



**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA COMPRENSIÓN DE
GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN DOCENTES DE EDUCACIÓN
PRIMARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA EN
LIMA**

**LEVEL OF KNOWLEDGE ON THE COMPREHENSION OF
STATISTICAL GRAPHS AMONG PRIMARY SCHOOL TEACHERS
FROM A PRIVATE EDUCATIONAL INSTITUTION IN LIMA**

**Tesis para optar al Título de Segunda Especialidad Profesional en
Didáctica de la Matemática en Educación Primaria**

Presentado por

Xiuxa Ruiz Sandoval
<https://orcid.org/0009-0005-2661-0258>

Asesora

Kelly Jennifer Dávila Vargas
<https://orcid.org/0009-0006-1663-9361>

Lima, julio, 2024



Tesis_Xiuxa Ruiz Sandoval_02.07.2023 (1)

8%
Textos sospechosos



5% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
3% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Tesis_Xiuxa Ruiz Sandoval_02.07.2023 (1).docx
ID del documento: f64dca0d6d52ce3309a0348282cef6765495ec57
Tamaño del documento original: 1,3 MB
Autores: []

Depositante: Kelly Jennifer Dávila Vargas
Fecha de depósito: 7/2/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 7/2/2025

Número de palabras: 20.557
Número de caracteres: 141.988

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	hdl.handle.net <i>Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos chilenos de Edu...</i> http://hdl.handle.net/10481/53598 37 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (198 palabras)
2	Documento de otro usuario <small>4311413</small> El documento proviene de otro grupo. 27 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (141 palabras)
3	www.ugr.es https://www.ugr.es/~baranera/documentos/TFM/ija.pdf 7 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (140 palabras)
4	www.scielo.org.mx http://www.scielo.org.mx/pdf/aperbura/v1n2/2007-1094-aperbura-5-02-00042.pdf 16 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (154 palabras)
5	www.sochiem.cl <i>Preguntas elaboradas por profesores para el estudio de gráficos...</i> https://www.sochiem.cl/revista-recham/index.php/recham/articulo/download/83/34 12 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (116 palabras)

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo describir los conocimientos que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos. Se utilizó una investigación cuantitativa con un diseño transversal descriptivo, aplicándose un cuestionario. Participaron 9 docentes pertenecientes a una institución educativa privada de Lima y de los diferentes grados de instrucción, desde primero hasta sexto grado de primaria. Los participantes fueron elegidos a través de un muestreo censal. Los resultados mostraron los conocimientos de los docentes en tres dimensiones: En cuanto al Conocimiento de Contenido, se encontró que los maestros poseen ciertos conocimientos sobre los elementos, tipos y funciones de gráficos. Con respecto al Conocimiento del Currículo, se evidenciaron dificultades para describir la pertinencia de tipos de gráficos estadísticos según el grado de instrucción y desarrollar balanceadamente las capacidades matemáticas propuestas para primaria. Finalmente, en relación al Conocimiento Pedagógico del Contenido, se identificaron saberes pedagógicos sobre una variedad de recursos y pautas pedagógicas; mas se encontró una limitación para formular preguntas que promuevan la comprensión del contexto vinculado a un gráfico y la construcción del mismo. Como conclusión, se determina que los docentes participantes de este estudio poseen conocimientos de enseñanza limitados sobre la comprensión de gráficos estadísticos, lo cual podría impactar negativamente en la interpretación profunda o valoración crítica de los gráficos por parte de los estudiantes. Estos resultados invitan a una reflexión sobre la importancia de los conocimientos de los docentes en servicio para la enseñanza de las Matemáticas.

Palabras clave: gráficos estadísticos; conocimientos del docente; comprensión de gráficos estadísticos; educación primaria.

ABSTRACT

The aim of this research was to describe the teaching knowledge that primary school teachers have about graph comprehension. A quantitative research approach was used with a descriptive cross-sectional design, using a questionnaire. This study included the participation of 9 teachers, belonging to a private educational institution in Lima and from different grade levels, from first to sixth grade of primary school. The participants were chosen through a census sampling. The results showed the teachers' knowledge in three dimensions: Regarding Content Knowledge, it was found that the teachers have some knowledge about the elements, types and functions of graphs. In regard to Curriculum Knowledge, there were difficulties to describe the pertinence of types of graphs for instruction according to grade levels and to develop math skills for primary education in a balanced way. Finally, in relation to the Pedagogical Content Knowledge, knowledge about a variety of resources and pedagogical guidelines was identified; but a limitation to formulate questions that promote the understanding of the context linked to a graph and its construction was found. As a conclusion, it is determined that the teachers participating in this study have limited teaching knowledge regarding the understanding of statistical graphs, which could have a negative impact on the deep interpretation or critical evaluation of graphs done by students. These results underscore the importance of reflecting on in-service teachers' knowledge for teaching Maths.

Keywords: statistical graphs; pedagogical knowledge; graph comprehension; primary education.

ÍNDICE

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL	13
1.1 Conocimientos del Profesorado para la Enseñanza	13
1.1.1 Conocimiento del Contenido	14
1.1.2 Conocimiento del Currículo	18
1.1.3 Conocimiento Pedagógico del Contenido	20
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO	26
2.1 Tipo, alcance, diseño y método	26
2.2 Variable y dimensiones	26
2.3 Participantes	27
2.4 Técnica e instrumento	28
2.5 Procedimiento	28
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS	60
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias la matemática y la estadística	15
Tabla 2. Tipos de gráficos estadísticos	16
Tabla 3. Gradualidad de los desempeños a lo largo del nivel primario	19
Tabla 4. Codificación de las respuestas según dimensiones	30
Tabla 5. Codificación de las respuestas obtenidas en la dimensión Conocimiento del Contenido	32
Tabla 6. Identificación de elementos y funciones en un gráfico de barras verticales simples	33
Tabla 7. Identificación de gráficos y manejo de funciones de gráficos estadísticos	38
Tabla 8. Codificación de las respuestas obtenidas en la dimensión Conocimiento del Currículo	40
Tabla 9. Codificación de las respuestas obtenidas en la dimensión Conocimiento Pedagógico del Contenido	47
Tabla 10. Preguntas formuladas por los docentes	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Ejemplo de gráfico de barras verticales simples	32
Figura 2. Logros de aprendizaje identificados por la mayoría de docentes	42
Figura 3. Recursos pedagógicos empleados por los docentes	47
Figura 4. Estrategias pedagógicas empleados por los docentes	50
Figura 5. Tipos de preguntas sobre un gráfico estadístico	52
Figura 6. Errores de comprensión 1	54
Figura 7. Errores de comprensión 2	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado	66
Anexo 2. Ficha de Datos Generales	67
Anexo 3. Cuestionario	68
Anexo 4. Validación de Jueces	78
Anexo 5. Correspondencia entre preguntas y dimensiones	82

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las nuevas generaciones están familiarizadas con un aprendizaje más visual y en el que las imágenes prevalecen sobre textos escritos porque la información es “explicada de forma concisa, rápida y entretenida” (León, 2018, s.p). El auge de la comunicación visual amplía la selección de los medios de información a la que un individuo puede acceder.

Ante la gran cantidad de datos que se obtienen de la realidad, la estadística ha adquirido una mayor presencia en la economía, política, cultura, ciencia y demás ámbitos del ser humano (Eudave, 2008; Ponteville, 2014); debido al interés por conocer temas de toda índole y de manera cuantitativa. En lo cotidiano, un ciudadano promedio se ve expuesto a tablas o gráficos estadísticos en: encuestas de opinión pública, información nutricional presentada en envoltorios de alimentos, recibos de luz, sondeos electorales o rankings de programas televisivos. Por este motivo, el National Council of Teachers of Mathematics (2016, como se citó en Ruiz, 2015) recomienda la enseñanza de esta ciencia desde los primeros años de la educación escolar para formar estudiantes bien informados y con un sentido estadístico que les permita desenvolverse en la sociedad.

La incorporación de la estadística [en las escuelas], ofrece herramientas metodológicas que permiten al estudiante desarrollar competencias para la recolección de datos, organización y tabulación de la información, comparación de fenómenos, análisis de variables, interpretación (construcción y lectura de tablas y gráficos), proyecciones y toma de decisiones en base a datos y evidencias, además de posibilitar el desarrollo de habilidades cognitivas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, entre otras (Ruiz, 2015, p. 104).

La necesidad de información demanda que se desarrollen ciertas capacidades en las aulas; no solo para identificar datos, sino para analizarlos críticamente e interpretar la realidad de manera adecuada (Del Pino y Estrella, 2012; Alsina, 2016; Díaz-Levicoy, Arteaga

y Batanero, 2017). La falta de esta formación puede impactar en el desarrollo de habilidades analíticas, la toma de decisiones informadas y la participación activa en la comunidad.

Diferentes estudios (Del Pino y Estrella, 2012; MINEDU, 2013; Baez y Barriga, 2014; Alsina, 2016; Jiménez y Camacho, 2016) han demostrado las dificultades que tienen los estudiantes para comprender la información estadística. Muestra de ello son los resultados presentados por el MINEDU (2013) en el documento ¿Qué logros de aprendizaje en Matemáticas muestran los estudiantes al finalizar la primaria? tras la aplicación de una Evaluación Muestral a estudiantes de 6to grado de primaria. En relación con la interpretación de gráficos estadísticos, se identificó que un 26,6% de los estudiantes interpreta erróneamente el tipo de gráfico presentado, no logrando dar respuesta al problema planteado; un 20,9% no efectúa una adecuada comparación de datos; un 12,2% parcialmente logra distinguir las características de un gráfico y un 9,5% muestra un bajo nivel de comprensión de la situación. Estos resultados demuestran que:

(...) los estudiantes (...) presentan dificultades para obtener información literal a partir de un gráfico, para establecer relaciones y comparaciones entre sus elementos, y para realizar su interpretación; esta dificultad es incluso mayor si la información involucrada es implícita. Asimismo, (...) tienen dificultades para sustentar respuestas sobre situaciones problemáticas que involucran el análisis y la interpretación de gráficos y de tablas estadísticas (MINEDU, 2013, p. 103).

Frente a esta situación, se vuelve de interés conocer el trabajo docente que se realiza en aula y cómo se guía a los estudiantes al logro de los aprendizajes vinculados al pensamiento estadístico. Estudios como los de León et al. (2019), Hill y Ball (2005), Ball et al. (2008) y Shulman (1986) reportan que un factor en el rendimiento escolar es el dominio del conocimiento profesional docente que un maestro posee para llegar a cabo acciones educativas. Estos autores sostienen que a mayor comprensión de lo que exige la enseñanza de un área curricular, la intervención pedagógica es más significativa y positiva, influyendo favorablemente en el logro escolar. Como expresan León et al. (2019), para lograr un desarrollo óptimo de los procesos de aprendizaje, es necesario considerar los conocimientos vinculados a la ejecución de la enseñanza; es decir, saber cuán preparado un docente está para enseñar dicha área curricular.

Investigadores como Burgess (2007), Hill et al. (2008), Ball y Fozani (2010) y Estrella et al., (2015) han intentado identificar, diversificar y clasificar los conocimientos del docente en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, partiendo de la propuesta inicial de Shulman (1986). A pesar de las diferencias en las categorías, se enfatiza la importancia de conocer tanto la materia (Conocimiento del Contenido) como las estrategias para enseñar la materia (Conocimiento Pedagógico del Contenido). De modo que, para desarrollar la comprensión de gráficos estadísticos, es sustancial que los docentes manejen conceptos de información estadística, “así como de su didáctica específica, pues un profesor debe saber el contenido estadístico que enseña y tener el conocimiento acerca de cómo enseñar ese contenido” (Del Pino y Estrella, 2012, p. 62).

Ball y Bass (2000) afirman que un maestro sin un conocimiento matemático adecuado, no podrá cumplir con las exigencias de la enseñanza que demanda un plan de estudios y, por ende, no sabrá atender a las necesidades de los estudiantes, sin importar el nivel de compromiso que asuma. Al no contar con un profesorado preparado y con conocimientos necesarios, la comprensión de gráficos estadísticos se convierte en un desafío. Es por ello que, mediante un adecuado proceso de enseñanza, se lograría una formación estadística favorable que permitiese a los estudiantes valorar la utilidad de la estadística, aplicando los conocimientos y capacidades adquiridos en su entorno y de una manera crítica y responsable (Díaz-Levicoy, 2014).

A partir de esta problemática planteada, nace el interés de conocer si ésta se replica a nivel local en una institución educativa privada de Lima. Se observan ciertos factores que sugieren la necesidad de una investigación sobre el nivel de conocimiento docente en cuanto a la comprensión de gráficos estadísticos. En primer lugar, existe una diversidad de perfiles académicos; identificándose algunos docentes con formación específica en matemáticas. Además, se identifica una falta de tiempo para abordar significativamente la enseñanza de gráficos estadísticos. Este problema impide la profundización de los temas o el desarrollo de las capacidades necesarias para la enseñanza de la estadística de manera efectiva. Por último, es importante comprender y abordar las necesidades educativas de la realidad local seleccionada para identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias que promuevan el desarrollo profesional docente.

En consideración a lo referido previamente, se plantean las siguientes interrogantes:

Problema general:

¿Cuál es el nivel de conocimiento que tienen los docentes del nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos?

Problemas específicos:

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento de la dimensión Conocimiento del Contenido que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento de la dimensión Conocimiento del Currículo que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento de la dimensión Conocimiento Pedagógico del Contenido que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos?

Para dar respuesta a las interrogantes planteadas, se presentan los objetivos a alcanzar en la presente investigación:

Objetivo general:

Describir el nivel de conocimiento que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos.

Objetivos específicos:

- Describir el nivel de Conocimiento del Contenido que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos.
- Describir el nivel de Conocimiento del Currículo que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos.
- Describir el nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos.

Los objetivos formulados detallan el propósito de la investigación. Por consiguiente, los resultados obtenidos permitirán:

1. A nivel teórico, generar reflexión y discusión, tanto del conocimiento existente sobre la comprensión de gráficos estadísticos, como de su relación con los conocimientos de enseñanza que los docentes aplican para garantizar el análisis de datos estadísticos.

2. A nivel práctico, proponer recomendaciones pedagógicas que mejoren la práctica docente.

3. A nivel metodológico, servir como base para futuras investigaciones, considerando otros aspectos no abordados y que puedan estar relacionados con la problemática presentada; dado a que la investigación se realizó dentro de un contexto delimitado (Saldaña et al., 2015, como se citó en Salgado, 2021), las conclusiones generadas corresponden a una realidad singular. De la misma manera, brinda un instrumento válido y la posibilidad de ser aplicado siguiendo otro tipo o modelo de investigación.

