

## Situaciones-problemas sobre medidas de centralización en libros de texto chilenos de educación primaria

### *Problem-Situations on Centralization Measures in Chilean Primary Education Textbooks*

José Hernán Parra-Fica @ <sup>1</sup>, María del Mar López-Martín @ <sup>2</sup>  
Danilo Díaz-Levicoy @ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Católica del Maule (Chile)

<sup>2</sup> Universidad de Almería (España)

**Resumen** ∞ En este artículo se analiza la presencia de las medidas de centralización en 16 libros de texto (472 tareas) con amplia repercusión en el ámbito educativo chileno, identificando las situaciones-problemas en las que intervienen la media, la mediana y la moda. Los principales hallazgos permiten indicar que los textos se encuentran alineados a las orientaciones curriculares, principalmente en la distribución presentada en los cuatro últimos años de educación primaria, sin embargo, se privilegian actividades que demandan al estudiante aplicar algoritmos y calcular valores en diferentes contextos.

**Palabras clave** ∞ Estadística; Libro de texto; Enseñanza primaria; Actividades escolares; Medidas de centralización

**Abstract** ∞ This article analyses the presence of measures of centralization in 16 of textbooks (472 tasks) with wide repercussion in Chilean education, identifying the problem-situations in which mean, median and mode are involved. The main findings indicate that the texts are aligned with the curricular orientations, mainly in the distribution presented in the last four years of Primary Education; however, activities that require students to apply algorithms and calculate values in different contexts are favoured.

**Keywords** ∞ Statistics; Textbook; Primary education; School activities; Measure of centralization

Parra-Fica, J. H., López-Martín, M. M., & Díaz-Levicoy, D. (2025). Situaciones-problemas sobre medidas de centralización en libros de texto chilenos de educación primaria. *AIEM - Avances de investigación en educación matemática*, 27, 129-156. <https://doi.org/10.35763/aiem27.6124>

## 1. INTRODUCCIÓN

Las medidas de centralización o de tendencia central (MTC) adquieren cierta importancia en la actualidad porque permiten analizar y entender conjuntos de datos de manera rápida, sencilla y efectiva. Estas medidas son especialmente útiles en un mundo cada vez más *data-driven*, en el que se produce una cantidad de datos a procesar y analizar con el propósito de tomar buenas decisiones. Dichas medidas, esenciales en muchas disciplinas, son además una herramienta que permite fomentar la capacidad de leer, evaluar, discutir y sacar conclusiones a partir de datos estadísticos, jugando un papel en el desarrollo del razonamiento matemático (Batanero, 2000).

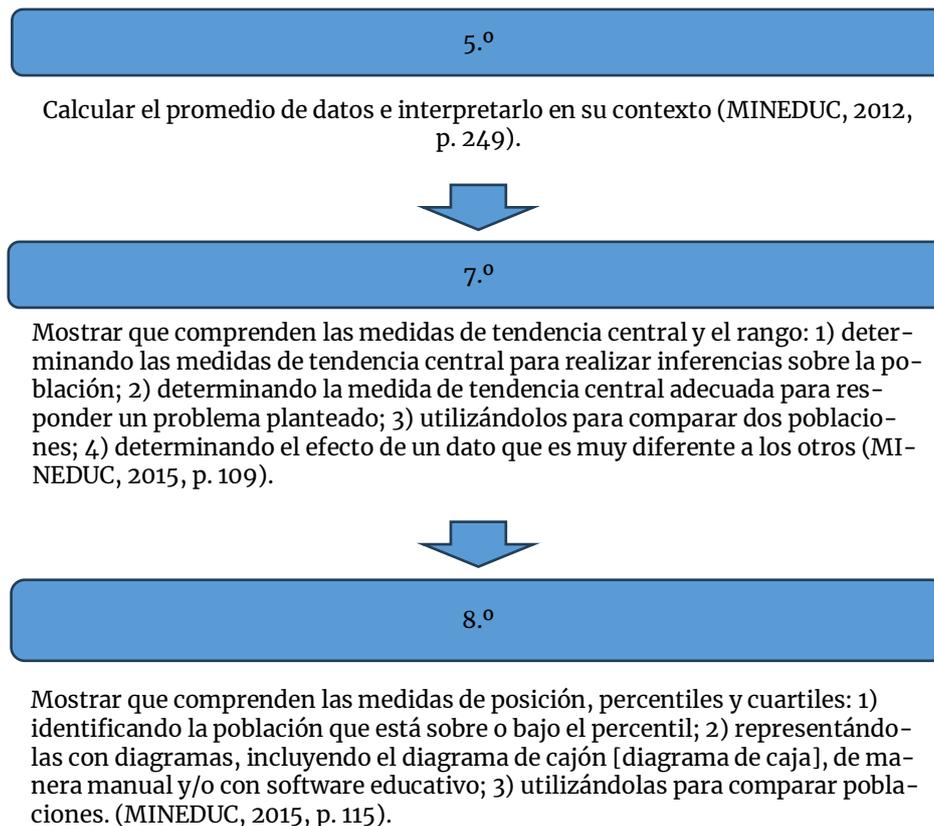
Las MTC más comunes son la media aritmética, la mediana y la moda, las que propician la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos fundamentales, la construcción y entendimiento de otros conceptos estadísticos (Cobo, 2003; Mayén, 2009), y la toma de decisiones en situaciones reales mediante la identificación de patrones y tendencias en los datos.

Dada la importancia de estos objetos matemáticos, y su presencia en diferentes contextos cotidianos, social y personal, son considerados un elemento de la cultura estadística (Del Pino y Estrella, 2012), en el que cualquier ciudadano se espera esté capacitado para leer e interpretar medidas de resumen que aparecen en los medios. Por ende, el desarrollo de una cultura estadística fomenta la comprensión y utilización adecuada de estas MTC, así como la comprensión de su relación con otros conceptos estadísticos, como, la variabilidad y la distribución de los datos.

La relevancia de las MTC, y de la estadística en general, ha supuesto su inclusión en las directrices curriculares de educación primaria de diferentes países como Estados Unidos (CCSSI, 2010); España (MEFP, 2022); México (SEP, 2017), entre otros. En Chile, siguiendo las tendencias internacionales, el Ministerio de Educación (MINEDUC) incorpora la estadística desde los primeros cursos de primaria, permaneciendo hasta el último de secundaria. En el caso de Educación Primaria, el trabajo de 1.º a 6.º año se hace explícito en el eje de *Datos y probabilidades* (MINEDUC, 2012), mientras que de 7.º a 8.º, con estudiantes entre 13 y 14 años, se realiza por medio del eje *Probabilidad y Estadística* (MINEDUC, 2015).

La Figura 1 muestra los objetivos de aprendizaje (OA) y los indicadores de evaluación que se relacionan con las MTC. En ella observamos que el trabajo con las MTC comienza con la media aritmética en 5.º de primaria, el que se amplía en 7.º año introduciendo la moda y la mediana. Finalmente, en 8.º año se trabajan las medidas de posición, particularmente la mediana, al coincidir esta con el cuartil dos, decil cinco y percentil 50. Nótese que en 6.º año las MTC no están en el programa.

**Figura 1.** Objetivos de aprendizaje sobre MTC en el currículo de primaria en Chile



El libro de texto ejerce una influencia importante en el proceso de instrucción (Kus, 2022), usado frecuentemente en la mayoría de los países del mundo (López et al., 2015), y que ha sabido adaptarse a lo tecnológico. Dada la importancia del libro de texto, diversos investigadores han centrado su interés en indagar sobre el rol que cumplen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática (Rodríguez-Muñiz y Díaz, 2018), donde este recurso pedagógico es entendido como un nivel de transposición didáctica (Chevallard, 1991). El libro de texto guarda directa relación con las directrices curriculares, contribuyendo al éxito o al fracaso de su implementación, considerándose un objeto cultural, que resulta de un consenso educativo (Cantoral et al., 2015).

