos, como señala el objetivo de la tarea.
5	Me falta la conexión del proyecto con la identificación del problema. Es un proyecto guiado para entender que las características individuales no deben ser motivo de burlas y ese tipo de cosas. ¿Qué ganan los estudiantes con saber qué características son las de sus compañeros?

Fuente: Elaboración propia (2024).

En el proyecto estadístico 3, los expertos 3, 5 y 6 realizaron comentarios que se presentan en la Tabla 9. A partir de ellos, un ejemplo de modificación se basa lo mencionado por el experto 3 y 5 “*¿Con qué distribución uniforme compara para responder?*” y “*La pregunta 3 está rara. No es claro que se quiera comparar con la distribución uniforme, porque también es algo aleatorio, distribuido de manera uniforme*”, respecto de la pregunta “*¿Qué puedes concluir a partir de los datos obtenidos?*”. En este caso, la pregunta final resultante es “*¿Qué puedes concluir al comparar una distribución simulada y una uniforme de acuerdo a la intuición?*”.

Tabla 9.
Comentarios considerados para modificar proyecto 3

Experto	Comentario
3	¿Con qué distribución uniforme compara para responder?
5	La pregunta 3 está rara. No es claro que se quiera comparar con la distribución uniforme, porque también es algo aleatorio, distribuido de manera uniforme.
6	Cambiar "tema" por "Fenómeno de la lluvia" Cambiar a "partir de" por "al comparar"

Fuente: Elaboración propia (2024).

En el proyecto estadístico 4, los expertos 1 y 5 realizaron comentarios que se observan en la Tabla 10. Por ejemplo, una modificación realizada es por el comentario del experto 1 *"No me parece un texto para un niño. Además, no creo que sugiera alguna problemática"*. Es por ello, que se eliminan palabras de mayor complejidad para los estudiantes, tales como "monitoreo, evaluación y toma de decisiones" referidas a un proceso de crianza.

Tabla 10.
Comentarios considerados para modificar proyecto 4

Experto	Comentario
1	No me parece un texto para un niño. Además, no creo que sugiera alguna problemática. ¿Por qué en los dos primeros se ubica en el contexto y en los dos últimos se le deja abierta? ¿es a ex professo?
	No son indicaciones, es información.
	De esta pregunta ¿Cuál es la tendencia del aumento de peso semanal de un cerdo? ¿A qué te refieres con tendencia del aumento? No entiendo.
5	De esta pregunta ¿Cuál es el peso mínimo y máximo de un cerdo al finalizar 28 semanas? Creo que falta agregar el inicio ya que al finalizar sólo se puede medir el peso máximo ¿cuándo medirá el mínimo?
	En Recolección de los datos y Organización de los datos, sugiero dejar las instrucciones en "peso promedio", ya que en el gráfico dice Peso promedio.

Fuente: Elaboración propia (2024).

En el proyecto estadístico 5, los expertos 4 y 6 realizaron comentarios que se aprecian en la Tabla 11. Por ejemplo, un cambio realizado en este caso, es el que surge a partir del comentario del experto 4 *"Contexto: algunas de las palabras utilizadas como "inclemencias", "retorno" o "susceptibilidad" puedan generar en los estudiantes complicaciones para comprender el contexto del problema, sugiero se puedan cambiar por palabras u oraciones más sencillas y cercanas a los estudiantes"*. De acuerdo con ellos, se cambian los términos *inclemencias, retorno y susceptibilidad* por *dificultades, ganancias y situación*, respectivamente.

Tabla 11.*Comentarios considerados para modificar proyecto 5*

Experto	Comentario
4	Contexto: algunas de las palabras utilizadas como "inclemencias", "retorno" o "susceptibilidad" pueden generar en los estudiantes complicaciones para comprender el contexto del problema, sugiero se puedan cambiar por palabras u oraciones más sencillas y cercanas a los estudiantes.
6	Agregar relacionada con la necesidad de proteger los cerezos Agregar Justifica tu respuesta en relación con los datos representados gráficamente

Fuente: Elaboración propia (2024).