El contenido del presente trabajo se presenta en dos partes. La primera hace referencia al marco conceptual y en donde se desarrolla los tipos de conocimiento docente para la enseñanza; dando énfasis a los conocimientos sobre gráficos estadísticos (Conocimiento del Contenido), la secuencialización de los mismo en la EBR-Primaria (Conocimiento del Currículo) y las acciones pedagógicas para favorecer una adecuada comprensión de los gráficos (Conocimiento Pedagógico del Contenido). En la segunda parte, se expone el diseño metodológico y los resultados obtenidos; describiendo el tipo de investigación, dimensiones y participantes. Asimismo, se detalla el instrumento y procedimientos seguidos. Luego, se presenta la sistematización y análisis de los resultados para, finalmente, dar a conocer las conclusiones y recomendaciones frente a la problemática investigada.

CAPÍTULO I:

MARCO CONCEPTUAL

1.1. Conocimientos del Profesorado para la Enseñanza

Existen varios factores que determinan el logro de los aprendizajes; entre ellos está el Conocimiento Profesional del docente, el cual es considerado como uno de los más importantes dentro del contexto educativo (Abell, 2007, como se citó en Vergara y Cofré, 2014). El docente, por su competencia profesional, se convierte en un actor clave y relevante para organizar el proceso de aprendizaje y preparar las condiciones de enseñanza (Román y Murillo 2008, como se citó en Hervis, 2018) incidiendo en la calidad educativa y en los logros alcanzados por los estudiantes.

Por la complejidad del proceso pedagógico y ante la necesidad de contar con un marco teórico coherente, Shulman (1986), sugiere tres categorías teóricas de conocimiento: 1) Conocimiento del Contenido, 2) Conocimiento del Currículo y 3) Conocimiento Pedagógico del Contenido. Estos tres tipos de conocimiento se basan en estudios realizados con docentes principiantes y experimentados y, según el autor, en la perspectiva que se tiene sobre el conocimiento docente en cuanto a la materia que se imparte (Albieri et al. 2019). Adicionalmente, Shulman (1987) resalta la importancia del Conocimiento Pedagógico del Contenido y expresa, además, la relación que ésta tiene con las otras categorías:

Entre estas categorías, el Conocimiento Pedagógico del Contenido [Categoría 3] adquiere particular interés porque identifica los cuerpos de conocimientos distintivos para la enseñanza. Representa la mezcla entre contenido [Categoría 1] y pedagogía por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y cómo se presentan para la instrucción [Categoría 2] (Shulman, 1987, p. 8).

Estas categorías permiten la identificación de ciertos conocimientos para la enseñanza. La conexión existente entre las mismas hace referencia al entendimiento de cómo presentar contenidos de manera accesible y significativa a fin de facilitar el aprendizaje, considerando las características de los estudiantes.

El presente estudio se centra en las tres categorías descritas anteriormente, abordando el contenido a enseñar, según el Programa curricular de Educación Primaria (MINEDU, 2016), y los conocimientos específicos de enseñanza referentes a la comprensión de gráficos estadísticos.

1.1.1. Conocimiento del Contenido

Este tipo de conocimiento se refiere al dominio de la materia y su estructura: teorías, principios, nociones, conceptos, entre otros (Ball et al., 2008). Shulman (1986) argumenta que un docente debe ser capaz de definir, explicar y justificar los conocimientos que posee de una materia; tanto dentro de la disciplina, como en relación con otras. Es decir, no solo es saber el “qué”, sino demostrar un conocimiento más profundo y entender el “por qué”, y “para qué” del objeto de estudio.

Para trabajar la comprensión de gráficos estadísticos, un maestro debe tener conocimientos sobre la estadística y gráficos estadísticos.

- La Estadística

La Estadística es una ciencia que permite recopilar, organizar, representar y analizar datos. A partir de ello, se realizan juicios de valor, inferencias y/o conclusiones que ayudan a la toma de decisiones frente a la realidad planteada. Dado los métodos y procedimientos que se siguen para el tratamiento de datos, esta ciencia se apoya en recursos, conceptos y procedimientos matemáticos (Quiñones, 2012) para organizar y tratar información. Cabe resaltar que a pesar de que existe una relación entre la estadística y la matemática, Zapata-Cardona y González (2017) dan a conocer la existencia de diferencias significativas entre ambas ciencias:

Tabla 1. Diferencias las matemáticas y la estadística

	Matemáticas	Estadística
Naturaleza	Ciencia de naturaleza deductiva	Ciencia de naturaleza inductiva
Contexto	Puede usar diversos contextos para motivar o hacer accesibles conceptos matemáticos, pero a medida que el estudiante se apropia del objeto matemático, el contexto no es relevante.	El contexto aporta significado a los datos.
Condición de certeza	Las respuestas se pueden calificar como correctas, precisas o medianamente determinadas.	Busca respuesta dentro de un rango razonable, pero existe un nivel de incerteza en las conclusiones que se obtienen de los datos debido a que las distribuciones muestrales no son iguales.
Razonamiento	El razonamiento matemático involucra el razonamiento de patrones abstractos.	El razonamiento estadístico está fuertemente vinculado al contexto y a los datos.

Fuente: Adaptado de Zapata-Cardona, L. y González, D., 2017

Estas diferencias epistemológicas son de utilidad para guiar el proceso de alfabetización estadística. A pesar de la distinción entre ambas ciencias, el desarrollo del pensamiento estadístico requiere de la integración de conceptos matemáticos y, a la vez, de conceptos propiamente estadísticos. En otras palabras, un estudiante hace uso extensivo de sus conocimientos matemáticos para comprender la información y el contexto presentado en un gráfico. Aun así, como mencionan Wild y Pfannkuch (1999, como se citó en Zapata-Cardona y González, 2017) la enseñanza de la estadística no puede enfocarse en el uso de los datos para ser aplicados en algoritmos ya que ello disminuye las posibilidades de desarrollar y potenciar el pensamiento estadístico. “La estadística debe enseñarse como estadística” (Cobb y Moore, 1997, p. 814).

- Gráficos estadísticos

Bajo una amplia definición, los gráficos estadísticos son representaciones visuales que presentan datos recolectados. Complementariamente, se puede añadir que:

- Por su utilidad, son instrumentos que ayudan a recibir y trabajar grandes cantidades de información encontradas en diversas fuentes o medios de información (Estepa, 1993, como se citó en Ladrón de Guevara, 2017)
- Por su complejidad, son objetos semióticos que, para ser entendidos, requieren del dominio de elementos matemáticos por parte de los sujetos a interpretarlos

(Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010).

A partir de estas definiciones, y tomando en cuenta las diferencias epistemológicas descritas anteriormente, los gráficos estadísticos no pueden ser percibidos como simples ilustraciones o representaciones. El significado de los elementos que los componen y el contexto en el cual son presentados deben ser identificados y analizados por el lector para una adecuada interpretación.

A continuación, se presentan los tipos de gráficos estadísticos, así como los elementos más importantes que intervienen en la construcción de los mismos y que son conocimientos necesarios para la comprensión de la información estadística.

o Tipos de gráficos estadísticos

En función a lo que se desee mostrar o enfatizar (variables, frecuencias, porcentajes, etc.), se emplea un gráfico en específico y, a pesar de la variedad existente, no todos son usados en la Educación Básica Regular en el nivel primario por su complejidad o por el tipo de conocimiento previo que un estudiante necesita tener para una adecuada interpretación. Los gráficos enseñados a lo largo de la EBR-Primaria en el estado peruano son:

Tabla 2. *Tipos de gráficos estadísticos*

Tipo	Definición	Función	Características
Gráficos de barras verticales simples			<ul style="list-style-type: none"> * En el eje horizontal se colocan las categorías y las barras. * En eje vertical se distribuyen los valores.
Gráficos de barras horizontales simples	Representación gráfica en un eje cartesiano de las frecuencias de una variable cualitativa o discreta, cuyas barras son uniformes y proporcionales a la cantidad que representan.	<ul style="list-style-type: none"> Comparar magnitudes de varias categorías. Ver la evolución en el tiempo de una magnitud concreta. 	<ul style="list-style-type: none"> * En el eje horizontal se distribuyen los valores. * En eje vertical se colocan las categorías y las barras. * Se usan cuando los nombres de las categorías son extensos.
Gráfico de barras dobles			<ul style="list-style-type: none"> * Contiene varias series de datos. * Cada serie de datos se representa por un mismo color o textura. * Las barras de una categoría se colocan juntas.
Gráficos de líneas	Representación gráfica en un eje cartesiano de la relación que existe	Presentar tendencias temporales	<ul style="list-style-type: none"> * En gráficos simples, se presenta un solo indicador simbolizado por una línea que une la serie de valores

	entre dos variables reflejando con claridad los cambios producidos.		según las variaciones obtenidas en un determinado tiempo.
Pictogramas	Gráfico que representa las frecuencias de variables cualitativas o discretas mediante figuras o símbolos.	Comparar magnitudes o ver la evolución en el tiempo de una categoría concreta	Los símbolos o figuras pueden mostrarse distorsionadas (adaptado al valor del eje vertical) o como una serie (cada símbolo o figura representa una cantidad específica).

Fuente: Adaptado del Instituto Nacional de Estadística (INE), 2017 y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2009

La elección correcta del tipo de gráfico estadístico ayudará al lector a visualizar adecuadamente los datos, entender la situación presentada, establecer conexiones entre las variables y sacar conclusiones apropiadas.

o Elementos de un gráfico estadístico

Luego de reconocer la utilidad de un tipo de gráfico en particular, también se debe prestar atención a los elementos empleados en su construcción. Friel, et al. (2001, como se citó en Ladrón de Guevara, 2017), identifican los siguientes:

- Título y etiquetas.- Hacen referencia al contexto, contenido y variables.
- Marco del gráfico.- Brinda información sobre las variables y unidades de medidas empleadas. Se incluyen los ejes, escalas, marcas de referencias, etc.
- Especificadores.- Elementos visuales para representar datos, como los rectángulos en el gráfico de barras e histograma.
- Fondo.- Se refiere a los colores, cuadrículas, imágenes de fondo, entre otros.

Ante la variedad de gráficos con lo que la información estadística puede ser representada, identificar los elementos que la componen brinda una mayor claridad en la lectura.

Por lo expuesto anteriormente, es necesario contar con docentes que tengan una sólida comprensión de los conceptos del área curricular que se enseña y cuyo nivel sea más profundo que el de los estudiantes.

1.1.2. Conocimiento del Currículo

Como describe Shulman (1986), esta categoría se asocia al conocimiento sobre el plan de estudio, programa curricular, materiales educativos, conocimiento de otras áreas curriculares, entre otros. Además, el autor menciona dos aspectos adicionales al Conocimiento del Currículo: conocimiento curricular lateral y conocimiento curricular vertical. El conocimiento curricular lateral se vincula con el conocimiento curricular de las diferentes áreas académicas que los estudiantes están aprendiendo simultáneamente en otras clases. Mientras que el conocimiento curricular vertical alude a la familiaridad de la progresión de los temas y recursos dentro de una misma disciplina y entre los grados de instrucción.

Para este estudio, el Conocimiento del Currículo se relaciona con el sistema peruano de educación y el desarrollo de la comprensión de gráficos estadísticos a lo largo de la primaria (conocimiento curricular vertical); considerándose la competencia matemática, las capacidades asignadas para el área curricular y la progresión de los desempeños esperados.

- Gráficos estadísticos en la EBR - Primaria

En el estado peruano, la Educación Básica Regular (EBR) sigue un enfoque curricular orientado al desarrollo de competencias; además, se organiza en niveles, ciclos educativos y áreas curriculares. La Educación Primaria se encuentra en el segundo nivel, en el cual se atienden a los ciclos III, IV y V de educación; comprendiendo seis grados escolares: desde el primer grado hasta el sexto grado.

La estadística se trabaja bajo la competencia de “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” y busca preparar al estudiante en el tratamiento y análisis de datos; así como en la formulación de conclusiones y toma de decisiones a partir de información presentada o producida. En cuanto a la comprensión de gráficos estadísticos, en el Programa Curricular de Educación Primaria (MINEDU, 2016b) se indican las siguientes capacidades asociadas:

- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.- implica representar un conjunto de datos seleccionando gráficos.
- Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.-

implica leer, describir e interpretar datos estadísticos contenidos en gráficos, aplicando la comprensión de conceptos estadísticos según una situación dada.

- Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.- implica la aplicación de procedimientos, estrategias y recursos para el tratamiento de datos.
- Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.- implica elaborar conclusiones, tomar decisiones, predecir o argumentar los datos encontrados, a partir del análisis y revisión de la información.

Mediante el despliegue de capacidades, se busca desarrollar la competencia de manera vinculada, simultánea y sostenida. El trabajo de las mismas se hace a través de desempeños de grado, que son descripciones específicas de los estándares de aprendizaje (MINEDU, 2016b). Cabe resaltar que, como se explica en el Currículo Nacional de Educación Básica (MINEDU, 2016a), formar estudiantes competentes no supone la adquisición separada de las capacidades; por el contrario, ser competente es aplicar las capacidades combinadamente frente a una situación determinada.

En la EBR, la gradualidad de los desempeños sobre la comprensión de los gráficos estadísticos y la introducción de tipos de gráficos según los grados de instrucción se presentan de la siguiente manera:

Tabla 3. *Gradualidad de los desempeños a lo largo del nivel primario*

Ciclo	III		IV		V	
	1ero	2do	3ro	4to	5to	6to
Desempeños	Lee la información contenida en los gráficos.	Lee la información contenida en los gráficos y compara datos.	Lee la información contenida en los gráficos e interpreta la información explícita.	Lee gráficos para interpretar la información a partir de los datos contenidos en los gráficos y de la situación estudiada.	Lee gráficos para interpretar la información del mismo conjunto de datos contenidos en diferentes formas de representación y de la situación estudiada.	Lee gráficos para interpretar la información que contienen considerando los datos, las condiciones de la situación y otra información que se tenga sobre las variables.