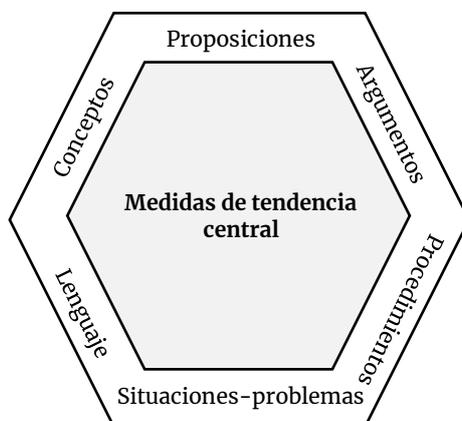
Por consecuencia, dada su relevancia, el análisis de los libros de texto se considera una línea de investigación en didáctica de la matemática (Vargas et al., 2020), y en la didáctica de la estadística (Díaz-Levicoy et al., 2016). De acuerdo con lo expuesto, surge la importancia de analizar la presencia de las MTC en dos series de libros de texto con amplia repercusión en el ámbito educativo chileno, identificando las situaciones-problemas y las tareas asociadas desde donde surgen de manera progresiva estos objetos estadísticos. Es así como consideramos, a modo de expectativa inicial e hipótesis de investigación, la predominancia de tareas centradas en el cálculo de MTC en libros de texto de educación primaria en Chile, en detrimento de aquellas enfocadas en la comprensión conceptual y la interpretación de datos.

## 2. MARCO TEÓRICO

Considerando la naturaleza del presente estudio, su fundamentación teórica se basa en el enfoque ontosemiótico (EOS), el cual se encarga, entre tanto, del estudio del significado de los objetos matemáticos. Dicho marco considera la *práctica matemática* como cualquier acción o expresión, verbal o gráfica, utilizada para resolver problemas matemáticos, comunicar las soluciones obtenidas, validarlas o relacionarlas con otros conceptos y problemas (Godino y Batanero, 1994). Este sistema de prácticas permite analizar si el *significado personal* está en consonancia con el *significado institucional*. En cualquier sistema de prácticas emergen los objetos matemáticos, que representan lo que es indicado, señalado o nombrado cuando se construye, comunica o aprende matemáticas (Godino et al., 2007). La relación existente entre estos objetos permite determinar la *configuración ontosemiótica*.

Godino et al. (2007) definen dos niveles de objetos matemáticos, primarios y secundarios, categorizando los primarios en seis: situaciones-problemas, conceptos, lenguaje, proposiciones, procedimientos y argumentos (Figura 2). El estudio de ambos niveles permite obtener una comprensión más profunda y completa, así como la relevancia de cada uno de estos objetos.

Figura 2. Configuración ontosemiótica de las MTC



Este estudio se centra en el primer objeto primario que hace referencia a los ejercicios o problemas que dan origen a la actividad matemática. Por ejemplo, una situación-problema asociada al cálculo de las MTC puede ser obtener la media aritmética a partir de un conjunto determinado de datos.

De acuerdo con el EOS, los objetos matemáticos surgen de un sistema de prácticas, como objetos complejos que se construyen de manera progresiva, enriquecidos y completados mediante su aplicación en campos de problemas donde se privilegia la reflexión (Font et al., 2013), reforzando así la idea de que son una construcción humana a la que se puede asignar diversos significados según el contexto; se traslada así la atención desde acciones mentales a acciones concretas de individuos en diversos contextos mediadas por instrumentos. La matemática, y todos sus componentes, se puede identificar como un lenguaje simbólico que permite

expresar situaciones problemas y sus soluciones, estos cumplen una función comunicativa y además instrumental al ser utilizados por los sujetos como mediadores.

Es así como podemos decir que al reconocer una clase de situaciones-problemas que poseen soluciones y procesos de resoluciones análogos o conexos, nos estamos refiriendo a un campo de problemas, teniendo en cuenta aplicaciones extra matemáticas, tareas, ejercicios, cuestionamientos, entre otros, asociados al objeto matemático en estudio, en nuestro caso, las MTC.

### 3. ANTECEDENTES

En cuanto al estudio de la MTC en libros de texto encontramos diversos trabajos (Díaz-Levicoy et al., 2020; Estrella, 2008; García-García, Urrutia et al., 2021; Kus, 2022; Lampen, 2015; Landtblom, 2023), quienes destacan los énfasis diferenciados en las formas para presentar las diversas situaciones problemas, lo que se perciben como dificultad para la comprensión de las MTC. Destaca la ausencia de elementos propios del objeto matemático en la presentación de las MTC, enfatizando la importancia de estos contenidos en la formación estadística de los estudiantes, así como la necesidad de mejorar y potenciar la enseñanza del tema.

Landtblom (2023) reporta el estudio de este recurso en Suecia, los principales hallazgos dan cuenta de una prevalencia de tareas asociadas a la media, también indicando que no se brinda suficiente contexto explícito para que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de las propiedades matemáticas. Además, menciona que la mayoría de las tareas analizadas implican procedimientos o cálculos de las MTC. Lampen (2015) señala que los libros de texto privilegian el uso de algoritmos por sobre la comprensión del objeto matemático, lo que no ayuda al estudiante a seleccionar el tipo de situación donde se debe aplicar una determinada MTC.

Dentro de este campo de investigación, algunos autores han focalizado su análisis en la configuración ontosemiótica de diversos objetos estadísticos en libros de texto de primaria y secundaria. Por ejemplo, Morales-García et al. (2022), considerando un estudio fenómeno-antropológico y una identificación de los objetos primarios sobre gráficos estadísticos en libros de texto de primaria en México, realizan un análisis ontosemiótico de sus tareas asociadas. Los autores identifican cuatro situaciones-problemas: traducción de tabla a gráfico estadístico, leer datos en gráficos; leer dentro de los datos en gráficos y leer más allá de los datos en gráficos, concluyendo que la más frecuente es la relacionada con el cálculo.

Respecto a los estudios sobre las medidas de posición, Batanero et al. (2020), mediante la identificación de los objetos matemáticos primarios, caracterizan el significado institucional respecto de los estadísticos de orden en la Secundaria española, estudiantes con similitud etaria con los dos últimos años de primaria en Chile (12-13 años). En relación con las situaciones problemas, se identifican las afines a la mediana: determinar una MTC cuando la media no es representativa; hallar una MTC para un conjunto de datos ordinales; comparar dos o más conjuntos de datos ordinales, así como los relacionados con otros estadísticos de orden:

identificar el porcentaje de valores de la distribución con valor menor o mayor a uno dado; desde donde surge la idea de percentil, decil o cuartil, de los que la mediana es un caso particular; resumir gráficamente la distribución representando los porcentajes de casos centrales y extremos de la misma; comparar gráficamente la diferencia de distribución empírica con otra teórica.

En el caso de la media aritmética, Cobo y Batanero (2004) caracterizan los componentes de su significado en libros de texto de secundaria. Las autoras consideran, entre otras entidades primarias, las situaciones problemas asociadas a dicho objeto matemático, identificando: estimación de una medida a partir de diversas mediciones realizadas en presencia de errores; obtención de una cantidad equitativa al hacer un reparto para conseguir una distribución uniforme; obtención de un elemento representativo de un conjunto de valores dados cuya distribución es aproximadamente simétrica. Entre sus conclusiones se señala una mayor presencia de los campos de problemas: determinar la media como MTC para responder a un problema planteado segundo y obtener una cantidad equitativa al hacer un reparto, destaca una baja frecuencia de la estimación de la media a partir de un conjunto de mediciones y una nula aparición de situaciones-problemas relacionadas con la estimación en el ámbito probabilístico.

Por otro lado, García-García, Imilpán et al. (2021) analizan tres textos de 7.º año en Chile, dando cuenta del predominio de la tarea de calcular las MTC, la representación de datos a través de un listado, mención directa de lo solicitado y forma de trabajo individual.

La revisión de la literatura pone de manifiesto la necesidad de analizar la configuración ontosemiótica de los objetos matemáticos primarios de las MTC en libros de texto de Educación Primaria. Con el presente estudio se pretende cubrir las carencias que existen relacionadas con el tema en cuestión.

#### 4. MÉTODO

Esta investigación sigue una metodología cualitativa, de nivel descriptivo y basada en el análisis de contenido (Pérez-Serrano, 2016), desde donde surgen las situaciones problemas en 16 libros de texto de matemática de 5.º a 8.º año de primaria en Chile (10 a 14 años), considerando, para cada nivel, el texto del estudiante y el cuaderno de ejercicios. Estos textos pertenecen a dos series, una editada para el MINEDUC (T1 a T4 texto de matemática y T5 a T8 cuaderno de ejercicios) de distribución gratuita a los centros públicos y privados con aporte del Estado, mientras que la segunda corresponde al proyecto SAVIA de la editorial SM (T9 a T12 texto de matemática y T13 a T16 cuaderno de ejercicios) a los que se accede a través del comercio.

La selección de estos manuales viene dada por la presencia que tienen en las aulas de matemática, su vigencia e incorporación de las MTC en las directrices curriculares en esos cursos, son factores que hacen pertinente y relevante esta investigación.