En el proyecto estadístico 6, hicieron comentarios los expertos 1, 2, 5 y 6, los que se exponen en la Tabla 12. Por ejemplo, un comentario que consideramos pertinente es el que realiza el experto 5 "con relación al número de caras", situación en la cual se modifica la pregunta "¿Cuál es el valor mínimo y máximo de las secuencias reales en relación con las caras?" por "¿Cuál es el valor mínimo y máximo de las secuencias reales en relación con la cantidad de caras?".

Tabla 12.*Comentarios considerados para modificar proyecto 6*

Experto	Comentario
1	No creo que sea un texto para los niños. Hacer un texto más amigable, más motivador y menos informativo.
2	Agregar tabla "de frecuencias".
5	Con relación al "número de caras".
6	Agregar "familiarizarse con esta situación de simulación".

Fuente: Elaboración propia (2024).

Finalmente, en el proyecto 7 los expertos 1 y 6 realizaron comentarios (ver Tabla 13). Por ejemplo, un comentario considerado para modificar el proyecto es el del experto 1 "No creo que sea de nivel 4" respecto de la pregunta "¿Cuál es la más frecuente? Explica". Por lo que la pregunta cambia a "¿Hay más hombres o mujeres en la empresa?, ¿a qué se debe esto?".

Tabla 13.*Comentarios considerados para modificar proyecto 7*

Experto	Comentario
1	No creo que sea de nivel 4.
6	Agregar "relacionada con la edad de los trabajadores de la empresa" ¿No podrá encuadrarse dentro de un nivel inferior?

Fuente: Elaboración propia (2024).

3.3. Pilotaje de la propuesta formativa

En este apartado, se presentan los cambios realizados a partir de las notas de campo del pilotaje y se presentan sugerencias de mejora para cada proyecto estadístico.

En primer lugar, en relación con el tiempo de implementación, este se amplía de 7 a 14 sesiones, situación justificada dado que la estadística es inseparable de sus aplicaciones y su utilidad es relevante para la resolución de problemas externos a la propia estadística (Anderson y Loynes, 1987). En este caso, el trabajo con gráficos estadísticos es acompañado de componentes probabilísticos, diversas formas de recolección y organización de datos, por lo que es necesario aumentar el tiempo de implementación para desarrollar una mayor comprensión de los proyectos estadísticos. En segundo lugar, se presentan las observaciones junto con las sugerencias de mejora en base a las notas de campo consideradas relevantes para cada proyecto estadístico (ver Tabla 14).

Tabla 14.

Observaciones y sugerencias para cada proyecto estadístico

N.º Proyecto	Observaciones	Sugerencias
	Al momento de realizar la encuesta, los estudiantes de cursos inferiores desconocen los roles de los animales en el entorno.	Se sugiere que los encuestadores clasifiquen a los animales en relación con el rol que tienen en el entorno.
1	En la elaboración del pictograma, se presentan dificultades debido a la aparición de valores extremos.	Se debe orientar a los estudiantes a que construyan un pictograma donde se utilice un ícono representativo y de diferentes tamaños.
	La pregunta ¿qué animales domésticos hay en nuestra localidad? no se responde con la representación gráfica.	Cambiar a ¿cuáles son los animales más frecuentes utilizados como alimento, transporte y mascota en la localidad?
	La pregunta ¿cuál es el animal menos frecuente? No puede ser respondida a partir de la representación gráfica.	Se sugiere cambiar la pregunta por ¿cuál es la función de los animales menos frecuentes?
2	Falta de coherencia entre las preguntas base con el contexto descrito.	Se sugiere agregar que el estudio de las características físicas de las personas es una manera de abordar la diversidad.
3	Falta de coherencia entre el contexto descrito con las preguntas base.	Se sugiere incluir la explicación de probar la intuición respecto de la aleatoriedad en un espacio físico mediante una simulación de la caída de lluvia.
4	Desconocimiento de los estudiantes en procesos que se llevan a cabo para obtener mayores ganancias respecto al peso de los cerdos.	Se recomienda incluir ideas tales como: 1) entre más pesa el cerdo, mayor es la ganancia que se puede obtener al venderlo, 2) los cerdos reciben una alimentación de acuerdo con una fórmula, la que permite obtener el máximo de peso posible considerando los nutrientes para su crecimiento; y 3) se adaptan espacios físicos para que el cerdo pueda aumentar su peso reduciendo su gasto energético.
5	Desconocimiento de los estudiantes sobre el cambio de registro entre frecuencia absoluta y porcentual.	Se sugiere incorporar un breve ejemplo para que los estudiantes puedan recordar el procedimiento y aplicarlo en el proyecto.