	Toma decisiones sencillas y las explica a partir de la información obtenida.	Toma decisiones sencillas y las explica a partir de la información obtenida.	Explica sus decisiones a partir de la información obtenida con base en el análisis de datos.	Explica sus decisiones y conclusiones a partir de la información obtenida con base en el análisis de datos.	Explica sus decisiones y conclusiones a partir de la información obtenida con base en el análisis de datos.	Justifica sus decisiones y conclusiones a partir de la información obtenida con base en el análisis de datos.
Tipos de gráficos	Pictogramas horizontales (el símbolo representa una unidad)	Pictogramas horizontales (el símbolo representa una o dos unidades)	Pictogramas verticales y horizontales (el símbolo representa más de una unidad)	Pictogramas verticales y horizontales (cada símbolo representa más de una unidad)	Gráficos de barras dobles	Gráficos de líneas
	Gráficos de barras verticales simples (escala de 1 en 1)	Gráficos de barras verticales simples (escala de 1 en 1)	Gráficos de barras horizontales (simples y escala dada de 2 en 2, 5 en 5 y 10 en 10)	Gráficos de barras con escala dada (múltiplos de 10)		

Fuente: Adaptado de MINEDU, 2016b

Esta gradualidad toma en consideración el ciclo educativo y el grado de instrucción de los estudiantes, reflejándose en las destrezas a desarrollar. El conocimiento curricular vertical (Shulman, 1986) que tenga el docente sobre la progresión de los desempeños servirá como guía para planificar sistemáticamente las experiencias de aprendizaje, atendiendo a las etapas de desarrollo, conocimientos previos y necesidades educativas.

1.1.3. Conocimiento Pedagógico del Contenido

Debido a que “para enseñar un contenido no basta con saber el contenido y saber de pedagogía general, sino que se deben tener conocimientos específicos de la enseñanza de dicho contenido” (Vergara y Cofré, 2014, p. 326); este conocimiento involucra las acciones pedagógicas para convertir el Conocimiento del Contenido en contenido de enseñanza. En palabras de León et al. (2019) la preparación docente se traduce en cómo se convierten los conocimientos en objeto de estudio. Al no darse esta transformación de una única forma, por la diversidad inherente de los contextos educativos, es responsabilidad del profesional de la educación adaptar la instrucción a las condiciones en las que enseña (Shulman, 1986).

Asimismo, este conocimiento conceptualiza *la sabiduría adquirida con la práctica*. Se trata de la experticia didáctica que guía el quehacer docente de maestros efectivos (Shulman, 1987, 1986) y por lo que son capaces de identificar el grado de dificultad de los temas a enseñar, reorganizar el contenido de instrucción, aplicar una variedad de estrategias a fin de hacer comprensible los contenidos disciplinares, y entender cómo el desarrollo evolutivo y el contexto de los estudiantes impacta en el aprendizaje. En otras palabras, Magnusson et al. (1999, como se citó en Ball et al., 2008), lo definen como la comprensión que tiene el docente para organizar, adaptar y hacer accesibles temas educativos; considerando las dificultades, intereses y habilidades de los estudiantes para el diseño de las sesiones de clases.

Con respecto al Conocimiento Pedagógico del Contenido de la Estadística, Estrella et al. (2015) consideran dos dimensiones que abordan esta categoría: la Enseñanza y el Conocimiento del Profesor en Relación al Saber del Alumno.

- Enseñanza

En relación con la primera dimensión, la Enseñanza hace referencia a la “adaptación del saber al nivel escolar y que comprende el conocimiento del currículo, la organización de las tareas matemáticas estadísticas escolares, las concepciones del profesor sobre la estadística, y las concepciones del profesor del aprendizaje” (Estrella et al., 2015, p. 481). Es decir, se relaciona con la capacidad del docente para realizar actividades estadísticas escolares bajo la comprensión sobre lo que se enseña y la forma en la que se aprende.

De los cuatro puntos mencionados por Estrella et al., en esta investigación se abordan las concepciones sobre la enseñanza.

- Concepciones del Profesor sobre la Enseñanza

Se define como concepción a la creencia consciente y que -bajo procesos de razonamientos para aprobar su validez- es justificada y aceptada a nivel personal (Pinto, 2010, cómo se citó en Estrella y Olfos, 2010). Por consiguiente, las concepciones del docente hacen referencia a una aceptación cognitiva con bases pedagógicas y conceptuales de la disciplina (Pinto, 2010).

Las concepciones realizadas por Petocz y Reid (2002, cómo se citó en Pinto, 2010), indican cinco especificaciones sobre la enseñanza de la Estadística:

- Proporcionar materiales, motivación, estructura de clase.
- Explicar materiales y proporcionar guías claras que ayuden con el trabajo de los estudiantes.
- Relacionar conceptos estadísticos y guiar el aprendizaje para promover conexiones dentro de la disciplina.
- Anticipar las necesidades de aprendizaje para la elaboración de materiales y aplicación de estrategias de enseñanza.
- Ser un catalizador de “mentalidad abierta” mostrando la importancia de la Estadística en la vida cotidiana, abriendo la mente de los estudiantes a lo que sucede fuera del aula.

Este análisis hace posible identificar ciertas acciones relacionadas al desempeño docente. Los recursos y las estrategias pedagógicas aplicadas en aula sirven como evidencia de la transformación del contenido matemático a contenido enseñable.

Bajo esta línea, Estrella et al. (2015) presentan tres de los elementos de la enseñanza de la Estadística: La taxonomía sobre la comprensión gráfica, diferenciación de los niveles cognitivos y la transnumeración. En relación con la comprensión de gráficos estadísticos, tema de interés del presente estudio, los autores siguen los niveles de lectura propuestos por Curcio.

- Niveles de Lectura de gráficos estadísticos

Basándose en los niveles para la comprensión lectora (Curcio, 2012), Curcio, en 1987 y ampliadas en colaboración con Friel y Bright en 2001 (Vigo, 2016), establece cuatro niveles de lectura para gráficos estadísticos según el grado de dificultad:

Nivel 1: Leer los datos.- Lectura lineal e identificación explícita de datos. Se extraen datos del gráfico de manera puntual y sin interpretar el contenido. Busca el reconocimiento de los elementos que componen el gráfico (título, ejes, etiquetas...)

Nivel 2: Leer dentro de los datos.- Requiere de interpretación, integración o comparación de la información por medio de operaciones matemáticas para encontrar relaciones entre datos.

Nivel 3: Leer más allá de los datos.- El lector predice, infiere o extiende información no explícita o no disponible en el gráfico y la cual está relacionada al contexto. En este nivel, se manifiesta una comprensión profunda sobre la estructura o distribución datos, lo que requiere de otros conocimientos previos.

Nivel 4: Leer detrás de los datos.- Valoración crítica de datos y del proceso de recolección. Demanda conocer el contexto de los datos.

Estos niveles no solo se plantean con el propósito de procesar la información de una manera literal, sino también se busca maximizar el potencial del lector al desarrollar la capacidad de interpretación y generalización, tomando como base los datos estadísticos (Kirk et al., 1980, como se citó en Curcio, 2012). Los cuatro niveles de lectura ofrecen una manera gradual de lograr una comprensión más completa y sistemática de los gráficos (Eudave, 2009), convirtiéndose en pautas pedagógicas para orientar el proceso de aprendizaje.

Con el objetivo de fomentar el pensamiento crítico y la discusión, las actividades estadísticas diseñadas para el análisis y la comprensión de los componentes y los datos de un gráfico son presentadas a modo de oraciones interrogativas. El uso de preguntas cerradas o abiertas dependerá del nivel de lectura que se desee trabajar.

- Conocimiento del Profesor en Relación al Saber del Alumno.

Según Estrella y Olfos (2010), esta segunda dimensión se interpreta como la habilidad del profesorado para aplicar apropiadamente sus conocimientos en el proceso de aprendizaje. Los investigadores manifiestan que el docente debe identificar o tener una actitud anticipada ante los errores y/o dificultades, y saber actuar frente a la problemática detectada; teniendo presente las características del alumnado en cuanto a sus conocimientos previos y estrategias empleadas.

En el contexto peruano, y tras la Evaluación Muestral aplicada por el MINEDU (2013) a estudiantes de sexto grado de primaria, se determina que los estudiantes presentan:

- Errónea interpretación.- Al no estar familiarizados con los gráficos, no poseer conocimientos previos del tema o al no contar con un tiempo adecuado para interpretar el gráfico, un estudiante puede únicamente llevarse por su percepción.
- Bajo nivel de comprensión.- Los estudiantes no comprenden completamente la situación, influenciando las creencias o suposiciones que tengan sobre el tema presentado. No logran hacer conexiones adecuadas, identificar la información necesaria o sustentar respuestas satisfactoriamente.
- Distinción parcial de las características de un gráfico.- Consideran algunos datos del gráfico para dar respuesta a la pregunta planteada, obteniendo una errónea o incompleta interpretación.
- Respuestas automáticas.- No se detienen a observar el valor de los datos o no leen cuidadosamente lo solicitado. Ello puede darse por ciertas prácticas escolares en donde los estudiantes son entrenados con formatos determinados de actividades estadísticas.
- Errores de procedimiento.- Al comparar valores, también intervienen operaciones matemáticas básicas. De no escoger una estrategia adecuada o no comprobar la lógica de la respuesta, los estudiantes no obtienen una respuesta correcta.

Estas dificultades no abordadas oportunamente por un maestro conocedor, podrían influir negativamente en el logro de los desempeños. La retroalimentación puntual y sostenida se convierte en una herramienta efectiva que permite el trabajo en las áreas de mejora e impacta significativamente en el nivel de logro.

Frente a ello, y como guía oportuna para la labor pedagógica, Small (2017) recomienda ciertas estrategias docentes como:

- Ayudar a los estudiantes a identificar los aspectos más relevantes de un gráfico.- Es concientizar sobre la función que cumple los distintos elementos de un gráfico. Sirviéndose de una lectura literal, esta se convertirá en base para el andamiaje.
- Hacer que reconozcan el valor de cada categoría.- Ante la posibilidad de incurrir en una distinción parcial de los datos, es importante detenerse a observar la información presentada en las categorías. Para evitar las respuestas automáticas, se puede escribir, resaltar los valores o aplicar otras estrategias.
- Proponer actividades para la creación de gráficos correctos e incorrectos.- Con el propósito de consolidar los conocimientos adquiridos, identificar áreas de confusión y favorecer el pensamiento crítico.
- Fomentar un diálogo con el estudiante con la finalidad de darle la oportunidad de justificar el por qué de su elección o respuesta.- Entablar conversaciones permite comprender mejor el pensamiento del estudiante; la escucha activa posibilita diálogos significativos y la transmisión del mensaje de una manera más directa.
- Hacer que reflexionen en la lógica de sus respuestas y enfatizar la importancia de pensar en el significado de los datos.- La reflexión es una fuente de conocimiento. Es un medio de aprendizaje que beneficia las habilidades de autonomía y autorregulación.

Por lo expuesto, se destaca el rol fundamental que tiene todo docente durante el trabajo en aula. Por el dominio del área curricular y la transformación del conocimiento en objeto de estudio, él es quien debe estar preparado y contar con los recursos necesarios para conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Tipo, alcance, diseño y método

Para la realización del presente trabajo de investigación, se optó por una investigación cuantitativa ya que se recolectan datos para describir variables y explicar pautas de comportamiento, detallando como son y cómo se manifiestan (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2014). Del mismo modo, este estudio pretende describir los conocimientos sobre la comprensión de gráficos estadísticos de un grupo específico de personas, pertenecientes a un contexto real y delimitado en tiempo y espacio, por lo que se sigue el diseño transversal descriptivo (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2014; Salgado, 2021). A través de la aplicación de la técnica de prueba, la información obtenida permitió presentar una descripción de un fenómeno (Bisquerra, 1989) dentro de una realidad singular.

2.2 Variable y dimensiones

La variable principal del presente estudio es el nivel de comprensión de gráficos estadísticos; la cual se define como la capacidad para leer, interpretar y utilizar gráficos estadísticos.

Para efectos de la investigación, esta variable se desglosó en tres dimensiones: Conocimiento de Contenido, Conocimiento de Currículo y Conocimiento Pedagógico del Contenido.

Dimensión 1: Conocimiento de Contenido

Conjunto de saberes teóricos sobre la naturaleza de la estadística, los gráficos estadísticos y los elementos de los mismos. Dichos conocimientos se midieron en el manejo de conceptos y funciones de los elementos y de tipos de gráficos.

Dimensión 2: Conocimiento del Currículo

Comprende los conocimientos sobre el plan de estudios según el nivel y grado al que se enseña. Los indicadores recopilados fueron los conocimientos sobre la competencia, manejo de desempeños y tipos de gráficos según ciclo y/o grado de instrucción.

Dimensión 3: Conocimiento Pedagógico del Contenido

Abarca los conocimientos y puesta en práctica de acciones pedagógicas para desarrollar la comprensión de gráficos estadísticos. Estos conocimientos se recolectaron en el manejo de niveles de lectura de gráficos estadísticos, errores en el aprendizaje y pautas pedagógicas.

2.3 Participantes

Los participantes de este estudio fueron 9 docentes de nivel primario de una institución educativa privada de la ciudad de Lima. Para la selección, se eligió el tipo de muestreo censal (Hayes, 2000) siguiendo el principio de conveniencia (Sandoval, 2002), siendo la elección apropiada a los objetivos planteados, características del estudio y por su facilidad de registro de datos.

Se empleó una Ficha de Datos Generales para recopilar información referencial de los docentes participantes. Esta ficha se organizó en dos partes: la primera recoge información sobre los datos personales de los participantes, como nombre, sexo, edad y lugar de nacimiento. En la segunda, se recopilan datos sobre la formación y experiencia profesional docente, incluyendo formación inicial, máximo nivel educativo, años de experiencia, y ciclo y grado de instrucción en el que enseñan (*véase Anexo 2*). El uso de la Ficha de Datos Generales permitió obtener una descripción general de las características de los docentes.

Para respetar la confidencialidad de los participantes, a los docentes quienes aceptaron la libre participación en el estudio, se les brindó información sobre el objetivo de la investigación, los parámetros éticos empleados para garantizar el anonimato y el uso de los datos recolectados. El consentimiento fue de manera escrita y mediante la firma de un documento (*véase Anexo 1*). Asimismo, para asegurar la reserva de la identidad, a cada participante se le asignó un código para el análisis de los resultados.

2.4 Técnica e instrumento

Mediante la técnica de prueba, la cual permite recoger información para medir el conocimiento o grado de desarrollo de habilidades (Vara, 2015), se optó por la aplicación del siguiente instrumento:

2.4.1 Cuestionario

Este instrumento tiene como objetivo recabar datos sobre el nivel de comprensión de gráficos estadísticos por parte de los docentes de nivel primario. Se conforma de tres partes, las cuales están alineadas con las dimensiones de: Conocimiento de Contenido, Conocimiento del Currículo y Conocimiento Pedagógico del Contenido. Se utilizan oraciones interrogativas para recoger información de los tres tipos de conocimiento (*véase Anexo 3*).