Se aplicó un enfoque mixto de categorización que combina métodos deductivos e inductivos para el análisis de las tareas en los libros de texto. Inicialmente, adoptamos un enfoque deductivo, basándonos en categorías preexistentes derivadas de la literatura. Este proceso fue realizado por dos investigadores expertos en educación matemática, quienes independientemente categorizaron las tareas con base en lo propuesto por Cobo (2003), y Cobo y Batanero (2004), e incorporando nuevas categorías surgidas a partir del análisis de contenido. A continuación, se compararon y se discutieron sus clasificaciones para alcanzar un consenso. Posteriormente, se implementó un enfoque inductivo para identificar categorías emergentes que no fueron contempladas en la clasificación inicial. Este paso se llevó a cabo mediante la revisión exhaustiva de las tareas por parte del equipo de investigación, permitiendo la identificación de patrones o temas no previstos. Se añadieron nuevas categorías tras una discusión y acuerdo entre todos los miembros del equipo, asegurando una comprensión más profunda y completa de las situaciones-problemas presentadas en los libros de texto.

## 5. ANÁLISIS DE LAS SITUACIONES-PROBLEMAS

Al analizar dos series de libros de texto de 5.º a 8.º de primaria, se identifican 472 tareas asociadas a las MTC, distribuidas en los cuatro cursos, con porcentajes cercanos al 33 % para cada una, indicando una distribución equilibrada a lo largo de los años escolares (Tabla 1).

**Tabla 1.** Porcentaje de las tareas según MTC y curso

MTC	5.º (n=88)	6.º (n=23)	7.º (n=249)	8.º (n=112)	Total (n=472)
Media	53,4	21,7	34,5	16,1	33,1
Mediana	9	0	25,3	74,1	32,6
Moda	37,5	78,3	40,2	9,8	34,3

La distribución por curso de las tareas relacionadas con las MTC revela que es en 7.º año donde se concentra la mayor cantidad (52,8 %). Lo anterior se atribuye al énfasis otorgado a las MTC en el programa de este curso. Por otra parte, se observa en 6.º año una reducida cantidad de tareas (4,9 %), explicado por la ausencia de objetivos relacionados con las MTC en este curso.

En los textos analizados, se identificaron campos de problemas o situaciones-problemas para cada una de las MTC. Para la media se consideraron ocho, seis para la mediana, y cinco para la moda. A continuación, se detallan los campos de problemas correspondientes a cada medida y se realiza una descripción de cada uno de ellos.

## 5.1. Situaciones-problemas asociadas a la media aritmética

### 5.1.1. Determinar la media como MTC representativa del conjunto de la población para realizar inferencias (PM1)

Las tareas que se agrupan en este campo consideran a la media como un valor que representa a un conjunto de datos, permitiendo realizar inferencias sobre una población en particular, permitiendo extrapolar resultados desde la información conocida. Por ejemplo, la tarea de la Figura 3 solicita, desde los promedios de años de escolaridad presentados en un gráfico de barras, realizar inferencias respecto al promedio total de escolaridad.

**Figura 3.** Situación-problema PM1



Fuente: Banderas et al. (2016, p. 273).

### 5.1.2. Determinar la media como MTC para responder a un problema planteado (PM2)

La media se usa como valor representativo de un conjunto de valores para dar respuesta al problema planteado en el que necesariamente se utilizan soluciones o metodologías de resolución en que se utilice la media aritmética. A diferencia del campo de problema PM1, las conclusiones se enfocan en el análisis del conjunto de datos en particular y no se utilizan para inferir sobre una población específica. En la Figura 4 se presenta una tarea en que el estudiante utiliza la media para analizar los datos y proporcionar la cantidad promedio de partidos, en el campeonato de ping-pong, ganados por los cuatro amigos. Obsérvese que esta tarea no requiere que el estudiante indique el procedimiento esperado, sino que se centra únicamente en la obtención del valor solicitado.

**Figura 4.** Situación-problema PM2

3. En un campeonato de ping pong, Luis ganó diez partidos, Carlos ganó cinco partidos más que Luis, Ramiro la mitad de partidos que Javier y Javier ganó tres más que Carlos. ¿Cuántos partidos en promedio ganaron los cuatro amigos?

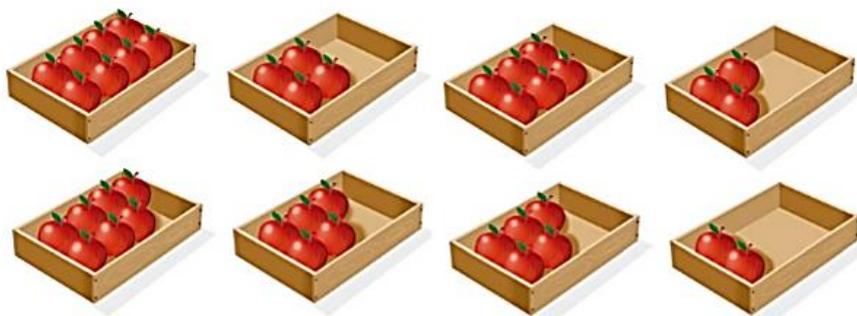
Fuente: León y Rodríguez (2016, p. 140).

### 5.1.3. Obtener una cantidad equitativa al hacer un reparto (PM3)

Esta categoría incluye tareas que involucran la idea de reparto equitativo, es decir, se trata de interpretar la media como la cantidad obtenida al distribuir uniformemente un conjunto de elementos. La Figura 5 presenta una actividad que entre sus tareas considera, a partir de los datos presentados de manera pictórica, realizar un reparto equitativo y exhaustivo de las manzanas (40) en las cajas (8). Se espera que el estudiante reparta las manzanas en cantidades iguales en cada una de las cajas (tarea e), idea asociada al concepto de media. Esto se logra mediante la distribución de todos los elementos del conjunto, asegurando así una repartición uniforme de los datos; en este caso, la distribución equitativa de las manzanas. Además, se solicita describir el procedimiento utilizado, logrando la igualdad por compensación (tarea f), para así dar idea de la media como el centro de gravedad de la distribución.

**Figura 5.** Situación-problema PM3

1. Marcelo ha dispuesto manzanas en distintas cajas, tal como se muestra a continuación:



- a. ¿Cuántas manzanas hay en total?
- b. ¿Cuál es la caja que tiene la mayor cantidad de manzanas?, ¿cuántas tiene?
- c. ¿Cuál es la caja que tiene la menor cantidad de manzanas?, ¿cuántas tiene?
- d. ¿Cuál es la diferencia entre las dos cantidades anteriores?, ¿qué significa ese valor?

Florencia le le pide a Marcelo que todas las cajas deben tener la misma cantidad de manzanas.

- e. ¿Qué debe hacer Marcelo para cumplir lo que pide Florencia?
- f. ¿De qué otra manera podría Marcelo hacer una distribución equitativa de las manzanas?
- g. ¿Qué operación matemática le permite a Marcelo hacer dicha distribución? ¿Qué valor se obtiene? Explica.
- h. ¿Qué significa el valor obtenido en la pregunta anterior?

Fuente:  
Banderas et al.  
(2016, p. 272).

#### 5.1.4. Obtener un elemento representativo de un conjunto de valores (PM4)

Este campo busca resolver problemas que requieren calcular la media y reconocerla como un valor representativo que indica las tendencias o características del conjunto de valores presentes en él. Este tipo de problemas plantea escenarios con datos numéricos relacionados con una situación específica, buscando que los estudiantes apliquen la fórmula para obtener un valor que represente la MTC de los datos. Además de calcular la media, se espera que los estudiantes comprendan la importancia de esta medida como un indicador representativo.

Un ejemplo de esta categoría es la tarea b) de la Figura 6, donde el estudiante debe utilizar los datos proporcionados en el gráfico para calcular la media aritmética, obteniendo así un valor representativo de las edades de los miembros del grupo de danza.

**Figura 6.** Situación-problema PM4

El gráfico muestra las edades de los integrantes de un grupo de danza.



- ¿Cuántas personas integran el grupo de danza?
- ¿Cuál es el promedio de edad del grupo?
- ¿Cuál es el valor máximo y cuál es el mínimo?
- ¿Cuál es la diferencia de edad entre el integrante mayor y el menor?

Fuente: Alvarado, Carrero et al. (2021, p. 200).

#### 5.1.5. Obtener un elemento representativo de un conjunto de valores no contextualizados (PM5)

Este campo considera el cálculo de la media aritmética como valor representativo de un conjunto de datos no contextualizados, centrándose en la aplicación del algoritmo para obtenerla. Este tipo de tareas tienen por objetivo adquirir destrezas de cálculo del promedio, sin considerar su interpretación. Ejemplo de esta situación-problema lo vemos en la Figura 7.