6	Falta de coherencia entre el contexto y las preguntas base	Se sugiere que la intuición se puede probar mediante una simulación de lanzamientos de una moneda, en relación con la cantidad de caras obtenidas en una secuencia simulada y una real. Además, se sugiere incluir un ejemplo concreto en donde se evidencien beneficios al poder comprender la aleatoriedad respecto de lanzamiento de una moneda.
7	Conceptos poco comprendidos por los estudiantes en la fase de contexto Confusión en la pregunta base ¿cuál es la edad más frecuente?	Se recomienda explicar, por ejemplo, el concepto de rango, aplicado a la edad de un grupo de personas. Se recomienda modificar la pregunta a ¿cuál es la edad más frecuente de los hombres y de las mujeres?

Fuente: Elaboración propia (2024).

4. Conclusiones y discusión

En este estudio se presentan las etapas de diseño, validación y pilotaje de una propuesta formativa para la enseñanza de gráficos estadísticos en escuelas rurales multigrado, destinada a estudiantes de los cursos de 5° y 6° de Educación Primaria. En este estudio se reconoce la importancia que tiene el ciclo de proyecto estadístico de Batanero y Díaz (2011). Sin embargo, consideramos necesario proponer un ciclo más explícito, el que permita orientar el trabajo con estudiantes de estos niveles educativos con más detalle.

La propuesta formativa fue diseñada a partir de lineamientos teóricos basados en los niveles de lectura (Curcio, 1989; Friel *et al.*, 2001; Shaughnessy *et al.*, 1996) y los niveles de complejidad semiótica (Arteaga, 2011; Batanero *et al.*, 2010). Además de otras variables como tipo de gráfico (MINEDUC, 2014), tipo de tarea (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020; Bustamante-Valdés *et al.*, 2024) y contexto de los datos (OCDE, 2013). Estas variables complementarias fueron extraídas de investigaciones previas sobre análisis de directrices curriculares y libros de texto para la educación rural chilena (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020; Bustamante-Valdés *et al.*, 2024), como también, de la aplicación de un cuestionario a estudiantes que asisten a estas escuelas, para evidenciar las dificultades al momento de leer y construir gráficos estadísticos (Bustamante-Valdés *et al.*, 2024).

Por lo que el diseño y la distribución de los proyectos estadísticos de esta propuesta formativa están alineados a los requerimientos de la educación rural chilena, dado que esta surge a partir del análisis de la enseñanza de gráficos desde diferentes perspectivas. También, se tomaron en cuenta consideraciones de Batanero y Díaz (2011), las cuales señalan la estrecha conexión con la probabilidad y la importancia de tener diversas procedencias y técnicas de recolección los datos, por lo que en la propuesta formativa los estudiantes darán respuestas a problemas reales y contextualizados a su realidad.

En el proceso de validación, los 6 expertos valoraron cuantitativamente cada proyecto estadístico, arrojando resultados excelentes según el CVC de Hernández-Nieto (2011), como también en relación con los criterios de claridad, pertinencia y relevancia. Sin embargo, los valores más descendidos son el criterio de claridad, en la Fase 1 (contexto) y Fase 2 (identificación del problema).

Al contrastar con los comentarios complementarios de los validadores, se mejora la redacción de los enunciados destinados a explicar el contexto, utilizando un lenguaje más cercano a los estudiantes. Además, estas sugerencias permitieron mejorar la redacción de las indicaciones de cada fase y corregir algunos errores tanto en las representaciones estadísticas utilizadas, como también, asociar más claramente las preguntas base con los niveles de lectura distribuidos en cada proyecto estadístico.

Por otro lado, en este estudio consideramos realizar un pilotaje de la propuesta formativa para identificar posibles problemas o limitaciones que no se habían anticipado. Este proceso permitió realizar mejoras para cada proyecto estadístico. En este sentido, se propone aumentar el tiempo de implementación a dos sesiones por proyecto, dado que el tiempo destinado a ello no fue suficiente.