Para la validación de este instrumento, se adaptó la Plantilla de Juicio de Expertos de Escobar-Pérez y Cuervo-Martinez (2008) a fin de asegurar que los datos obtenidos se recolecten de manera coherente al propósito de la investigación. Cada pregunta fue evaluada bajo dos categorías: claridad y relevancia. Para la medición de cada ítem, se utilizó una escala del 1 al 4, siguiéndose una rúbrica para la delimitación de los valores de la escala (*véase Anexo 4*).

2.5 Procedimiento

El procedimiento a desarrollarse se describe a continuación:

Parte 1: Coordinaciones previas

Se realizaron coordinaciones previas con los participantes con el objetivo de poder solicitar una colaboración voluntaria, brindar información del estudio y exponer el proceso de participación.

Parte 2: Consentimiento informado

Se aplicó el consentimiento informado a los participantes, en el cual se indicó el objetivo del estudio, los instrumentos y técnicas a usar, así como la duración del procedimiento. Además,

se detalló el manejo ético del estudio en cuanto a la reserva de identidad. Una vez obtenida la aprobación del documento, se acordó una fecha, lugar y hora de encuentro.

Parte 3: Recolección de datos

Los instrumentos fueron administrados por el investigador. Se siguieron criterios estándares de aplicación de instrumentos como: manejo del tiempo, lectura cuidadosa de instrucciones, absolución de dudas y énfasis en dar respuestas honestas. La aplicación fue de modo individual y en el lapso de una hora cronológica. La aplicación de los cuestionarios fue grabada en audio o video y el periodo de recolección de datos comprendió el lapso de dos meses.

Parte 4: Análisis de datos

Una vez obtenida la información deseada, los datos obtenidos fueron transcritos y codificados para facilitar la organización y comprensión de la información. Luego, se identificaron y describieron los tipos de conocimientos encontrados con el propósito de realizar un análisis descriptivo de los mismos. Posteriormente, se dieron respuestas a los problemas de investigación para, finalmente, redactar las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presenta la descripción del nivel de conocimiento de enseñanza de los docentes de primaria sobre la comprensión de gráficos estadísticos. Los datos se analizaron por medio de una codificación de respuestas creada por el autor de este estudio. La construcción de la misma permitió abordar las dimensiones de la investigación: Conocimiento del Contenido, Conocimiento del Currículo y el Conocimiento Pedagógico del Contenido. Además, se asignaron códigos numéricos del 0 al 2 para los ítems pertenecientes a cada dimensión, donde el valor 0 representa la ausencia de conocimiento, el valor 1 indica un conocimiento parcial y el valor 2 evidencia un conocimiento adecuado. Éstos códigos sirvieron para agrupar las respuestas obtenidas en base a la diversidad de datos y la calidad de la información. La codificación de la información se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4. *Codificación de las respuestas según dimensiones*

Dimensiones	Códigos
Conocimiento del Contenido	<p>Ítem 1:</p> <p>0- No logra identificar conceptos ni explicar las funciones de los elementos de un gráfico estadístico.</p> <p>1- Da una respuesta parcialmente correcta sobre los conceptos y funciones de los elementos de un gráfico estadístico.</p> <p>2- Muestra un conocimiento claro y preciso sobre la mayoría de los conceptos y funciones de un gráfico estadístico.</p>
	<p>Ítem 2:</p> <p>0- No logra interpretar la información representada en el gráfico estadístico.</p> <p>1- Interpreta de forma parcialmente correcta la información representada en el gráfico estadístico.</p> <p>2- Interpreta correctamente la información representada en el gráfico estadístico.</p>
	<p>Ítem 3:</p> <p>0- No logra identificar conceptos ni explicar las funciones de gráficos estadísticos.</p> <p>1- Da una respuesta parcialmente correcta sobre los conceptos y funciones de los gráficos estadísticos.</p> <p>2- Muestra un conocimiento claro y preciso sobre la mayoría de los conceptos y funciones de los gráficos estadísticos.</p>
Conocimiento del Currículo	<p>Ítem 4:</p> <p>0- La elección de los gráficos estadísticos para la enseñanza en primaria no está alineada con el grado y/o ciclo de instrucción.</p> <p>1- La elección de los gráficos estadísticos para la enseñanza en primaria está parcialmente alineada al grado y/o ciclo de instrucción.</p>

	<p>2- La elección de los gráficos estadísticos para la enseñanza en primaria está alineada al grado y/o ciclo de instrucción.</p>
	<p>Ítem 5:</p> <p>0- La elección de la competencia no está alineada con la comprensión de gráficos estadísticos.</p> <p>2- La elección de la competencia está alineada a la comprensión de gráficos estadísticos.</p>
	<p>Ítem 6:</p> <p>0- Los desempeños descritos para la comprensión de gráficos estadísticos en primaria no son pertinentes al grado y/o ciclo de instrucción.</p> <p>1- Los desempeños descritos para la comprensión de gráficos estadísticos en primaria son parcialmente pertinentes al grado y/o ciclo de instrucción.</p> <p>2- Los desempeños descritos para la comprensión de gráficos estadísticos en primaria son pertinentes al grado y/o ciclo de instrucción.</p>
Conocimiento Pedagógico del Contenido	<p>Ítems 7 y 8:</p> <p>0- Ninguna acción pedagógica que propone promueve la comprensión de los gráficos estadísticos.</p> <p>1- Algunas acciones pedagógicas que propone promueven la comprensión de los gráficos estadísticos.</p> <p>2- La mayoría de las acciones pedagógicas que propone promueven la comprensión de los gráficos estadísticos.</p>
	<p>Ítems 9 y 10:</p> <p>0- La mayoría de preguntas identificadas o formuladas no corresponden a los niveles de comprensión de los gráficos estadísticos.</p> <p>1- Algunas preguntas identificadas o formuladas corresponden a los niveles de comprensión de los gráficos estadísticos.</p> <p>2- La mayoría de preguntas identificadas o formuladas corresponden a los niveles de comprensión de los gráficos estadísticos.</p>
	<p>Ítems 11 y 12:</p> <p>0- Las pautas pedagógicas que propone no favorecen el abordaje del error.</p> <p>1- Las pautas pedagógicas que propone se describen de manera general.</p> <p>2- Las pautas pedagógicas que propone promueve una retroalimentación reflexiva.</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen y comparan los saberes pedagógicos de los docentes según los tipos de conocimientos de Shulman (1986).

Dimensión 1: Conocimiento del Contenido

Los 3 primeros ítems permitieron registrar información sobre el nivel de conocimiento del manejo de conceptos y de funciones, midiéndose a través de la identificación y explicación de las funciones de los elementos de un gráfico estadístico (*ítem 1*), la interpretación de la información en un gráfico determinado (*ítem 2*) y la identificación y explicación de las funciones de tipos de gráficos estadístico (*ítem 3*).

Siguiendo la codificación de las respuestas descritas anteriormente, se muestran los resultados obtenidos por los 9 participantes en los ítems pertenecientes a esta dimensión. Posteriormente, se detallan los hallazgos encontrados por cada ítem.

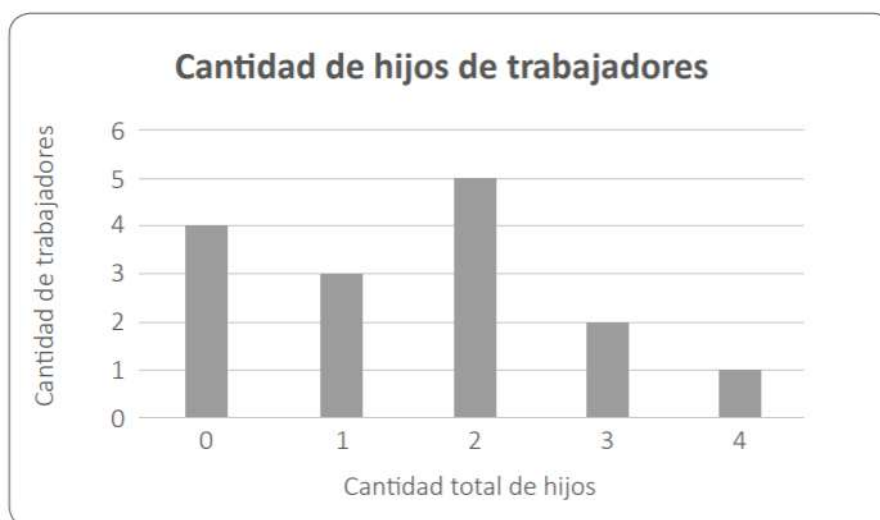
Tabla 5. Codificación de las respuestas obtenidas en la dimensión Conocimiento del Contenido

Participantes	Código asignado		
	ítem 1	ítem 2	ítem 3
P1	1	2	1
P2	1	2	2
P3	1	2	1
P4	1	2	2
P5	1	1	2
P6	1	2	1
P7	1	2	2
P8	1	1	1
P9	1	2	2

Fuente: Elaboración propia

Ante las preguntas del ítem 1, *¿Cuáles son los elementos de este gráfico estadístico? ¿Qué función cumple cada elemento?*, se presentó el siguiente gráfico de barras verticales simples:

Figura 1. Ejemplo de gráfico de barras verticales simples



Nota: Figura tomada del Anexo 3. Fuente: Adaptado de MINEDU, 2018

Se invitó a los participantes a mencionar los elementos que ellos podían identificar. Se observó que todos los docentes poseían cierto nivel de conocimiento sobre los elementos de un gráfico de barras verticales simple y las funciones de los mismos. Los 9 participantes nombraron entre 3 y 5 elementos y describieron sus funciones de manera parcial o confundieron los términos al momento de justificar sus respuestas (código 1).

Considerando los componentes de la Figura 1 del *ítem 1*, en la Tabla 6 se muestra el número de docentes que identificaron los elementos del gráfico, así como la función de los mismos:

Tabla 6. Identificación de elementos y funciones en un gráfico de barras verticales simples

Elementos de la Figura 1	Número de docentes que identificaron los elementos	Número de docentes que identificaron las funciones
título general	8	8
ejes	6	5
series (barras)	5	4
subtítulos o etiquetas de ejes	3	3
escala	2	0
fondo	1	0
categorías	0	0
líneas de referencia	0	0

Fuente: Elaboración propia

Los elementos mayormente indicados fueron: el título, los ejes y las series. El título general fue reconocido por 8 docentes y explicado como lo que “*da el tema*”, indica “*lo que se está evaluando*” y “*describe lo que se está midiendo*”. En cambio, a pesar que los ejes X e Y y las series son mencionados, se observó un conocimiento limitado o confuso en el manejo de conceptos y/o funciones. Algunos ejemplos son:

Participante 1 - ítem 1:

[...] lo que está arriba es como el título, o sea como el objetivo; qué es. Lo que está al lado izquierdo, que son los números, vendría a ser la data o la información, ya. Y lo que está abajo sería la, o sea ¿cómo lo llaman? Los “labels” [etiquetas].

I: Ya, los “labels”. ¿Sabes qué función cumple el título?

Claro, el título te da como que... exactamente... obtener la información que quieres comparar y contrastar, ¿no? O lo que quieres...

I: Ya... y esto que mencionaste de la columna vertical, ¿para qué nos sirve?

Esa es para saber, o sea, es la que te brinda la información. Lo que es la data.

I: ¿Y las barras? [...]

P1: Eso es como que el... como cada ítem que vas a... ¿cómo es que es? A poder sumar, contar o mostrar la información.

Participante 5 - ítem 1:

I: Comencemos con los que me acabas de mencionar. Las barras, ¿para qué servirían estas barras?

Para mostrar la relación entre los números de X y Y.

I: Okay. ¿Qué es X e Y?

P5: ¿Qué es X y Y? Las coordenadas, no sé y ni sé cómo se llaman.

Participante 7 - ítem 1:

I: ¿Cuál es la diferencia entre la Y y la X?

P7: ¿Cuál es la diferencia de los ejes?

I: Sí.

P7: Ya, la eje [sic]... ¡Ay! ¿cómo se dice?... La Y...El eje Y, en este caso, es como la

variable independiente porque es la que no cambia. O sea, yo tengo una cantidad fija de trabajadores, por ejemplo. Yo sé cuántos trabajadores tengo. La variable dependiente, la variable que yo no tengo información y que quiero tener clara es la variable que va a estar cambiando, ya. Y es la que yo estoy poniendo en el eje X -es lo que yo... como yo entiendo eso. Entonces, la cantidad de trabajadores, yo sé cuántos trabajadores tengo; la cantidad que yo no sé es la cantidad de los hijos de los trabajadores. Entonces, la variable independiente es la cantidad que sé, es la que está en la Y, y la que no sé, la que estoy tratando de averiguar y estandarizar está en la X.

A pesar que las docentes mencionan las series y los ejes como elementos de la Figura 1, muestran dificultad para explicar el rol que cumplen o justificar los conocimientos que poseen de una manera apropiada.

Por otro lado, Friel et al (2001, como se citó en Ladrón de Guevara, 2017) señalan otros elementos vinculados a los ejes, al marco del gráfico y al fondo que están involucrados en la construcción de una gráfica. Éstos no son ampliamente identificados por los participantes y evidencian una comprensión restringida de la disciplina.

Los datos obtenidos del *ítem 2* sirvieron para continuar la exploración de los conceptos y funciones. A diferencia del *ítem 1*, en donde la atención se centró en identificar los elementos de un gráfico estadístico, en el *ítem 2* se les pidió a los docentes analizar el mismo gráfico tomando en consideración la descripción del contexto y atendiendo a 6 preguntas de comprensión (véase Anexo 3). Para elaborar una respuesta, fue necesario observar los elementos del gráfico y aplicar los conocimientos sobre la función que cumplen dentro de la situación presentada.

Las *preguntas a, b y c* del *ítem 2*, fueron diseñadas para medir la identificación literal de los títulos de los ejes y comparar series. Por ejemplo, responder la *pregunta a*, *¿Cuál es el nombre de la categoría del eje vertical? ¿Cuál es el nombre de la categoría del eje horizontal?* comprende reconocer los dos ejes. Para dar respuesta a la *pregunta b*, *¿Cuál es la cantidad de hijos con mayor frecuencia que los trabajadores tienen?* y a la *pregunta c*, *¿Cuál es la cantidad de hijos con menor frecuencia que los trabajadores tienen?*, se comparan las series, se sigue visualmente la línea de referencia del fondo y se nombra el dato

de la escala en el eje Y. La claridad de la interpretación guarda relación con el dominio de los elementos.