**Figura 7. Situación-problema PM5**

**Media aritmética y rango**

1. Calcula el promedio de cada una de las siguientes muestras.

<p>a. 40, 35, 37, 35, 37, 40, 38, 38, 39, 41, 36, 36, 39, 37, 40.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 200px; margin: 5px 0;"></div>	<p>d. 14, 15, 9, 17, 13, 15, 23, 31, 33, 9, 14, 25, 31, 11, 15, 17, 18, 20, 16, 15, 25, 15, 16, 20, 22, 14, 9, 20.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 200px; margin: 5px 0;"></div>
<p>b. 157, 161, 168, 155, 167, 158, 161, 167, 160, 167, 159, 156, 163, 163, 166, 164.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 200px; margin: 5px 0;"></div>	<p>e. 120, 480, 320, 435, 215, 645, 775, 870, 640.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 200px; margin: 5px 0;"></div>
<p>c. 3, 14, 14, 13, 14, 13, 14, 14, 14, 14, 13, 13, 14, 14, 14, 14.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 200px; margin: 5px 0;"></div>	<p>f. 1201, 1202, 1198, 1198, 1200, 2201, 2203, 1202, 1203, 1997, 1999, 1200, 1202, 1203, 1200.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 200px; margin: 5px 0;"></div>

Fuente: León y Rodríguez (2016, p. 138).

**5.1.6. Integrar valores en un conjunto para un valor determinado de la media (PM6)**

Esta situación-problema tiene como objetivo examinar cómo la media se ve afectada por modificaciones en el conjunto de datos. Esta propiedad la vemos, por ejemplo, en la Figura 8, donde se presenta una tarea en que se pide calcular la media de la edad de un grupo de personas, para luego determinar la manera en que la incorporación de una nueva persona de 73 años afectará al promedio ya conocido.

**Figura 8. Ejemplo situación-problema PM6**

- b. En la municipalidad de una comuna, se abrió un taller de teatro gratuito para los vecinos. La municipalidad quiso hacer un estudio acerca del tipo de participantes del taller para posteriores ofertas y resumió la edad de estos en el siguiente gráfico.

¿Cuál es la edad promedio de los participantes del taller de teatro?

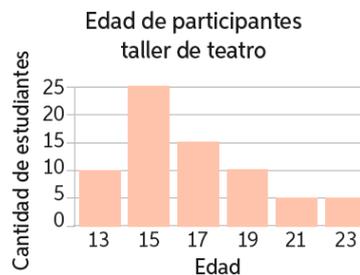
---

Si a última hora se inscribió una persona de 73 años, ¿afectará el promedio? ¿Cuál es el nuevo promedio?

---



---



Fuente: Tapia et al. (2021, p. 111).

**5.1.7. Determinar la media para comparar dos conjuntos de datos (PM7)**

Este campo de problemas destaca la utilidad de la media aritmética para comparar dos grupos de datos, dado que proporciona un valor central que incorpora

equitativamente todos los datos del conjunto. En la Figura 9, se presentan las calificaciones de un estudiante en dos asignaturas. La tarea solicita el cálculo de la media de las calificaciones en cada asignatura y, a partir de los resultados, realizar una comparación del desempeño académico en ellas.

**Figura 9.** Situación-problema PM7

A continuación, se presentan las calificaciones de Pablo en dos asignaturas.

Lenguaje	Ciencias Naturales
5,6 - 5,7 - 6,0 - 6,1 - 5,8 - 6,2 - 6,2	4,3 - 5,7 - 6,3 - 6,5 - 7,0 - 5,9 - 5,9

a. Calcula el rango de cada asignatura. ¿Qué puedes decir de los valores obtenidos?

b. Calcula el promedio de Pablo en ambas asignaturas.

c. ¿Qué significan esos valores?

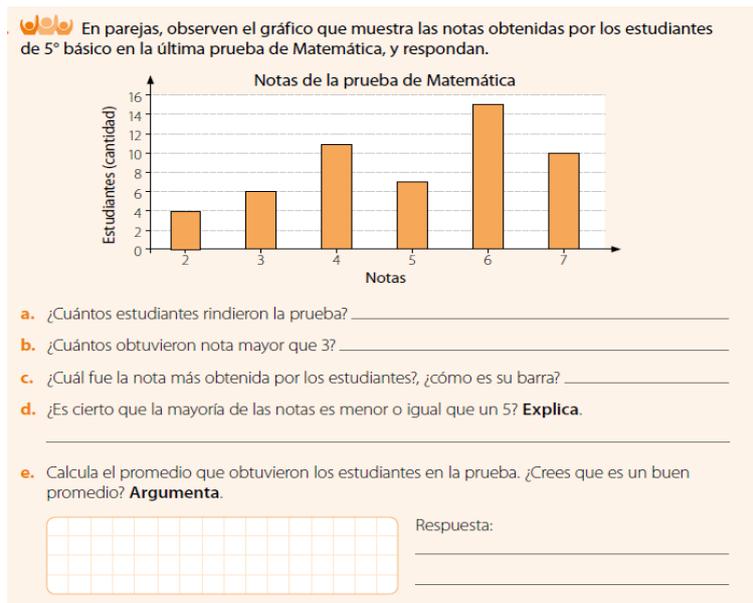
Fuente: Alvarado, Carrero et al. (2021, p. 273).

### 5.1.8. Interpretar la media aritmética (PM8)

Las tareas agrupadas en este campo de problemas consideran identificar la media aritmética como un indicador representativo de un conjunto de datos, permitiendo realizar interpretaciones basadas en esta medida. Dichas interpretaciones pueden surgir debido a cambios en el conjunto de datos, modificación de la escala, u otra situación que demande al estudiante dar sentido y significado a la media aritmética en contextos específicos.

Por ejemplo, la tarea e) de la Figura 10 requiere calcular el promedio de las notas obtenidas por los estudiantes de 5.º año. Además, solicita interpretar el resultado y definir lo que entiende como un “buen promedio”. Esta tarea permite que el estudiante realice el cálculo de la media y reflexione sobre su significado en el contexto.

**Figura 10.** Situación-problema PM8



Fuente: Alvarado, Rojas et al. (2021, p. 149).

### 5.1.9. Síntesis de las situaciones-problemas asociadas a la media aritmética

Para tener una comprensión completa de cómo se aborda el cálculo e interpretación de la media aritmética en los libros de texto de 5.º a 8.º año de primaria, se realizó un análisis descriptivo de las 156 tareas relacionadas con dicha medida.

La Tabla 2 resume el análisis realizado, se observa que en los cursos 5.º y 7.º se concentra la mayor cantidad de situaciones-problemas, 30 % y 55,1 %, respectivamente. En el caso de 5.º año, no se plantean situaciones relacionadas con PM1. Asimismo, 7.º año presenta la mayor cantidad de tareas asociadas a MTC y campos asociados a ellas. Las tareas más frecuentes para la media son PM2 y PM8 (24,4 % y 23,7 %)

**Tabla 2.** Porcentaje de las situaciones-problemas asociadas a la media aritmética según curso

Situación-problema	5.º (n=47)	6.º (n=5)	7.º (n=86)	8.º (n=18)	Total (n=156)
PM1	0	0	1,2	5,6	1,3
PM2	40,4	40	16,3	16,7	24,4
PM3	4,3	0	3,5	0	3,2
PM4	21,3	40	7	27,8	14,7
PM5	19,1	0	17,4	11,1	16,7
PM6	10,6	0	10,5	5,6	9,6
PM7	2,1	0	10,5	0	6,4
PM8	2,1	20	33,7	33,3	23,7

En 6.º año, aun cuando no está considerado en el currículo, se identifican tres situaciones-problemas vinculadas con la media aritmética (PM2, PM4 y PM8), permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades de cálculo, análisis, dando sentido a esta MTC en diferentes contextos.

La Tabla 3 muestra que PM8 y PM2 representan cerca del 50 % de las situaciones-problemas analizadas. Destaca PM2 con los porcentajes más altos en 5.º y 6.º año.

Por otro lado, hay situaciones-problemas que tienen una baja presencia o incluso ausencia en ciertos cursos. Por ejemplo, PM1, PM3 y PM7 presentan una presencia inferior al 10 %.

## 5.2. Situaciones-problemas asociadas a la mediana

### 5.2.1. Encontrar un resumen estadístico de posición central, en situaciones en las que la media no es suficientemente significativa (PME1)

En ocasiones, cuando la media no proporciona suficiente información para caracterizar una muestra de datos o no responde al problema planteado, se recomienda utilizar la mediana, entendida como el valor de la variable tal que existen tantos datos con valores de la variable superiores o iguales como inferiores o iguales a él.