Esta situación es explicada por el trabajo con conceptos estadísticos y probabilísticos, por lo que se decide ajustar el tiempo contemplando el rango horario destinado por el MINEDUC (2014), para trabajar el eje de datos y probabilidades. En adición, este pilotaje coincide con las puntuaciones más bajas asignada por los evaluadores, las que hacen referencia a las dificultades en la claridad de los contextos de los proyectos. En este sentido, se sugieren mejoras para darle mayor claridad a estas situaciones y que tengan una mejor coherencia entre las fases.

Al considerar los procesos de diseño, validación con expertos y pilotaje, se concluye que esta propuesta formativa contiene los elementos necesarios para contribuir a la mejora de los aprendizajes sobre gráficos estadísticos en estudiantes de 5º y 6º que asisten a escuelas rurales multigrado. Finalmente, como proyección de este estudio es implementar y evaluar el impacto de esta propuesta formativa, teniendo un número mayor de estudiantes que asisten a escuelas rurales multigrado.

5. Referencias

- Abós, P. y Boix, R. (2017). Evaluación de los aprendizajes en escuelas rurales multigrado. *Aula Abierta*, 45, 41-48. <https://doi.org/10.17811/rifie.45.1.2017.41-48>
- Anderson, C.W. y Loynes, R.M. (1987). *The teaching of practical statistics*. Wiley.
- Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. [Tesis Doctoral, Universidad de Granada].
- 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. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3627>
- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Universidad de Granada.
- Batanero, C., Díaz-Levicoy, D. y Arteaga, P. (2018). Evaluación del nivel de lectura y la traducción de pictogramas por estudiantes chilenos de Educación Básica. *Avances de Investigación En Educación Matemática*, 14, 49-64. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i14.231>

- Boix, R. (2011). ¿Qué queda de la escuela rural? Algunas reflexiones sobre la realidad pedagógica del aula multigrado. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15(2), 2011, 13-23.
- Boix, R. y Domingo-Peñafiel, L. (2019). Escuela graduada y escuela multigrado: una dicotomía a superar en el siglo XXI. *Cuadernos de pedagogía*, 496, 84-89.
- 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.
- Bustamante-Valdés, M. y Díaz-Levicoy, D. (2021). Actividades evaluativas sobre gráfico en el libro de texto para escuelas rurales multigrado chilenas. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 20(43), 149-166.
- Bustamante-Valdés, M. y Díaz-Levicoy, D. (2024). Understanding statistical graphs of students attending multigrade rural schools in Chile. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(3), em0785.
- Bustamante-Valdés, M., Díaz-Levicoy, D. y Alarcón-Bustamante, E. (2024). Analysis of formative and evaluative activities on statistical graphs in textbooks for Chilean rural multigrade education. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 14(5), 1396-1412.
- Bustos, A. (2014). La didáctica multigrado y las aulas rurales: Perspectivas y datos para su análisis. *Innovación Educativa*, 24, 119-131. <https://doi.org/10.15304/ie.24.1994>
- Callingham, R. y Watson, J. (2017). The development of statistical literacy at school. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 181-201. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.223>
- Cano, A. (2020). Análisis de dificultades en la enseñanza y aprendizaje del español y las matemáticas en escuelas primarias multigrado de Veracruz-México. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 57-74. <https://doi.org/10.15366/tp2021.37.006>
- Cuevas, H. y Ramírez, G. (2018). Desempeño en estocástica entre profesores de educación secundaria: Un estudio exploratorio en dos regiones de Costa Rica y México. *Educación Matemática*, 30(1), 93-132. <https://doi.org/10.24844/EM3001.04>
- Curcio, F. (1989). *Developing graph comprehension*. NCTM.
- Eudave, D., Macías, A., Carvajal, M. y Muñoz, M. (2020). Comprehension of statistical graphs and tables by primary school teachers-in-training. *Zetetiké*, 28, e020007. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656854>
- 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. <https://doi.org/10.2307/749671>
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>