Los resultados demostraron que todos los docentes mencionaron correctamente los subtítulos y la serie con mayor y menor frecuencia. Por ende, reconocer series y ejes (*véase Tabla 6*), no evidenció problema alguno.

Ante la *pregunta d*, *¿Cuál es el número total de hijos de los trabajadores?*, se requiere diferenciar las categorías del eje X, identificar el valor de cada serie según la escala del eje Y y hacer una sumatoria final. Solo 2 docentes identificaron con seguridad el número total de hijos de los trabajadores al relacionar las categorías del eje X con la escala del eje Y. De los docentes restantes, 3 se ratificaron o expresaron dubitativamente al dar la respuesta, y 4 docentes no reconocieron las cantidades que representaban cada serie y contemplaron un solo eje al sumar los datos. En relación con las respuestas del *ítem 1*, establecer una conexión entre la escala y las categorías demanda conocer los elementos y funciones.

En la *pregunta e*, *¿Según tu opinión, ¿cuál categoría de la cantidad de hijos (0, 1, 2, 3, 4) aumentará en el futuro?* y la *pregunta f*, *¿Este gráfico de barras es adecuado para representar la cantidad de hijos de trabajadores? ¿Por qué?* del *ítem 2*, se buscó medir la capacidad de predicción y de evaluación de información tomando en cuenta la estructura y función de un gráfico de barras simples. Se registró que 4 docentes dieron respuestas ambiguas y/o confusas para la *pregunta e*, y 5 docentes para la *pregunta f*, siendo algunas:

Participante 8 - *pregunta e*, *ítem 2*:

I: Según tu opinión, ¿cuál categoría de la cantidad de hijos (0, 1, 2, 3, 4) aumentará en el futuro?

P8: Tal vez los que tienen menos. Tal vez, el... sí... el que tenga 0 a lo mejor tenga 1 y se le “chispea” por ahí. [...] Pero, lo más probable es que - yo creo- estos 0 pasen a 1 o algunos se mantengan en 0 también. Sí, yo creo que los de 0 pasan a 1 y esto es. Y los de 1 pasen a 2 por la parejita.

I: Entonces, ¿qué categoría subiría más: 0, 1 o 2? ¿Cuál aumentaría más?

P8: Digamos que la de 0

I: Entonces, habrá más parejas... habrá más familias sin hijos.

P8: ¡Ah! Más familias sin hijos. Bueno, la sociedad, la economía... ya, la de 1 que va a subir a 2. Pero la de 0 también puede ser, pueden quedarse sin hijos.

Participante 1 - pregunta f, ítem 2:

I: ¿Este gráfico de barras es adecuado para representar la cantidad de hijos de trabajadores?

P1: Bueno, es adecuado porque el título te dice su [sic] cantidad de hijos de trabajadores y ese es el resultado que está ahí y se evidencia. [...] Sí. Sí porque, o sea, lo que tienes arriba es el título y el título es "cantidad de hijos de trabajadores", entonces obviamente toda la información que has buscado y estás presentando allí es de acuerdo a ese título, ¿no?

Responder estas interrogantes demanda una comprensión sólida sobre la distribución y el contexto de los datos estadísticos, así como la aplicación de conocimientos previos. Según Shulman (1986), el Conocimiento del Contenido es la demostración de un conocimiento profundo de la disciplina midiéndose por la sólida comprensión de la materia y su estructura. Al no tener claro los conceptos y funciones de los gráficos y sus elementos, pueden surgir errores en la interpretación.

Del total de respuestas registradas, fueron 7 docentes quienes lograron hacer una lectura adecuada del gráfico estadístico al responder a la mayoría de las preguntas de comprensión, entre 4 a 5 preguntas (código 2). Los otros 2 docentes respondieron correctamente a 3 preguntas de comprensión y presentaron dificultades al brindar una explicación acertada de sus respuestas o al hacer una lectura de ciertos elementos (código 1). No se evidenció ningún docente con la menor puntuación (código 0).

En el ítem 3, *De los siguientes gráficos, ¿qué tipos de gráficos estadísticos son? ¿Por qué se ha usado este gráfico para representar esta información?*, se recogen saberes sobre 5 de los gráficos más usados en los medios (Curcio, 2010), teniendo: un gráfico de barras verticales simples [A], un gráfico de líneas dobles [B], un pictograma [C], un gráfico de barras verticales dobles [D] y un gráfico circular [D] (véase Anexo 3).

Se observó que 5 docentes del total de participantes pudieron nombrar entre 3 y 4 tipos de gráfico y dar una explicación básica pero adecuada sobre la función de cada uno o de la mayoría de los gráficos referidos (código 2). En contraste, los otros 4 docentes mostraron dificultades para nombrar los gráficos y/o la descripción de las funciones requería mayor elaboración (código 1).

Complementando los resultados obtenidos, se identificó una disparidad entre la identificación de los gráficos y el manejo de la función de los mismos:

Tabla 7. *Identificación de gráficos y manejo de funciones de gráficos estadísticos*

Gráficos estadísticos presentados	Número de docentes que identificaron los gráficos	Número de docentes que identificaron las funciones
barras verticales simples [A]	9	6
gráfico de líneas dobles [B]	6	7
pictograma [C]	6	5
gráfico de barras verticales dobles [D]	6	7
gráfico circular [D]	7	9

Fuente: Elaboración propia

El estar familiarizado o reconocer un gráfico estadístico no necesariamente significa saber su función y viceversa. Es decir, estos hallazgos indican que el manejo de conceptos no implica el manejo de funciones en los docentes participantes. Sumado a esto, los resultados del ítem 3 pueden compararse con los encontrados en el ítem 1 (véase Tabla 6) al guardar cierta similitud con la identificación de elementos de un gráfico estadístico y la explicación de las funciones de cada uno; exponiendo el nivel de conocimiento de la disciplina en los docentes.

Además, en la variedad de respuestas, se detectó la falta de uso de términos

propriadamente estadísticos o de un vocabulario más especializado:

Participante 9 - gráfico C, ítem 3:

[...] este gráfico representa una cantidad y en base a la cantidad que representa el gráfico se hace el conteo de las cantidades que hay en cada variable.

“Representa una cantidad” es una frase muy amplia y que se aplica a todos los gráficos estadísticos ya que todos representan datos.

Participante 7 - gráfico C, ítem 3:

Similar al gráfico de barras. Solo, en este caso, se utiliza más bien cuando quieres identificar información de forma pictórica y cuando son números un poco más pequeños ¿no? Y es acorde a la cantidad de estudiantes que aparecen en una encuesta escolar. Porque en un contexto escolar -por ejemplo- los niños podrían hacerse [sic]... se les hace más fácil leer un pictograma que un gráfico de barras.

La respuesta brindada es correcta en cuanto la lectura de un pictograma es más accesible si la audiencia pertenece a primaria baja. No obstante, el valor de un símbolo puede no limitarse a números pequeños.

Ante las respuestas encontradas, se observa que el manejo parcial de los conceptos y funciones de los gráficos estadísticos puede generar efectos adversos en la comprensión de ciertos elementos o tipos de gráficos.

Dimensión 2: Conocimiento del Currículo

Para el análisis de este conocimiento, se aplicaron los *ítems 4, 5 y 6* a fin de medir los conocimientos sobre el programa curricular de la EBR-Primaria en referencia a la comprensión de gráficos estadísticos. Para un análisis estructurado, primero se presentan los hallazgos respecto a la competencia (*ítem 5*), luego se detallan los desempeños esperados a lo largo del nivel primario (*ítem 6*) y finalmente se describen los conocimientos de los gráficos estadísticos a enseñar según el grado y/o ciclo de instrucción (*ítem 4*).

A continuación, se muestran los códigos asignados a las respuestas de cada participante para luego describir los hallazgos de los ítems.

Tabla 8. Codificación de las respuestas obtenidas en la dimensión Conocimiento del Currículo

Participantes	Código asignado		
	ítem 4	ítem 5	ítem 6
P1	1	0	1
P2	1	2	1
P3	1	2	1
P4	1	0	1
P5	1	2	1
P6	1	2	1
P7	1	2	2
P8	1	2	1
P9	1	2	1

Fuente: Elaboración propia

En el ítem 5, *¿Bajo qué competencia del currículo nacional se enseña la lectura de gráficos estadísticos?*, se mostraron las 4 competencias pertenecientes al Área de Matemática (MINEDU, 2016b).

Del total de participantes, 7 docentes identificaron que el proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en la gestión de datos (código 2). Los docentes expresaron su respuesta con seguridad y al término de la lectura de las opciones; salvo a 1 docente quien también indicó que la competencia de Resuelve problemas de cantidad está relacionada a la lectura de gráficos estadísticos.

De los docentes restantes, 2 de ellos no lograron dar una única opción como respuesta final o la opción elegida no fue correcta (código 0).

Participante 1 -, ítem 5:

Cantidad; o sea, la A, B y C.

Participante 4 -, ítem 5:

Creo que problemas de cantidad.

A pesar que la competencia de Resuelve problemas de cantidad puede desarrollarse a través de la lectura de gráficos estadísticos debido a que los datos cuantitativos (datos discretos y continuos) son representados con números, “las situaciones de cantidades se analizan y modelan desde la aritmética” (MINEDU, 2015, p.18). El pensamiento estadístico requiere un uso extensivo de los números para tratar los datos, pero no se enfoca en ello (Wild y Pfannkuch (1999, como se citó en Zapata-Cardona y González, 2017).

Al ser los desempeños (mencionados en el instrumento como *indicadores de aprendizaje* como opción al uso de términos coloquiales) descripciones específicas de los que se espera para que el estudiante desarrolle la competencia, el *ítem 6, Para el grado que Ud. enseña, ¿qué logros de aprendizaje son los esperados por un estudiante frente a la interpretación de gráficos estadísticos?* fue redactado para medir la pertinencia de los objetivos a alcanzar en cuanto al grado de instrucción y a la competencia.

Al examinar las respuestas del *ítem 6*, se observó que solo 1 docente expresó logros de aprendizaje alineados apropiadamente a los desempeños propuestos para el grado de instrucción, obteniendo la máxima puntuación (código 2):

Participante 7 - ítem 6:

P7: El niño debería interpretar, hacer comparaciones de categoría. Debería sacar información para poder hallar conclusiones y toma [sic] de decisiones. Debería poder comparar y contrastar datos, estratos, cuadros. O sea, información de los datos estadísticos. Debería poder identificar y comparar frecuencias ¿Qué más podría hacer? No construcción ¿no?

I: No

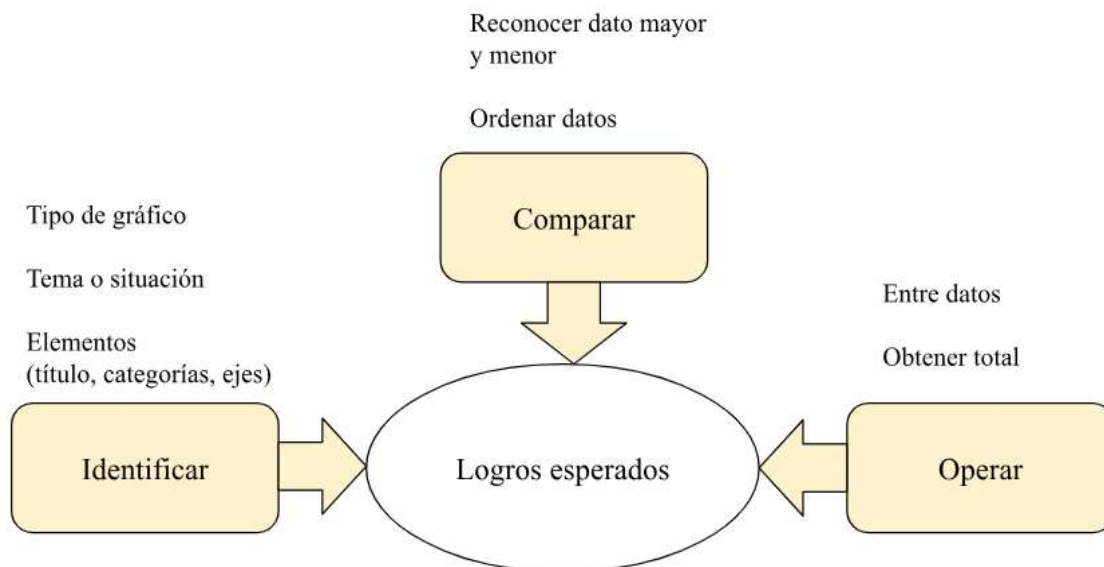
P7: Más que nada en quinto grado se observa más bien la toma de decisiones a raíz de

los datos, o sea, la competencia. Es como que cómo tomo una decisión ante la información que me está brindando el dato estadístico. Aparte de toda la comparación numérica que puedo tener ante la información [...].

En la información brindada se pueden identificar diferentes desempeños y la relación de estos con las capacidades indicadas por el MINEDU, correspondientes a la comprensión de conceptos estadísticos, las conclusiones y la toma de decisiones.

Los otros 8 docentes también mencionaron logros de aprendizaje pertinentes al grado y/o ciclo de instrucción. Aunque, conviene aclarar, al compararlos con los desempeños y las capacidades señaladas por el MINEDU (2016b), se notó un énfasis en acciones como: identificar, comparar y operar (código 1).

Figura 2. Logros de aprendizaje identificados por la mayoría de docentes



Fuente: Elaboración propia

Los logros descritos ayudan a leer la información contenida en los gráficos, pero no permiten el desarrollo total de los desempeños al no considerar desempeños como: tomar decisiones, dar explicaciones, sacar conclusiones y justificar respuestas. Pocos logros se centran en el trabajo de la capacidad Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.

Limitar la competencia a estos desempeños podría ser la explicación del por qué se eligió la opción de Resuelve problemas de cantidad en el *ítem 5*. Esta acotación se enuncia en base a la comparación de las respuestas del *ítem 6* de las participantes quienes no identificaron la competencia correcta en el *ítem 5*, en donde se observaron logros vinculados a una lectura literal de los elementos o a la comparación de datos. Además, al contrastar las respuestas del *ítem 1*, se registra el reconocimiento del título, los ejes y las barras como elementos principales de un gráfico de barras. Ello podría indicar que los desempeños esperados por los docentes se centrarían en el dominio de estos elementos.