La Figura 11 presenta las edades de un grupo familiar, donde destacan las de Marcela (4 años) y Humberto (82 años), ambos datos extremos en esta muestra. Esto hace que la media (38 años) no es suficientemente representativa del conjunto de datos, mientras que la mediana (42 años) permite representar de manera mucho más precisa las edades de este grupo familiar.

**Figura 11.** Situación-problema PME1

1. Andrés recopiló las edades de su grupo familiar y obtuvo los datos que muestra la tabla.



Andrés	Marcela	Antonia	Tío Manuel	Tata Humberto	Tía María	Abuela Angélica	Carlos	Tía Ana
12 años	4 años	21 años	45 años	82 años	49 años	78 años	9 años	42 años

a. ¿Cuál crees que es el significado del término mediana?

b. Ordena las edades del grupo familiar de Andrés de menor a mayor.

c. ¿Cuál es el valor central?

d. ¿Cuántos datos menores que el central hay?

e. ¿Cuántos datos mayores que el central hay?

f. Si el dato de la casilla verde es la mediana, ¿tenía razón Andrés?

Fuente: Alvarado, Rojas et al. (2021, p. 149).

### 5.2.2. Encontrar un resumen estadístico de posición central para variables ordinales (PME2)

Cuando se trabajan con variables cualitativas con escala ordinal, la mediana es la MTC apropiada. En este contexto, las diferencias numéricas entre los valores de la variable no se traducen necesariamente en diferencias de magnitud en la variable medida. Un ejemplo es la Figura 12, donde se solicita construir un diagrama de caja dadas las calificaciones de dos cursos. Para realizar esta construcción es necesario calcular la mediana de los datos. Es importante indicar que, en el caso de Chile, las calificaciones van de 1,0 a 7,0, ordenando a los estudiantes según su desempeño académico, siendo en este caso una variable ordinal.

**Figura 12.** Situación-problema PME2

Las notas obtenidas por los estudiantes de dos 8° básicos en una evaluación son las siguientes:

Notas 8° A	6,5 - 5,2 - 7,0 - 4,8 - 3,5 - 5,8 - 6,6 - 3,7 - 4,5 - 5,2 - 6,3 - 7,0 - 5,5 - 6,5 4,9 - 6,8 - 5,6 - 5,5 - 5,8 - 6,0 - 5,5 - 4,8 - 4,2 - 5,9 - 7,0 - 6,4 - 4,0 - 4,0
Notas 8° B	5,4 - 5,4 - 7,0 - 6,8 - 3,4 - 4,8 - 6,2 - 3,8 - 5,5 - 6,2 - 6,6 - 6,0 - 5,0 - 6,4 3,8 - 3,8 - 6,6 - 5,7 - 5,5 - 7,0 - 6,5 - 5,8 - 3,2 - 5,5 - 6,6 - 6,8 - 7,0 - 3,2

Construye un diagrama de cajón para cada distribución de datos.

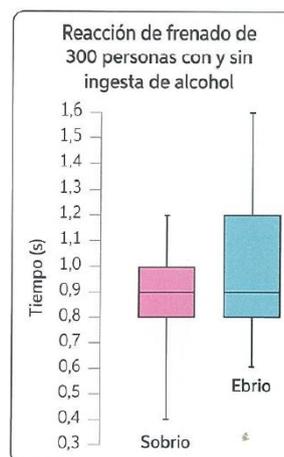
Fuente: Cáceres et al. (2016, p. 136).

### 5.2.3. Efectuar comparaciones de dos o más colecciones de datos usando gráficos de caja (PME3)

En este tipo de tareas, el objetivo es comparar dos o más conjuntos usando un gráfico de caja, que resume una gran cantidad de datos mediante medidas descriptivas, permitiendo visualizar y comparar la distribución y la tendencia central de valores numéricos en cuartiles. La Figura 13 muestra una tarea donde se solicita comparar la reacción de frenado de una muestra de 300 personas en dos condiciones: sobrios o ebrios, uno de los criterios de comparación es contrastar los valores de la mediana. A partir de este gráfico, se plantean preguntas relacionadas con la información presentada. En particular, la tarea b) solicita al estudiante identificar, diferencias y similitudes en los datos, determinando qué grupo tiene mayor mediana.

**Figura 13.** Situación-problema PME3

4. Analiza el siguiente gráfico. Luego, responde.
- ¿A cuál de los conjuntos pertenece el dato mayor?, ¿por qué crees que pasa esto?
  - ¿A cuál de los conjuntos de datos pertenece la mediana mayor?
  - ¿Cuál de los conjuntos tiene el mayor rango intercuartil?
  - ¿Cuál de los dos conjuntos tiene los dos valores extremos más alejados?
  - ¿Qué conclusiones puedes extraer a partir de la comparación de los diagramas?
  - Compara tus respuestas con las de tus compañeros y compañeras.



Fuente: Equipo Editorial SM (2018, p. 217).

#### 5.2.4. Identificación de situaciones donde se emplea la mediana (PME4)

Las tareas de esta categoría buscan resolver situaciones donde sea necesario emplear la mediana para caracterizar a una muestra, describiendo un valor típico o central de un conjunto de datos en situaciones en que existan valores atípicos o extremos que puedan afectar significativamente la media aritmética. La Figura 14 presenta los resultados de una encuesta con dos preguntas. Se solicita determinar en qué caso es posible calcular la mediana y cómo este valor puede conducir a una conclusión significativa.

**Figura 14.** Situación-problema PME4

- 2 Se realizó una encuesta a 15 personas con las siguientes preguntas.

¿Qué deporte practicas?	¿Cuántas personas viven en tu casa?
Vóleibol - Ninguno - Fútbol - Fútbol	5 - 4 - 2 - 5 - 8 - 3 - 7 - 5 - 4 -
Ninguno - Fútbol - Fútbol - Fútbol	6 - 5 - 2 - 7 - 5 - 5
Básquetbol - Básquetbol - Atletismo	
Ninguno - Atletismo - Atletismo - Ninguno	

- ¿En qué preguntas es posible calcular la mediana? \_\_\_\_\_
- ¿En qué preguntas es posible calcular la moda? \_\_\_\_\_
- A partir de estas medidas de tendencia central, calcula la mediana o la moda según corresponda y escribe una conclusión para cada pregunta.

Fuente: Iturra et al. (2016, p. 289).

#### 5.2.5. Definición, error y dificultades asociadas al cálculo de la mediana (PME5)

Este campo pretende evaluar el nivel de conocimiento relacionado con la mediana, su significado, procedimientos de cálculo, obstáculos y errores al aplicar su algoritmo, en el caso de errores y comprensión consideramos los cinco tipos de

elementos que constituyen el significado sistémico de un objeto matemático descritos por Batanero (2000): intensivos, extensivos, ostensivos, actuativos, validativos. En la tarea a) de la Figura 15, se indaga respecto a cuál fue el error de los estudiantes al momento de calcular los percentiles 50 y 97 de los datos correspondientes a la talla de zapatos de 60 estudiantes. Interesa el cálculo del percentil 50, que equivale a la mediana. Para identificar el error, se debe comprender y aplicar correctamente el algoritmo.

Figura 15. Situación-problema PME5

5. Tres estudiantes del séptimo básico realizaron un conteo de las tallas de zapato de 60 estudiantes de su colegio. Luego, calcularon erróneamente los percentiles 50 y 97. El resultado fue el siguiente:

Talla de zapatos de 60 estudiantes		
Talla de zapato	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencia acumulada (F)
[30 - 33[	5	5
[33 - 36[	32	37
[36 - 39[	11	48
[39 - 42[	9	57
[42 - 45]	3	60

← Cuando compruebas resultados y evalúas procedimientos, estás aplicando la habilidad de **resolver problemas**.  
 Compara tus resultados con tus compañeros y compañeras.

$$P_{50} = 36 + 3 \cdot \frac{(30 - 59)}{32} \approx 38,34$$

$$P_{97} = 42 + 3 \cdot \frac{(58 - 48)}{3} \approx 52$$

- a. ¿Cuál fue el error que cometieron los estudiantes al calcular los percentiles? Describe.

Fuente: Equipo Editorial SM (2018, p. 262).

### 5.2.6. Interpretación de la mediana (PME6)

Este campo de problemas no solo busca calcular su valor, sino también interpretar el resultado, extrayendo conclusiones relevantes, dando así sentido y significado a la mediana en contextos determinados. La Figura 16 muestra los valores de las MTC para las calificaciones de cuatro cursos en la asignatura de biología. Al consultar cuál es el curso en que se puede asegurar que al menos el 50 % de los estudiantes tiene una nota promedio superior a 5,2, es necesario analizar los datos presentados en la tabla. En particular, la columna donde se muestran las medianas, identificando al 7.ºC como el curso que cumple con el criterio de inclusión.