- Haynes, S. N., Richard, D. C. S. y Kubay, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247.
- Hernández-Nieto, R. (2011). *Instrumentos de recolección de datos en Ciencias Sociales y Ciencias Biomédicas*. Universidad de los Andes.
- Juárez, D. y Rodríguez, C. (2016). Factores que afectan a la equidad educativa en escuelas rurales de México. *Pensamiento Educativo*, 53(2), 1-15. <https://doi.org/10.7764/PEL.53.2.2016.8>
- Little, A. W. (2007). *Education for all and multigrade teaching: Challenges and opportunities*. Springer. <https://doi.org/10.1007/1-4020-4591-3>
- Luo, X., Yuan, Y., Zhang, K., Xia, J., Zhou, Z., Chang, L. y Gu, T. (2019). Enhancing statistical charts: toward better data visualization and analysis. *Journal of Visualization*, 22, 819-832. <https://doi.org/10.1007/s12650-019-00569-2>
- Martins, M. M. P., de Carvalho, C. F. y Monteiro, C. E. F. (2021). The analysis of statistical graphs constructed by primary school teachers. *Acta Scientiae*, 23(6), 28-57.
- MINEDUC. (2012). *Matemática Educación Básica. Bases curriculares*. 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*. MINEDUC.
- MINEDUC. (2022). *Plan de fortalecimiento de la educación rural Gabriela Mistral*. MINEDUC.
- Molina-Portillo, E., Contreras, J. M., Godino, J. D. y Ruz, F. (2019). Statistical literacy in the information society. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, 35(2), 148-169.
- Monteiro, C. y Carvalho, L. M. T. L. (2021). Statistics education from the perspective of statistical literacy: Reflections taken from studies with teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 18(3), 612-640.
- OCDE (2017). *Informe nacional: TIMMS 2015*. Agencia de la Calidad de la Educación.
- OCDE (2020). *Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias: Presentación nacional de resultados*. Agencia de la Calidad de la Educación.
- 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). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1465-0_8
- Vásquez, C. (2021). Comprensión y uso docente de gráficos estadísticos por futuros profesores para promover competencias para la sostenibilidad. *Paradigma*, 42(e1), 165-190. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p165-190.id1022>

Watson, J. M. (2013). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Lawrence Erlbaum.

Zapata-Cardona, L. (2018). Enseñanza de la estadística desde una perspectiva crítica. *Yupana*, 10, 30-41. <https://doi.org/10.14409/yu.v0i10.7695>

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización: Bustamante-Valdés, Matías; Díaz-Levicoy, Danilo **Software:** Bustamante-Valdés, Matías **Validación:** Bustamante-Valdés, Matías; Díaz-Levicoy, Danilo **Análisis formal:** Bustamante-Valdés, Matías; **Curación de datos:** Bustamante-Valdés, Matías; **Redacción-Preparación del borrador original:** Bustamante-Valdés, Matías **Redacción-Revisión y Edición:** Bustamante-Valdés, Matías; Díaz-Levicoy, Danilo **Visualización:** Bustamante-Valdés, Matías **Supervisión:** Díaz-Levicoy, Danilo **Administración de proyectos:** Bustamante-Valdés, Matías **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Bustamante-Valdés, Matías; Díaz-Levicoy, Danilo.

Financiación: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Agradecimientos: Este estudio pertenece al proyecto de tesis doctoral “Una propuesta formativa para la enseñanza sobre gráficos estadísticos en escuelas rurales multigrado”, desarrollado en el programa de Doctorado en Didáctica de la Matemática, Universidad Católica del Maule, Chile. Matías Bustamante-Valdés agradece por Beca Doctoral UCM 2019, entregada por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, a través de la dirección de Postgrado.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

AUTORES:

Matías Bustamante-Valdés

Universidad Católica del Maule, Chile.

Magíster en Didáctica de la Matemática, dedicado a la docencia rural multigrado y a la investigación en Didáctica de la Estadística.

matias.bv6@gmail.com

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-4568-2178>

Danilo Díaz-Levicoy

Universidad Católica del Maule, Chile.

Doctor en Ciencias de la Educación, dedicado a la docencia e investigación en Didáctica de la Matemática y Estadística.

dddiazl@ucm.cl

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