Si bien no se halló ningún docente con el menor puntaje (código 0), las siguientes respuestas llamaron la atención del investigador:

Participante 3¹ - ítem 6:

O sea, que entiendan -como dijiste antes- los elementos. Que lo puedan leer. Que también puedan crear uno. Leer, interpretar y crear un gráfico.

Los logros de aprendizaje son muy generales. Aun cuando en 2do grado se lean gráficos estadísticos, ésta es una acción que se extiende a todos los niveles de instrucción. En la respuesta corta dada por la docente, no se especificó cómo se alcanzaría la lectura e interpretación de los gráficos.

Participante 6 - ítem 6

P3: Que identifique la información, digamos. O sea, lo que le estás dando para que en el gráfico pueda observar y decirte de qué se trata. ¿Qué más?

I: ¿Qué más crees tú?

P3: Bueno, saber exactamente para qué sirve un gráfico de barras y qué información valiosa te puede estar dando en el momento que lees y qué estás averiguando y qué quieres averiguar con eso. Digo. [...]

¹ Durante el año escolar en el que se aplicó el instrumento, la Participante 3 era docente de 2do grado.

En comparación con la respuesta anterior, la Participante 6 menciona ciertos logros de aprendizaje. *Decir de qué trata un gráfico* es identificar el tema y *saber para qué sirve un gráfico* es comprender que los gráficos estadísticos cumplen una función específica. No obstante, hay información proporcionada que requiere una mayor elaboración para ser comprendida.

Como manifiesta Shulman (1986) el conocimiento curricular vertical es un aspecto del Conocimiento del Currículo. Un docente que proponga logros ambiguos o muy generales podría demostrar ciertas limitaciones en sus conocimientos sobre la progresión de los desempeños que favorecen la comprensión de gráficos estadísticos en primaria.

Siguiendo lo indicado en el párrafo anterior, el *ítem 4, De los mismos gráficos, ¿cuáles utilizarías en primaria? ¿Por qué? Indicar el grado o ciclo según el currículo nacional*, fue diseñado para conocer el nivel de conocimiento de los docentes acerca de los tipos de gráficos que se trabajan a lo largo del nivel primario. Para ello, se reutilizaron los gráficos del *ítem 3 (véase Anexo 3)*.

Las respuestas recolectadas evidenciaron que los 9 participantes mostraron un conocimiento parcial (código 1). Siguiendo lo propuesto en el Programa Curricular de Educación Primaria (MINEDU, 2016b), se detalla:

- A - Gráfico de barras simples: Los 9 participantes indicaron que un gráfico de barras simples puede usarse desde 1er grado; sin embargo, los docentes no consideraron la diferencia en la escala entre los distintos grados. El gráfico A presentaba una escala de 2 en 2, la cual se emplea desde 3rd grado. 4 docentes ubicaron el gráfico en el grado correcto.
- B - Gráfico de líneas: 4 participantes consideraron este gráfico en 6to grado, pero todos los docentes compartieron la noción que era un “*gráfico más complejo de entender*” o era “*un poco más complicado*”, asignándolo a primaria alta.
- C - Pictogramas: Al considerarlo un gráfico “*lúdico*”, “*visual*” y “*atractivo*”, el total de participantes lo seleccionó para primaria baja. No obstante, algunos docentes no consideraron la diferencia en la escala entre los grados de instrucción. En el pictograma mostrado se utilizó un símbolo cuyo valor representaba 2

unidades, por lo que la introducción de este gráfico en las aulas se debería dar desde 2do grado. Solo 3 docentes respondieron correctamente al posicionar el gráfico en el grado correspondiente.

- D - Gráfico de barras dobles: 4 participantes ubicaron el gráfico en el grado adecuado. Erróneamente, 2 docentes lo utilizarían desde 1er grado por su similitud con el gráfico de barras simples.

Por lo recopilado, se observa que detalles como los intervalos de la escala, el valor de los símbolos en los pictogramas o la representación de datos en las categorías deben ser contemplados para la adecuada elección de un gráfico estadístico según el grado de instrucción. Si se desea lograr una acertada comprensión de la información, se debe considerar que no todos los gráficos comparten la misma complejidad o requieren los mismos saberes previos. Factores como el contenido matemático de un gráfico (Curcio, 1987), el desarrollo del pensamiento lógico (Berg y Phillips, 1994, cómo se citó en Bektasli y White, 2012; Roth y McGinn, 1996) o el desarrollo del concepto del número en los estudiantes (Friel, et al., 2012; Russell, 1990) son claves para el análisis de datos.

Cabe resaltar que no todos los gráficos mostrados en el cuestionario pertenecen a primaria, siendo el gráfico circular (Figura E, *ítem 4*) un tipo de gráfico a usarse desde 1ro de Secundaria y luego de que los estudiantes hayan explorado la noción de porcentajes en 6to grado. Aun así, algunos participantes mencionaron:

Participante 2 - ítem 4:

P2: Y el E [gráfico circular] también ¿no? El E lo podríamos usar en un tercer y cuarto grado porque es fácil para que lo entiendan.

Participante 6 - ítem 4:

P6: Éste [indicando el gráfico circular] podría ser para cuarto, tercero también.

I: La E, cuarto y tercero

P6: Sí. Yo creo que sí es fácil de identificar este.

Sobre este punto, Friel, et al. (2012) expresan que un gráfico circular puede introducirse informalmente entre 3er y 5to grado mediante una lectura inicial y utilizando contextos cotidianos. Al ser el docente quien crea las condiciones de enseñanza-aprendizaje (Román y Murillo 2008, como se citó en Hervis, 2018), habría que indagar sobre los objetivos de aprendizaje o la forma de trabajo planificada para este tipo de gráfico.

Al hacer conexiones entre las respuestas de los *ítems 3, 4 y 6*, gráficos estadísticos y logros de aprendizajes esperados, se teoriza que poseer una noción básica o general sobre la Estadística podría repercutir en la elección de los gráficos a trabajarse en las aulas. Es decir, se correría el riesgo de seleccionar cualquier gráfico sin tomar en cuenta los conocimientos previos que ciertos gráficos demandan y la gradualidad del proceso de enseñanza. Bajo esta premisa, cualquier gráfico estadístico serviría para identificar o nombrar un título, señalar la etiqueta de un eje, nombrar cuál es el mayor o menor dato o aplicar una suma o resta para comparar datos. Debido a que el valor de un gráfico es más que una imagen visual o un dibujo atractivo, es el docente quien debe poseer los conocimientos curriculares necesarios para planificar lo presentado en aula.

Dimensión 3: Conocimiento Pedagógico del Contenido

La recolección de información de esta dimensión se realizó por medio de la aplicación de 6 ítems, los que permitieron medir los conocimientos sobre acciones pedagógicas (*ítems 7 y 8*), comprensión de gráficos estadísticos por niveles de lectura (*ítems 9 y 10*) y acompañamiento al estudiante frente a errores y/o dificultades de aprendizaje (*ítems 11 y 12*).

En la siguiente tabla, se muestran los valores numéricos dados a cada respuesta según el sistema de codificación de esta investigación. Luego, se analizan los resultados registrados.

Tabla 9. Codificación de las respuestas obtenidas en la dimensión Conocimiento Pedagógico del Contenido

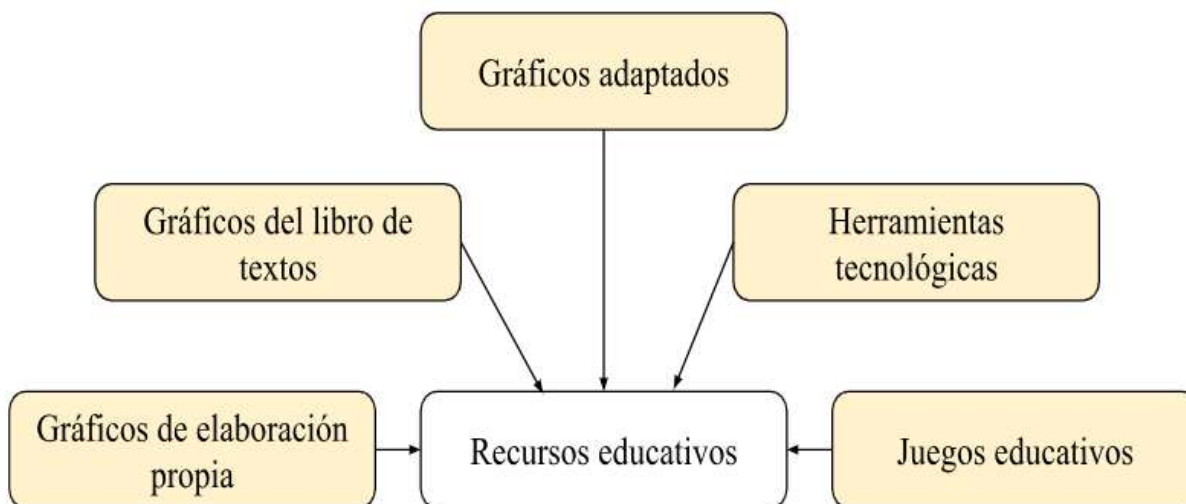
Participantes	Código asignado
---------------	-----------------

	ítem 7	ítem 8	ítem 9	ítem 10	ítem 11	ítem 12
P1	2	2	1	2	2	2
P2	2	1	1	2	2	1
P3	2	1	1	1	2	1
P4	1	2	1	2	2	2
P5	1	2	1	2	2	1
P6	2	2	1	2	2	0
P7	2	2	2	1	2	2
P8	2	1	1	2	1	0
P9	2	1	1	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

Debido a que esta dimensión abarca los conocimientos didácticos sobre la enseñanza, ello implica conocer “el funcionamiento matemático de recursos y materiales” (Climent et al, 2013, p. 17). Por ello, se aplicó el ítem 7, *¿Qué materiales o recursos pedagógicos utiliza para favorecer la interpretación de gráficos estadísticos?* a fin de recopilar información sobre los diversos recursos empleados en aula. A pesar de ser una pregunta abierta, las respuestas fueron clasificados en 5 grupos:

Figura 3. Recursos pedagógicos empleados por los docentes



Fuente: Elaboración propia

Como se observa, se mencionaron diversos recursos que favorecen la presentación del contenido en las sesiones de clase:

- Gráficos de elaboración propia.- Hechos por el docente o en colaboración del estudiantado y diseñados para hacerlos materiales más visualmente atractivos (tamaño y colores)
- Gráficos del libro de texto.- Material proporcionado por la institución educativa
- Gráficos adaptados.- Gráficos modificados y/o presentados en fichas de trabajo y adaptados según temas de interés.
- Herramientas tecnológicas.- Empleo de páginas web y software educativos. Uso de estadísticas reales publicadas en Internet.
- Juegos educativos.- material concreto, stickers para representar los datos en un gráfico

De las respuestas obtenidas, los gráficos adaptados y las herramientas tecnológicas fueron mencionados por todos los participantes, seguidos por los gráficos de elaboración propia usados por 7 docentes, los del libro de textos empleados por 6 docentes y los juegos educativos utilizados por 2 docentes. Es oportuno indicar que los juegos educativos fueron indicados por docentes de primer y segundo grado, mientras que el empleo de estadísticas reales fue nombrado por docentes de cuarto, quinto y sexto. Se puede identificar, así, un trabajo en relación al desarrollo evolutivo de los estudiantes.

Del total de participantes, 7 de los docentes describieron y explicaron diferentes recursos, dando -incluso- algunos nombres de páginas web o recursos online (código 2). Un ejemplo es:

Participante 8 - ítem 7:

Buscábamos información de internet. O sea, no trabajábamos con libros [...] Era todo buscando de internet y usando información que usaban de años anteriores o se buscaba algo más actualizado. No sé, pues, en cuanto a los... por ejemplo: el número de países que van al mundial, una cosa así. Con información mucho más relevante o más cercana a la realidad en la que estuviera. Pero, más que nada, era material elaborado por cuenta de nosotros [sic] o bajado, buscado en algún lado. [...] Había Superteacherworksheets, Maryisfun, Salamander, Mathforkids, Mathdrills también tiene, Eduhelper también tenía. Esas eran -más que nada- las páginas que usábamos.

La Participante 8 describió el empleo de herramientas tecnológicas y gráficos de elaboración propia en consideración a temas actuales. Estas acciones permiten una evidencia del trabajo docente para hacer accesible los contenidos.

Otro punto interesante indicado por los participantes fue la modificación o adaptación de materiales elaborados por terceros. Como explicó una docente:

Participante 9 - ítem 7:

I: [...] ¿ustedes cuentan con un libro de texto de matemáticas que te pueda apoyar también en esto?

P9: ¡Ah, sí! Nosotros tenemos un libro del “IB” (colegio de Bachillerato Internacional) que viene con información de estadística y con gráficos ya planteados y con problemas ya hechos. Sí los utilizamos en clase, pero lo combinamos con lo que nosotras mismas elaboramos porque a veces los temas que se tocan pueden ser muy ajenos a los “chiquitos” y no pueden ser muy interesantes para ellos. Entonces, tratamos de variar, combinar lo que está en el libro más lo que está en internet.

Ajustar recursos según los fines educativos es un indicador de que los docentes atienden las necesidades del contexto, planifican las experiencias de aprendizaje y consideran los intereses de sus estudiantes.

Hubo 2 docentes quienes no brindaron mayor detalle de los recursos empleados, lo que podría significar un trabajo limitado (código 1). Sin embargo, este es un punto a contrastar con el trabajo en campo.

Dado a que 7 docentes demostraron tener un amplio conocimiento sobre materiales o recursos educativos (código 2), frente a los 2 docentes quienes no ofrecieron detalles en sus respuestas (código 1), se concluye que la mayoría de los docentes posee un conocimiento adecuado en cuanto a lo que se desea medir en el *ítem 7*.

Más allá de la diversidad de recursos al que un docente puede acceder, fue importante conocer las estrategias pedagógicas que se aplican para favorecer la comprensión de gráficos estadísticos y que son complementarias al tipo de trabajo que se hace con los recursos

didácticos. Para ello, se aplicó el ítem 8: *¿Qué estrategias pedagógicas suele usar para favorecer la interpretación de gráficos estadísticos?* Al igual que el ítem 7, se realizó una clasificación de las respuestas ante la pregunta abierta formulada. Se crearon 4 grupos:

Figura 4. *Estrategias pedagógicas empleados por los docentes*



Fuente: Elaboración propia

Estas estrategias fueron explicadas como:

- Calidad de presentación del recurso: cuidado en el formato de presentación (tamaño adecuado, uso de colores, elementos claros) y bajo un tema contextualizado.
- Aprendizaje activo: creación de gráficos estadísticos, uso de material concreto o del cuerpo para representar datos, redacción de textos sobre la información del gráfico.
- Aprendizaje colaborativo: trabajo en pares o en grupos.
- Formulación de preguntas: Hacer preguntas a los estudiantes a fin de medir la comprensión de los datos estadísticos.