**Figura 16.** Situación-problema PME6

3. En la tabla a continuación se presentan las medidas de tendencia central de las notas de cuatro cursos respecto de los promedios de biología. ¿En cuál de los cuatro cursos puede asegurarse que al menos el 50 % tiene nota promedio superior a 5,2? Justifica.

Curso	Media	Mediana	Moda
7° A	5,4	5,1	5,7
7° B	5,2	4,9	5,5
7° C	5,1	5,2	4,7
7° D	5,1	4,9	5,2

Fuente: Alvarado, Carrero et al. (2021, p. 208).

### 5.2.7. Síntesis de las situaciones-problemas asociadas a la mediana

La Tabla 3 resume la distribución de las situaciones-problemas relacionadas con la mediana según curso. En ella, observamos que PME1 es la situación-problema más frecuente (24,6 %), seguida de PME2 y PME5, ambas sobre el 20 %. Esto indica que se releva la búsqueda de alternativas a la media cuando no es apropiada para describir los datos, así como identificar los posibles errores y dificultades asociados a su cálculo. En menor medida, encontramos las tareas asociadas a PME4 (4,5 %), principalmente en 7.º año.

Tras examinar los libros de texto de cada curso, se observa que las tareas relacionadas con la mediana se abordan en menor medida en 5.º año. En concordancia con las directrices curriculares, en 6.º año no hay actividades sobre la mediana, mientras que en 8.º se encuentran todas las categorías de situaciones problema, ya que en ese grado se hace énfasis de la mediana como medida de posición.

**Tabla 3.** Porcentaje de las situaciones-problemas asociadas a la mediana según curso

Situación-problema	5.º (n=8)	6.º (n=0)	7.º (n=63)	8.º (n=83)	Total (n=154)
PME1	0	0	31,7	21,7	24,6
PME2	12,5	0	19	26,5	22,7
PME3	0	0	0	20,5	11
PME4	12,5	0	7,9	1,2	4,5
PME5	37,5	0	31,7	10,8	21
PME6	37,5	0	9,5	19,3	16,2

### 5.3. Situaciones-problemas asociadas a la moda

La moda es la única MTC que es posible hallar o calcular tanto para variables estadísticas cualitativas como cuantitativas. Esta se define como el valor de la variable con mayor frecuencia en el conjunto de datos y proporciona un valor (unimodal) o valores dominantes (multimodal). Existen casos en los que la moda no se presenta (amodal). De acuerdo con Cobo (2003), al analizar los textos, se pueden identificar los siguientes campos de problemas.

**5.3.1. Obtener como valor representativo de una colección de datos, el más frecuente de ellos, en situaciones en las que lo que interesa fundamentalmente es el valor dominante del conjunto (PMO1)**

Esta categoría agrupa las situaciones-problemas cuyo objetivo es obtener el valor dominante o más común de un conjunto de datos (moda). Por ejemplo, en la Figura 17, la tarea solicita determinar la moda de tres series de datos, todas ellas de naturaleza cuantitativa no contextualizadas.

**Figura 17.** Ejemplo situación-problemas PMO1

1. Determina la moda de cada conjunto de datos.
  - a. 1, 2, 1, 1, 1, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 4, 5, 6, 5, 4, 1, 2, 1, 5, 5, 6, 8.
  - b. 12, 15, 16, 18, 20, 20, 18, 20, 16, 20, 15, 20, 12, 12, 15, 15.
  - c. 100, 1000, 100, 1000, 10, 100, 10, 1000, 10, 100, 10, 1000.

Fuente: León y Rodríguez (2016, p. 112).

**5.3.2. Encontrar el valor representativo en datos cualitativos (PMO2)**

En este caso las situaciones-problemas corresponden a tareas donde se calcula un valor representativo de conjuntos de datos cualitativos. El objetivo es identificar la moda como aquella categoría de la variable que presente la mayor frecuencia en el conjunto de datos a analizar, o el valor más frecuente de la variable estadística. En la Figura 18, a partir de la tabla de frecuencia con las tallas de vestuario de los niños de un hogar de menores, se solicita identificar la moda y responder la pregunta planteada.

**Figura 18.** Ejemplo situación-problemas PMO2

2. En la siguiente situación, identifica cuál es la moda y responde las preguntas.

Manuel es el encargado de acciones sociales del curso. Para la próxima visita al hogar de menores, recoge los siguientes datos respecto de las tallas de los niños y niñas.

Talla	Número de niños
3	12
4	9
5	15
6	11
7	6

- a. Si el curso quisiera realizar una donación, ¿cuál sería la talla de ropa que debiese llevar preferentemente?

Fuente: Banderas et al. (2016, p. 274).

### 5.3.3. Identificación de situaciones donde se emplea la moda (PMO3)

Estas situaciones-problemas corresponden a aquellas que solicitan de manera implícita el uso de la moda como estadístico representativo, según la variable y el contexto. Ejemplo de esta categoría es la tarea de la Figura 19, donde se debe identificar el voluntariado más escogido por los estudiantes (variable cualitativa nominal) entre seis actividades propuestas. La información presentada en la columna “Número de estudiantes” permite identificar la mayor frecuencia (Construir mediaguas: 28).

**Figura 19.** Ejemplo situación-problemas PMO3

1. En un colegio, se consulta el tipo de voluntariado que realizan los y las estudiantes. Los resultados fueron los siguientes:

Actividad	Número de estudiantes
Construir mediaguas	28
Repartir comida en la calle	12
Visitar hogares de ancianos	8
Visitar hogares de niños	25
Reparar lugares públicos	27
Reforestar	9



- a. ¿Cuál es el voluntariado más escogido por los estudiantes de este colegio?

Fuente: Banderas et al. (2016, p. 274).

### 5.3.4. Definición, error y dificultades asociadas al cálculo de la moda (PMO4)

Esta categoría incluye tareas que consideran la comprensión de la moda como MTC que refleja el valor o los valores con mayor frecuencia dentro de un conjunto de datos. Se pone especial atención en identificar situaciones donde su cálculo es viable, junto con posibles errores y dificultades que podrían surgir. Por ejemplo, en la tarea de la Figura 20, la tabla recoge la estatura de 21 estudiantes, pidiendo identificar el efecto que tiene la incorporación de un nuevo dato en la moda del conjunto. En este caso, se observa que la moda no se ve afectada por la adición de un nuevo dato, lo que conlleva el análisis de la definición de esta MTC.

**Figura 20.** Situación-problema PMO4

4. Las estaturas en centímetros de los estudiantes de un curso son las siguientes:

142	150	152	150	148	150	152
155	148	147	152	146	148	148
147	144	144	152	153	146	150

a. ¿Cuál es la estatura de la mayoría de los estudiantes?

b. Si en promedio, la estatura de los estudiantes de esa edad debería ser de 148 cm, ¿se cumple esto para la mayoría de los estudiantes de este curso?

c. Si se incorpora al curso un alumno nuevo que mide 104,5 cm, ¿afectará a la moda? En caso afirmativo, ¿de qué manera?

Fuente: León y Rodríguez (2016, p. 142).

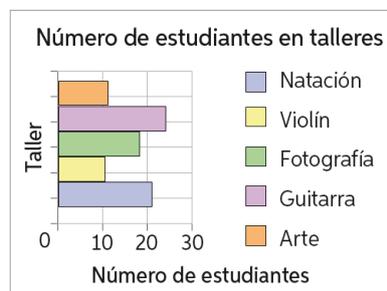
### 5.3.5. Interpretación de la moda (PMO5)

Este campo agrupa tareas centradas en la interpretación de la moda, buscando desarrollar habilidades de análisis estadístico, fomentando el pensamiento crítico y la reflexión sobre la información estadística para extraer conclusiones. La Figura 21 muestra un gráfico de barras con la cantidad de estudiantes que participan en cinco talleres. A partir de esta información, se plantean preguntas que buscan la interpretación de la moda, tal como lo solicita la pregunta b), más allá de la aplicación del algoritmo.

**Figura 21.** Situación-problema PMO5

Responde a partir del gráfico.

- ¿Cuál es la moda?
- ¿Qué significa la moda en este grupo de datos?
- Si se inscriben diez estudiantes más en el taller de natación, ¿qué ocurre con la moda?



Fuente: Alvarado, Carrero et al. (2021, p. 208).