No todas las estrategias usadas fueron nombradas con la misma frecuencia. La Calidad de presentación del recurso, el Aprendizaje activo y la Formulación de preguntas fueron mencionados por 8 participantes, en cambio el Aprendizaje colaborativo fue referido por 2 docentes.

A pesar que todos los participantes compartieron diferentes estrategias de su quehacer docente, 5 participantes destacaron al brindar una descripción más específica de sus conocimientos y justificaron la aplicación de las estrategias (código 2), frente a 4 docentes cuyas respuestas fueron cortas, imprecisas o no demostraban su nivel de conocimiento sobre esta dimensión del Currículo Pedagógico del Contenido, (código 1). Un caso específico es:

Participante 2 - ítem 8:

Este... empezar por ellos mismos ¿no? La clásica de formar filas y que ellos puedan ver cuantos compañeros hay en una fila de acuerdo a una pregunta y luego, eso mismo, llevarlo más concreto en la pizarra o en papelote. Luego, usando las fichas, de forma concreta, las van poniendo, las van pegando.

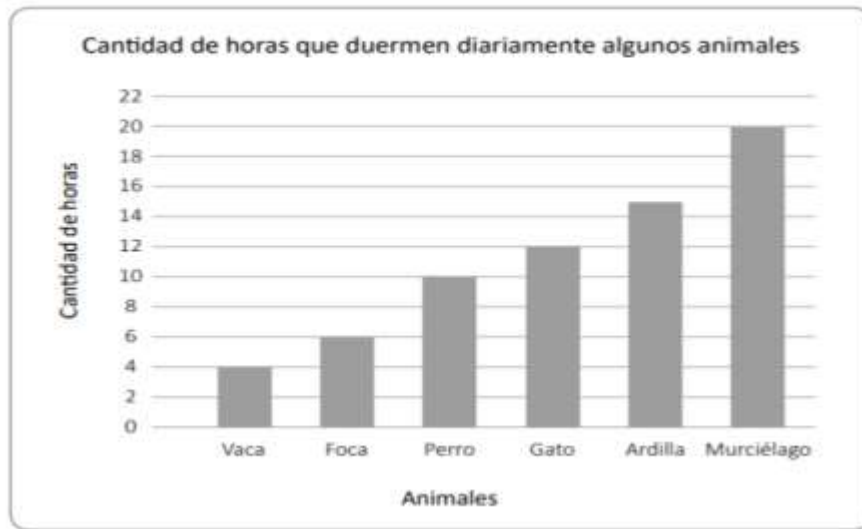
Las estrategias mencionadas por la Participante 2 son válidas para el trabajo de Estadística en aula; aun así, se requiere una información más elaborada o de estrategias más centradas a la comprensión de gráficos estadísticos. Es decir, lo descrito por la docente tiene una mayor relación con la construcción de gráficos estadísticos.

Del *ítem 8*, al obtenerse 5 docentes en el código 2 y 4 docentes en el código 1, se observa una diferencia significativa en comparación con los datos obtenidos del ítem 7; cuyos resultados podrían evidenciar que los materiales o recursos educativos no necesariamente pueden percibirse como un complemento para las estrategias pedagógicas.

Profundizando en la última estrategia pedagógica: Formulación de preguntas, diferentes autores (Amalia y Devanti, 2016; Blything et al., 2019; Friel, et al., 2012; Russell, 1990) enfatizan el rol relevante de la formulación de preguntas, catalogando esta estrategia como crucial para favorecer el andamiaje de saberes, identificar áreas de mejora, promover la comprensión, entre otros. Siendo 8 docentes quienes aplican esta estrategia, se presentó el *ítem 9*, *Al observar el siguiente gráfico, ¿qué preguntas podría formular para promover la interpretación del gráfico estadístico?* y un gráfico de barras verticales simples con la finalidad de analizar el tipo de preguntas que harían para medir la interpretación. Siendo el gráfico el siguiente:

Figura 5. *Tipos de preguntas sobre un gráfico estadístico*

Los estudiantes de tercer grado están investigando sobre características de animales. Así, por ejemplo, han recogido información acerca de la cantidad de horas que duermen los animales. Un grupo de estudiantes logró elaborar el gráfico de barras para presentar la información que había recogido. El gráfico es el siguiente:



Nota: Figura tomada del Anexo 3. Fuente: MINEDU, 2018.

Dado a que esta investigación sigue los niveles de Curcio, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10. Preguntas formuladas por los docentes

Niveles de preguntas	Número de docentes
Nivel 1: Leer los datos	7
Nivel 2: Leer dentro de los datos	9
Nivel 3: Leer más allá de los datos	5
Nivel 4: Leer detrás de los datos	1

Fuente: Elaboración propia

Las preguntas correspondieron principalmente a los Niveles 1 y 2, centrándose en la identificación literal de datos y la comparación de los mismos para hallar una diferencia entre series o señalar el mayor y menor dato. En contraste, fueron pocas las preguntas para los Niveles 3 y 4, registrándose un total de 8 y 1 preguntas, respectivamente, frente a las más de 30 preguntas mencionadas para los primeros niveles.

Esto pone en evidencia un patrón entre las respuestas de los ítems 1, 5, 6 y 9. Como se describió anteriormente, si el docente centra su atención en los títulos, subtítulos de los ejes y las barras, entonces los logros de aprendizaje escogidos para sus estudiantes también

estarían centrados en el dominio de los mismos. Ello se demuestra en las preguntas registradas: *¿Cuál animal duerme menos?*, *¿Cuál animal duerme más?*, *¿Cuántas horas duerme cada animal?*, *¿Cuál es el título?*, *¿Qué cantidad de horas duerme el gato?*, *¿La información de cuántos animales tengo?*, *¿Quién duerme más: la vaca o la foca?*, *¿Cuántas horas duerme más el murciélago que el gato?* En este sentido, se podría pensar que la comprensión de gráficos estadísticos estaría vinculada a la competencia de Resuelve problemas de cantidad por la operatividad que se realiza cuando se comparan los datos estadísticos.

De igual manera, este hallazgo podría indicar que la capacidad de Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida no estaría siendo desarrollada adecuadamente en las aulas. Al no trabajar todas las capacidades, no sería posible el desarrollo de la competencia matemática en su totalidad (MINEDU, 2016a).

Complementando la información identificada en el *ítem 9*, para el *ítem 10*, *De las preguntas formuladas por la docente, ¿qué preguntas pertenecen al nivel 1, 2, 3 o 4?* (véase Anexo 3), se brindó una breve explicación sobre los niveles de lectura de Curcio –a fin de realizar la actividad partiendo de una base teórica- y se pidió clasificar 7 preguntas según los niveles propuestos.

Se evidenció que 7 participantes lograron obtener entre 5 a 6 respuestas correctas (código 2). De las mismas, la *pregunta a*, *¿Cuántos votos tuvo el candidato A según el periódico Provincia?* de Nivel 1 solo contó con un error. La *pregunta g*, *¿Cuál es el título de los gráficos?* y la *pregunta b*, *Según el periódico El Sol, ¿cuántos votos más obtuvo el candidato A que el candidato B?* del Nivel 1 y Nivel 2 respectivamente, no contaron con ningún error de clasificación. De los docentes restantes, 2 participantes obtuvieron entre 3 y 4 respuestas correctas mostrando dificultad en la observación de los elementos del gráfico, la construcción del gráfico o la interpretación del mismo a un nivel inferencial (código 1).

Analizando los ítems con más errores, 3 participantes no pudieron clasificar satisfactoriamente la *pregunta c*, *¿Cómo se realizó el recojo de información?* en el Nivel 4 y la *pregunta d*, *¿Qué gráfico crees que el candidato A preferirá que se siga publicando? ¿Por qué?* en el Nivel 3. Además, 6 docentes mostraron dificultades para ubicar la *pregunta f*,

¿Por qué el eje “cantidad de votos” comienza en 374 en el periódico *El sol* y en 0 en el periódico *Provincia*? en el Nivel 4 y 7 docentes se confundieron al clasificar la pregunta e, ¿Qué candidato obtuvo una mayor intención de voto? en el Nivel 2.

De lo expuesto, exceptuando la pregunta e, se observó que los Niveles 3 y 4 fueron los que contaron con una mayor dificultad. Adicionalmente, algunos participantes no se mostraron seguros de sus respuestas con respecto a estos dos últimos niveles de lectura, pausando antes de contestar o volviendo a leer las interrogantes formuladas. Este hecho también podría estar enlazado con los resultados del ítem 9.

Por último, esta investigación permitió indagar sobre el tipo de acompañamiento docente que brindan los participantes ante un error de aprendizaje. Se mostraron los gráficos de los ítems 11 y 12, los cuales muestran un error de comprensión relacionado al Nivel 2: Leer dentro de los datos.

Todos los participantes respondieron correctamente a las preguntas del ítem 11: *Del siguiente gráfico, ¿qué error de comprensión evidencia el estudiante? ¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error?* al analizar el siguiente gráfico:

Figura 6. Errores de comprensión 1

El director de una escuela realizó una encuesta a los estudiantes para saber cuántos participaron en la actividad navideña. A continuación, se muestra un gráfico que organiza la información recogida:



¿Cuántos estudiantes de 1º grado participaron en la encuesta escolar?

Respuesta del estudiante: 8 estudiantes de 1º grado participaron en la encuesta.

Nota: Figura tomada del Anexo 3. Fuente: Adaptado de Dávila, K, 2021a.

El error de comprensión corresponde a una errónea interpretación del símbolo. Éste fue identificado por todos los docentes con rapidez. A modo de ejemplo:

Participante 3 - ítem 11:

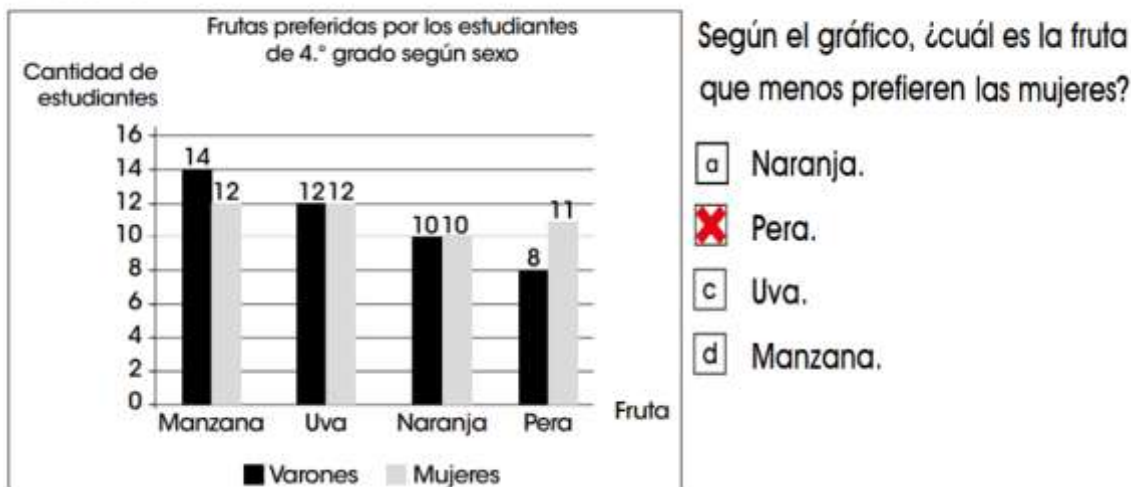
En ésta [figura] me quedó clarísimo cuál fue el error [y] el porqué del error.

Ante la pregunta abierta del ítem 11: *¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error?*, las formas de retroalimentar estuvieron alineadas con lo recomendado por Small (2017). Salvo a 1 docente quien describió las pautas pedagógicas de manera general (código 1), los demás participantes detallaron cómo guiarán al estudiante (código 2). Ellos indicaron que las medidas a tomar se centrarían en identificar el valor numérico de cada símbolo mediante: la lectura de la leyenda, el conteo oral, uso de material concreto (fichas o cubos) y la escritura o dibujo del número representado; guiando el proceso con preguntas. Identificándose 8 docentes con un conocimiento adecuado (código 2) ante errores de un pictograma cuyo símbolo representa 2 unidades.

Con referencia al ítem 12: *Del siguiente gráfico, ¿qué error de comprensión evidencia el estudiante? ¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error?*, se presentó:

Figura 7. Errores de comprensión 2

Observa.



Nota: Figura tomada del Anexo 3. Fuente: Adaptado MINEDU, 2019.

El error de comprensión corresponde a una distinción parcial de las características de un gráfico o a una respuesta automática. Éste fue identificado por todos los docentes, siendo la respuesta más común “*confundir las barras de colores*”, relacionada a la distinción parcial

de las características.

En el análisis de las respuestas de la pregunta abierta del *ítem 12: ¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error?*, éstas también estuvieron alineadas con lo recomendado por Small (2017). Se observó que 4 docentes correctamente el error de la Figura 7 (código 2). Entre las formas de retroalimentación mencionadas por estos docentes, se describieron: identificar elementos relevantes (leer el título general, identificar la leyenda y observar los colores de series) y reconocer el valor de las series (cortar tiras de colores como reemplazo, colorar las series con distintas tonalidades y ocultar las series de varones).

De los docentes restantes, 3 de ellos describieron pautas pedagógicas de manera general (código 1) y los otros 2 docentes pudieron identificar el error mas las pautas dadas no eran las adecuadas (código 0). Algunas de estas respuestas fueron: *“Primero parafrasearía la pregunta: [...] ¿Qué fruta es la menor cantidad de mujeres que hayan respondido como favorita?”*, *“¿Cómo lo ayudaría? O sea, poniendo -por ejemplo- solo los hombres a un lado y las mujeres al otro, - puede ser ¿no? - y poner las cantidades iguales”*, *“Hacerlo como un gráfico simple y pedirle que represente solo los valores de las mujeres ¿no?”*, *“tal vez usando una regla. [...] O sea, para que -no sé- ver y cuál está más alta y cuál está más baja”*. Estas estrategias brindadas para abordar los errores podrían –incluso- causar confusión en el estudiante.

Al clasificar 4 docentes en el código 2, 3 docentes en el código 1 y 2 docentes en el código 0, estas respuestas manifiestan la falta de conocimiento sobre la función y estructura del gráfico de barras dobles, o podría indicar que la exposición a diferentes gráficos sea limitada.