### 5.3.6. Síntesis de las situaciones-problemas asociadas a la moda

La Tabla 4 muestra la distribución de las 162 tareas relacionadas con la moda. Destaca PMO1 con la mayor frecuencia (54,9 %). Por otro lado, PMO3 y PMO5 son las

categorías menos frecuentes con porcentajes por debajo del 10 %. Esto implica que se enfatiza el cálculo de la moda, por sobre su interpretación.

El análisis de estas categorías en todos los cursos revela que logran su frecuencia máxima en 7.º año, disminuyendo en 8.º. De hecho, PMO3 y PMO4 desaparecen en el último curso. Esta tendencia sugiere que, a medida que avanzan los cursos, disminuye el énfasis en la identificación de situaciones adecuadas para utilizar la moda y en el tratamiento de posibles errores y dificultades relacionados con este concepto estadístico.

**Tabla 4.** Porcentaje de las situaciones-problemas asociadas a la moda según curso

Situación-problema	5.º (n=33)	6.º (n=18)	7.º (n=100)	8.º (n=11)	Total (n=162)
PMO1	48,5	77,8	51	72,7	54,9
PMO2	24,2	16,7	15	9,1	16,7
PMO3	24,2	5,6	7	0	9,9
PMO4	3	0	23	0	14,8
PMO5	0	0	4	18,2	3,7

Se destaca que solo en el 7.º año se encuentran presentes todos los campos de problemas descritos para la moda, además de ser este el curso que concentra la mayor cantidad de tareas. Lo anterior se encuentra en acuerdo con lo propuesto en el currículo, resaltando la importancia otorgada a la enseñanza de la moda en este curso. En contraposición, resulta especialmente llamativo que, en el curso previo al ingreso a la educación secundaria, 8.º año, sea donde se amplía el uso de las MTC y se incorporan otras medidas estadísticas, sea el que presenta el menor porcentaje de actividades centradas en la moda.

#### 5.4. Situaciones-problemas sobre las MTC en los libros de texto

Luego de analizar las situaciones-problemas asociadas a las MTC estudiadas, en esta sección se realiza un análisis comparativo según curso. Es posible indicar que las situaciones-problemas asociadas al cálculo de la media tienen presencia en todos los cursos. En el caso de las restantes MTC, las categorías descritas aparecen al menos en dos de los cuatro cursos seleccionados. Es interesante resaltar que en 7.º año se concentra la mayor cantidad de situaciones-problemas, 18 de las 19 categorías descritas.

Al analizar las situaciones-problemas asociadas a las MTC en los cuatro cursos seleccionados, para la media se identificaron tres categorías presentes: PM2, PM4 y PM8. En la mediana no se observa un campo de problemas común, dada la ausencia de tareas en 6.º año. Respecto a la moda, solo dos campos están presentes en los cuatro cursos: PMO1 y PMO2, evidenciando la importancia dada a la obtención del valor más representativo a partir de un conjunto de datos.

Por otra parte, es interesante observar la relevancia de la interpretación de estas medidas, mientras se intenciona mayormente en el caso de la media por sobre

la mediana y la moda, estas últimas se centran en el cálculo. Esta diferencia en el énfasis puede tener implicancias en la comprensión y aplicación de estas dos MTC, dada la necesidad de desarrollar habilidades de interpretación de los resultados y entender su significado en el contexto de los datos.

## 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo permite identificar la forma en que se tratan las MTC en los libros de texto de matemática en la Educación Primaria en Chile, dado que se considera un contenido fundamental para todo ciudadano estadísticamente culto (Batanero, 2000). La relevancia de aplicar estas medidas en la vida cotidiana, junto con su integración en los materiales didácticos de los niveles primario y secundario, es ampliamente reconocida y valorada por varios autores (Del Pino y Estrella, 2012; García-García, Urrutia et al., 2021), destacando su impacto a nivel internacional.

Además, este análisis ofrece recomendaciones para mejoras curriculares y pedagógicas centradas en las MTC, relevando la necesidad de que los libros de texto reflejen fielmente las directrices curriculares y señalando áreas específicas donde estos materiales pueden ser actualizados para potenciar el entendimiento y la aplicación práctica de conceptos estadísticos básicos.

Mediante el enfoque ontosemiótico, con un enfoque particular en las situaciones-problema como objeto de estudio, se ha logrado examinar las tareas en los libros de texto chilenos. Este enfoque ha permitido identificar diversos ámbitos de problemáticas relacionadas con las MTC, así como su presencia o ausencia en los contenidos. Los hallazgos de este estudio son clave para avanzar hacia la consecución de los objetivos curriculares, enfocados en la comprensión y aplicación de las MTC en distintos contextos (García-García, Urrutia et al., 2021).

En cuanto a los resultados, destacamos que los textos analizados están en concordancia con lo declarado en el currículo nacional respecto a las MTC (MINEDUC, 2012, 2015), relacionado con su presencia y progresión. Además, la distribución de las situaciones-problemas vinculadas con las MTC, a nivel global, es similar en los cursos analizados. Se recalca la alta presencia de situaciones-problemas en 5.º y 7.º año, coincidiendo con la cantidad de OA y contenidos en estudio (MINEDUC, 2012, 2015). Situación opuesta al 6.º curso, donde existe escasa presencia de tareas asociadas a las MTC, debido a la ausencia de OA relacionados con el contenido, provocando un vacío en la continuidad de su estudio, lo que, a nuestro juicio, perjudica la trayectoria de aprendizajes de los estudiantes. En el caso de 8.º, a diferencia de los otros cursos, las situaciones-problemas están centradas principalmente en el estudio de la mediana, fundamentado en la conexión que existe con las medidas de posición (Batanero et al., 2020) y de acuerdo con lo indicado en el currículo. Confirmando la relevancia de una evaluación continua y contextualizada de los recursos educativos disponibles, en particular el libro de texto, dado que su efectividad depende, mayormente, de su capacidad para integrar los conceptos estadísticos con las realidades y experiencias de los estudiantes. Lo anterior conlleva la reorganización de los contenidos del currículo, permitiendo un estudio continuo

y progresivo de las MTC, es decir, evitar vacíos que dificulten el aprendizaje y la articulación de estos objetos estadísticos.

Se confirma el predominio de tareas centradas en el cálculo de MTC en los libros de texto de Educación Primaria en Chile y, con menor frecuencia, se abordan tareas orientadas en la comprensión conceptual y la interpretación de datos. Lo anterior limita el desarrollo de habilidades estadísticas críticas, pudiendo afectar en la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas reales. Estos resultados coinciden con los de Cobo (2003), Cobo y Batanero (2004), García-García, Urrutia et al. (2021), y Kus (2022). Además, al comparar nuestros resultados de 7.º año con los obtenidos por García-García, Imilpán et al. (2021) y Landtblom (2023) observamos diferencias en la MTC más frecuente, en nuestro caso es la moda, mientras que para ellos fue la media.

En el caso de los campos de problemas asociados a la media, destaca la coincidencia con Cobo y Batanero (2004) en la mayor presencia de tareas asociadas a la obtención de un elemento representativo en un conjunto de valores.

En líneas generales, las tareas analizadas en los 16 libros de texto privilegian la aplicación de algoritmos y el cálculo, en acuerdo con Lampen (2015) y Landtblom (2023), descuidando tareas que demanden identificar situaciones en las que es recomendable calcular determinado estadígrafo, o desarrollar habilidades cognitivas superiores como lo son analizar, interpretar o inferir, confirmando nuestra hipótesis de investigación.

Preocupa que, transcurridos más de 20 años, desde los estudios de Cobo (2003), y Cobo y Batanero (2004), los libros de texto mantengan su estructura en cuanto al tipo de tareas y énfasis que se otorga en el recurso.

Desde este trabajo se desprende la necesidad de adecuar la progresión del estudio de las MTC en el currículo chileno, asegurando la presencia de OA en todos los cursos, permitiendo así diversidad de situaciones en todos los niveles, con el propósito de resolver problemas de la vida cotidiana y desarrollar una cultura estadística.

Al resaltar las discrepancias y convergencia entre los contenidos de los libros de texto y los marcos curriculares, este estudio propicia investigaciones futuras orientadas a explorar el impacto de estas diferencias en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Además, se subraya la importancia de adoptar un enfoque holístico y colaborativo en el desarrollo de libros de texto, donde la participación de docentes, expertos en matemáticas y psicólogos educativos sea esencial para crear secuencias de aprendizaje matemático más enriquecedoras y efectivas.

Finalmente, como proyección a este estudio, se evidencia la exigencia de profundizar en el análisis de las habilidades cognitivas que promueven los libros de texto en las tareas relacionadas con MTC, así como la comparación con textos a nivel internacional, con el propósito de aportar a la mejora del aprendizaje y la enseñanza de la estadística y en particular las MTC.

## AGRADECIMIENTOS

Investigación realizada como parte de los proyectos de investigación, PID2019-105601GB-I00 y PID2022-139748NB-100, financiado por la Agencia Estatal de Investigación MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033/ y FEDER, con apoyo del Grupo de Investigación HUM-886 (Junta de Andalucía, España).

## REFERENCIAS

- Alvarado, L., Carrero, M., & Caroca, M. (2021). *Matemática 5° básico: Cuaderno de Actividades*. Santillana.
- Alvarado, J., Rojas, M., Soto, P., & Villalobos, N. (2021). *Matemática 6° básico*. Santillana.
- Banderas, B., Romero, D., Cerda, O., & Mardones, O. (2016). *Matemática 5 básico: Cuaderno de Actividades*. SM.
- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. *Uno*, 25, 41-58.
- Batanero, C., Valenzuela-Ruiz, S., & Gea, M. M. (2020). Significados institucionales y personales de los estadísticos de orden en la Educación Secundaria. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 3(2), 21-39.
- Cáceres, A., Figueroa, N., & Gatica, E. (2016). *Matemática 6 básico*. SM.
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9-28.  
<https://doi.org/10.35763/aiem.v1i8.123>
- CCSSI. (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. NGA Center y CCSSI.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica*. Aique.
- Cobo, B. (2003). *Significado de las medidas de posición central para estudiantes de secundaria* [Tesis doctoral]. Universidad de Granada.
- Cobo, B., & Batanero, C. (2004). Significado de la media en los libros de texto de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 5-18.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3899>
- Del Pino, G., & Estrella, S. (2012). Educación estadística: Relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo*, 49(1), 53-64. <https://doi.org/10.7764/PEL.49.1.2012.5>
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B., López-Martín, M. M., & Piñeiro, J. L. (2016). Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de Educación Primaria española. *Profesorado*, 20(1), 133-156.
- Díaz-Levicoy, D., Morales-García, L., & Rodríguez-Alveal, F. (2020). Las medidas de tendencia central en libros de texto de Educación Primaria en México. *Paradigma*, 40, 706-729.  
<https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p706-729.id819>
- Equipo Editorial SM (2018). *Matemática 7 básicos: Cuaderno de Actividades*. SM.
- Estrella, S. (2008). Medidas de tendencia central en la enseñanza básica en Chile: análisis de un texto de séptimo año. *RECHIEM*, 4(1), 20-32.
- Font, V., Godino, J. D., & Gallardo, J. (2013). The emergence of objects from mathematical practices. *Educational Studies in Mathematics*, 82, 97-124.  
<https://doi.org/10.1007/s10649-012-9411-0>

- García-García, J. I., Imilpán, I., Díaz-Levicoy, D., & Arredondo, E. (2021). Las medidas de tendencia central en libros de texto de séptimo básico de Chile. *Conrado*, 17(81), 261-268.
- García-García, J. I., Urrutia, I., Vásquez, S., & Arredondo, E. (2021). Significado de la media, mediana y moda en textos escolares de séptimo básico. *RECHIEM*, 13(4), 186-199. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v13i4.84>
- Godino, J. D., & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39(1), 127-135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Iturra, F., Mardones, O., Martínez, P., Romero, D., & Pinto, E. (2016). *Matemática 5 básico*. SM.
- Kus, M. (2022). A comparative textbook analysis on measures of center in selected school mathematics textbooks of Australia and Turkey. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 23(2), 144-173. <https://doi.org/10.4256/ijmtl.v23i2.381>
- Lampen, E. (2015). Teacher narratives in making sense of the statistical mean algorithm. *Pythagoras*, 36(1), 1-12. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v36i1.281>
- Landtblom, K. (2023). Opportunities to learn mean, median, and mode afforded by textbook tasks. *Statistics Education Research Journal*, 22(3), 6. <https://doi.org/10.52041/serj.v22i3.655>
- León, P., & Rodríguez, R. (2016). *Matemática 6 básico: Cuaderno de Actividades*. SM.
- López, E., Guerrero, A., Carrillo, J., & Contreras, L. (2015). La resolución de problemas en los libros de texto: un instrumento para su análisis. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 73-94.
- Mayén, S. (2009). *Comprensión de las medidas de tendencia central por estudiantes mexicanos de Educación Secundaria y Bachillerato* [Tesis doctoral sin publicar]. Universidad de Granada.
- MEFP. (2022). *Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. MEFP.
- MINEDUC. (2012). *Matemática educación básica. Bases curriculares*. Unidad de Currículo y Evaluación.
- MINEDUC. (2015). *Bases curriculares 7° básico a 2° medio*. Unidad de Currículo y Evaluación.
- Morales-García, L., Vidal-Henry, S., García-García, J. I., & Díaz-Levicoy, D. (2022). Análisis ontosemiótico de tareas que involucran gráficos estadísticos en libros de texto mexicanos de Educación Primaria. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 22, 111-135. <https://doi.org/10.35763/aiem22.4410>
- Pérez-Serrano, G. (2016). *Investigación cualitativa. Retos e interrogaciones*. La Muralla.
- Rodríguez-Muñiz, L. J., & Díaz, P. (2018). Las investigaciones sobre la estadística y la probabilidad en los libros de texto de Bachillerato ¿Qué se ha hecho y qué se puede hacer? *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 14, 65-81. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i14.218>
- SEP. (2017). *Aprendizaje clave para la educación integral. Plan y programa de estudio para la Educación Básica*. SEP.

Tapia, M. de los A., Núñez, M., & Rojas, M. (2021). *Matemática 6° básico: Cuaderno de Actividades*. Santillana.

Vargas, M. F., Fernández-Plaza, J. A., & Ruiz-Hidalgo, J. F. (2020). La derivada en los libros de texto de 1º de Bachillerato: un análisis a las tareas propuestas. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 18, 87-102.  
<https://doi.org/10.35763/aiem.v0i18.288>

∞

**José Hernán Parra-Fica**

Universidad Católica del Maule (Chile)

[jparra@ucm.cl](mailto:jparra@ucm.cl) | <https://orcid.org/0000-0002-4025-2822>

**María del Mar López-Martín**

Universidad de Almería (España)

[mdm.lopez@ual.es](mailto:mdm.lopez@ual.es) | <https://orcid.org/0000-0001-8677-9606>

**Danilo Díaz-Levicoy**

Universidad Católica del Maule (Chile)

[ddiazl@ucm.cl](mailto:ddiazl@ucm.cl) | <https://orcid.org/0000-0001-8371-7899>

Recibido: 23 de enero de 2021

Aceptado: 15 de junio de 2021

## Problem-Situations on Centralization Measures in Chilean Primary Education Textbooks

José Hernán Parra-Fica @ <sup>1</sup>, María del Mar López-Martín @ <sup>2</sup>  
Danilo Díaz-Levicoy @ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Católica del Maule (Chile)

<sup>2</sup> Universidad de Almería (España)

The exponential increase in available data requires the citizen of the 21st century to develop a statistical culture that fosters the ability to read, evaluate, discuss and conclude from this information. In this sense, measures of central tendency (MCT), means, median and mode are mathematical objects that allow data to be analysed and understood efficiently and effectively. In Chile, following international trends, the study of MCT is included in the mathematics curriculum starting in the 5th year of primary school, maintaining its presence in subsequent grades. This qualitative and descriptive study analyses MCT in 16 mathematics textbooks from 5th to 8th grade of primary school in Chile. A mixed categorization approach was applied that combines deductive and inductive methods, identifying problem situations based on the ontosemiotic approach. Regarding the results, eight problem fields are identified for the mean, six for the median and five for the mode. The alignment of the textbooks with the curricular proposal is evident, and a distribution of similar situations in the different grades. In general terms, the tasks analysed emphasize the application of algorithms and calculation in different contexts, neglecting those that require identifying situations in which it is advisable to calculate a certain statistician, or developing higher cognitive skills such as analysing, interpreting or inferring. Finally, the need to adapt the progression of the study of TCM in the Chilean curriculum is evident, ensuring the presence of learning objectives in each of the courses, thus allowing diversity of situations at all levels. By identifying the differences and similarities between what is presented in textbooks and curricular frameworks, the need to initiate research aimed at finding out the impact of these differences on student learning results becomes evident. Furthermore, the importance of adopting a holistic and collaborative approach in textbook development is highlighted, where the participation of teachers, mathematics experts and educational psychologists is essential to create more enriching and effective mathematical learning sequences.