El análisis de esta dimensión permitió reconocer los saberes pedagógicos de los docentes participantes en relación al acceso de diferentes recursos, la adaptación del material educativo, y la aplicación de estrategias de enseñanza. Sin embargo, se evidencia un trabajo pendiente con respecto a una comprensión más profunda de los gráficos estadísticos.

CAPÍTULO IV:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio permitió describir el nivel de conocimiento que los docentes poseen sobre la comprensión de gráficos estadísticos. A partir de los datos obtenidos, se observó un conocimiento parcial sobre la estadística, los gráficos y su enseñanza.

En cuanto al Conocimiento del Contenido, este se midió a través 3 aspectos: la identificación de los elementos de un gráfico estadístico y sus respectivas funciones, la interpretación de un gráfico de barras verticales simples, y la identificación de tipos de gráficos estadísticos y su finalidad. Se registró que los docentes demuestran un mayor conocimiento de ciertos elementos de un gráfico estadístico en comparación a otros, siendo éstos: el título general, los ejes y las series. No obstante, se observó una diferencia entre el manejo de conceptos y funciones; exponiendo una menor familiaridad o un entendimiento menos sólido del rol que cumplen los elementos dentro de una gráfica. En la lectura de un gráfico estadístico, los docentes demostraron una mayor habilidad en la identificación literal de los elementos y en la comparación de datos al responder preguntas de comprensión acertadamente; sin embargo, no se tomó en consideración la función de los elementos o la estructura del gráfico para contestar preguntas relacionadas a la capacidad de predecir o evaluar datos. En la presentación de diferentes tipos de gráficos, a pesar de evidenciarse un conocimiento adecuado sobre la mayoría de los gráficos mostrados, existe una disparidad entre el manejo de conceptos y funciones; mostrando una similitud con los hallazgos del primer aspecto. Se puede determinar que los docentes participantes exhiben un conocimiento limitado y no equilibrado entre el manejo de conceptos y funciones.

En referencia al Conocimiento del Currículo, se analizaron los aspectos de: el conocimiento de la competencia matemática vinculada a la comprensión de gráficos estadísticos, la descripción de desempeños esperados frente a la comprensión de gráficos y la elección de éstos según el grado y/o ciclo de instrucción. La mayor parte de los participantes eligió la competencia Resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre

como la alineada a la comprensión de gráficos estadísticos, salvo a 3 docentes quienes seleccionaron la competencia Resuelve problema de cantidad. Al evaluar los logros de aprendizaje indicados por los docentes, se notó una tendencia por trabajar desempeños específicos como: identificar elementos, comparar datos y operar datos. Aunque, para adquirir la competencia estadística se requiere de la integración de conceptos matemáticos y conceptos estadísticos, los logros de aprendizaje esperados no pueden verse delimitados en desarrollar uno de estos tipos de conceptos. Es decir, aun cuando es adecuado identificar, comparar y ordenar la información contenida en los gráficos, promover el pensamiento estadístico también implica comprender el significado que el contexto aporta a los datos (Zapata-Cardona y González, 2017). Respecto a la elección de gráficos estadísticos para la enseñanza, los docentes compartieron algunos criterios de selección relacionados a la presentación de los datos o la complejidad de los mismos; sin embargo, la observación de la escala, la representación de datos o los saberes previos que un estudiante debe poseer para poder interpretar un tipo de gráfico determinado no fueron contemplados por los participantes, demostrando un conocimiento parcial. Por consiguiente, el dominio de conceptos y funciones podría limitar la calidad de enseñanza y el desarrollo de la competencia estadística.

En cuanto al Conocimiento Pedagógico del Contenido, se evaluaron aspectos tales como: las acciones pedagógicas utilizadas por los docentes, la identificación y formulación de preguntas atendiendo a niveles de lectura, y las pautas pedagógicas para el abordaje de errores de comprensión. Se identificaron diferentes recursos y estrategias pedagógicas empleadas por los participantes, las cuales fueron detalladas por la mayoría. A pesar de ello, aun cuando los docentes participantes cuentan con un repertorio de actividades educativas, la aplicación de éstas se vio restringida ante la comprensión de gráficos estadísticos. Tanto las preguntas formuladas como las clasificadas de manera correcta, corresponden mayormente a los Niveles 1 y 2 de lectura. Estos resultados se vinculan al manejo de conceptos y funciones y a los desempeños específicos descritos en los párrafos anteriores, exponiéndose un conocimiento restringido concerniente al guiado de una interpretación más completa y sistemática de la información estadística (Eudave, 2009). Con relación a las pautas pedagógicas, los participantes fueron capaces de identificar el error de comprensión en los dos gráficos estadísticos presentados, pero la calidad de la retroalimentación estuvo

afectada por el conocimiento que tenían de los mismos. Al no estar familiarizados con la estructura o construcción de un gráfico, el acompañamiento docente al estudiante no lograría ser efectivo. Por consiguiente, el nivel de conocimientos sobre la disciplina podría influir en el diseño de actividades pedagógicas o en la aplicación de estrategias educativas.

Frente a lo investigado, se delimitan algunas posibles recomendaciones. La primera recomendación sería ofrecer una capacitación continua para acompañar a los docentes en su proceso de comprensión profunda de los conocimientos involucrados al promover el desarrollo de la competencia de Resuelve problemas de gestión de datos. Estos espacios además podrían ser colegiados, de modo que los docentes compartan sus buenas prácticas entre ellos. Considerando que un maestro de primaria requiere dominar diferentes áreas curriculares, la formación en servicio es clave para promover el desarrollo profesional, aumentar la reflexión y alinearse con estándares educativos (Agreda, 2021).

Otra recomendación estaría dirigida a los programas de formación, los cuales deberían enfatizar el uso de materiales en contexto, para que los docentes analicen su riqueza y puedan usarlos posteriormente con sus estudiantes. Un claro ejemplo es el libro *Lemonade for Sale* de Stuart J. Murphy, en el cual se introducen los gráficos de barras a través de un negocio de ventas de limonadas.

Finalmente, estudios acerca de los conocimientos de los docentes sobre la comprensión de gráficos estadísticos son relativamente recientes y muy pocos realizados en el contexto peruano. Es por ello que esta investigación podría ampliarse a una muestra más variada, conformada por docentes de distintas realidades: colegios privados y públicos.

REFERENCIAS

- Agreda, E. (2021). *Formación en servicio de los docentes de Educación Primaria de las Instituciones Educativas Públicas situadas en la región Tacna, según los resultados de la encuesta Endo 2018*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9590/Formacion_Agreda_Marin_Evelin.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Por%20tal%20motivo%2C%20la%20formaci%C3%B3n,buenos%20ciudadanos%2C%20cr%C3%ADticos%20y%20reflexivos.
- Albieri, P., Ferreira, C., Gimenes, A. y Mallmann, A. (2019). Shulman's theoretical categories: An integrative review in the field of teacher education. *Cardernos de Pesquisa*, 49(174), 130-149. <https://www.scielo.br/j/cp/a/pJq6FjwbjR3cWLPwx55PrQz/?format=pdf&lang=en#:~:text=Based%20on%20studies%20with%20beginning,knowledge%2C%20and%20the%20curricular%20one.>
- Alsina, A. (2016). La estadística y la probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir? *Aula*, 251, 12-17. <https://consejoescolar.educacion.navarra.es/web1/wp-content/uploads/2016/05/682.pdf>
- Amalia, A y Devanti, Y. (2016). The use of Questioning Strategy to improve Student's Reading Comprehension. *ELLITE*, 01(2), 81-88. <https://core.ac.uk/download/pdf/229210092.pdf> (Trad. de Ruiz)
- Báez, K. y Barriga, L. (2014). *Dificultades en la lectura de gráficos estadísticos presentes en las pruebas SABER 9° de 2012*. <http://funes.uniandes.edu.co/12282/1/Baez2014Dificultades.pdf>
- Ball, D. y Bass, H. (2000). *Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics*. https://www.researchgate.net/publication/313139273_Interweaving_content_and_pedagogy_in_teaching_and_learning_to_teach_Knowing_and_using_mathematics
- Ball, D. y Fozani, F. (2010). What does it take to make a Teacher? *The Phi Delta Kappan*, 92(2), 8-12. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/003172171009200203> (Trad. de Ruiz)
- Ball, D., Hoover, M. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*. 59(5), 359-407. https://www.researchgate.net/publication/255647628_Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special (Trad. de Ruiz)

- 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. <http://www.ugr.es/~batanero/documentos/EcienciaBatanero.pdf>
- Bektasli, B y White, A. (2012). The relationship between logical thinking, gender, and kinematics graph interpretation skills. *Egitim Arastirmalari - Eurasian Journal of Educational Research*, 48, 1-20. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1057377.pdf> (Trad. de Ruiz)
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa: Guía Práctica*. https://www.academia.edu/34814025/Bisquerra_M%20todos_de_investigaci%3n_educativa
- Blything, L., Hardie, A. y Cain, K. (2019). Question Asking During Reading Comprehension Instruction: A Corpus Study of How Question Type Influences The Linguistic Complexity of Primary Students' Responses. *Reading Research Quarterly*, 55(3), 443-472. <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rrq.279> (Trad. de Ruiz)
- Burguess, T. (2007). *Investigating the nature of Teacher Knowledge needed and used in Teaching Statistics*. [Tesis de Doctorado, Massey University]. <http://iase-web.org/documents/dissertations/07.Burgess.Dissertation.pdf> (Trad. de Ruiz)
- Climent, N. Romero-Cortés, J. Carrillo, J. Muñoz-Catalán, M. y Contreras, L. (2015). ¿Qué conocimientos y concepciones movilizan futuros maestros analizando un vídeo de aula? *Relime*, 16(1), 13-36. <https://relime.org/index.php/relime/article/view/224/192>
- Cobb, G. y Moore, D. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *American Mathematical Monthly*, 104, 801-823. https://local.disia.unifi.it/rampichini/corso_insegnanti/papers/cobb1997.pdf (Trad. de Ruiz)
- Curcio, F. (1987). Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382-393. <https://www.jstor.org/stable/749086?origin=JSTOR-pdf> (Trad. de Ruiz)
- Curcio, F. (2010). *Developing Data-Graph Comprehension in Grades K-8*. (3ra ed.). National Council of Teachers of Mathematics. (Trad. de Ruiz)
- Dávila, K. (2021a). *Desarrollo de competencias y pensamiento matemático II. Sesión 3*. [Diapositivas de PowerPoint]. ITS
- Dávila, K. (2021b). *Desarrollo de competencias y pensamiento matemático II. Sesión 5*. [Diapositivas de PowerPoint]. ITS
- Del Pino, G. y Estrella, S. (2012) Educación estadística: relaciones con la matemática. Pensamiento Educativo. *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64 <http://redae.uc.cl/index.php/pel/article/view/25747/20671>

- Díaz-Levicoy, D. (2014). *Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española*. [Tesis de Maestría, Universidad de Granada]. Repositorio de la Universidad de Granada. http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/TFMDa_nilo.pdf
- Díaz-Levicoy, D., Arteaga, P. y Batanero, C. (2017). *Lectura de gráficos estadísticos: Una competencia importante a desarrollar en clases*. https://www.researchgate.net/publication/323832666_LECTURA_DE_GRAFICOS_ESTADISTICOS_UNA_COMPETENCIA_IMPORTANTE_A_DESARROLLAR_EN_CLASES
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización*. https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion/link/59a8daecaca2720ed5f593a/download
- Estrella, S. y Olfos, R. (2010). *Instrumento para la medición del Conocimiento Pedagógico del Contenido de Estadística en profesores de Educación Básica*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso]. http://static.ima.ucv.cl.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2014/06/Tesis-Magister-completa-Estrella.S_2010.pdf
- Estrella, S., Olfos, R. y Mena-Lorca, A. (2015). El Conocimiento Pedagógico del Contenido de Estadística en profesores de primaria. *Educação e Pesquisa*, 41(2), 477-492. <https://www.scielo.br/j/ep/a/V4BxT9dMrWPD97TPmBL7mfS/?format=pdf&lang=es>
- Eudave, D. (2018). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación matemática*, 21(2), 5-37. <https://somidem.com.mx/descargas/Vol21-2.pdf>
- Friel, S, Curcio, F, y Bright, G. (2012). Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Educatio*, 32(2), 124-158. <http://snoid.sv.vt.edu/~npolys/projects/safas/749671.pdf> (Trad. de Ruiz)
- Hayes, B. (2000). *Cómo medir la satisfacción del cliente: Diseño de encuestas, uso y métodos de análisis estadísticos*. Universidad Iberoamericana
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill
- Hervis, E. (2018). El desempeño del docente como factor asociado a la calidad educativa en América Latina. *Revista Educación*, 42(2), 1-25. https://www.redalyc.org/journal/440/44055139021/html/#redalyc_44055139021_ref40
- Hill, H. y Ball, D. (2005). Effects of Teachers Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.

- <http://websites.umich.edu/~lmtweb/files/hillrowanball.pdf> (Trad. de Ruiz)
- Hill, H., Ball, D. y Schilling, S. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400. http://www.ugr.es/~pfl ores/2008_9/Master_Conocim/textos%20JP/%5B1%5D_Hill-Ball-Schilling-JRME2008-07.pdf (Trad. de Ruiz)
- INE. (2017). *Los tipos de gráficos estadísticos*. https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf
- INEI. (2009). *Guía para la representación de gráficos estadísticos*. <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>
- Jiménez, A. y Camacho L. (2016). Lectura y escritura en la comprensión de gráficas estadísticas. *Redipe*, 5(9), 110-124. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6064935>
- Ladrón de Guevara, C. (2017). *Gráficos estadísticos en Educación Primaria: Métodos interactivos*. <https://docplayer.es/95257838-Graficos-estadisticos-en-educacion-primaria-metodos-interactivos.html>
- León, J. (2018). *'Homo Videns': el reto de conquistar a un nuevo ser humano*. BBVA. <https://www.bbva.com/es/homo-videns-reto-conquistar-nuevo-humano/>
- León, J., Sugimaru, C. y Salas, A. (2019). *El conocimiento del contenido por parte de los docentes y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto de primaria. Una mirada a las tres regiones naturales del Perú*. <https://www.grade.org.pe/publicaciones/el-conocimiento-del-contenido-por-parte-de-los-docentes-y-su-relacion-con-el-rendimiento-de-los-estudiantes-de-sexto-de-primaria-una-mirada-a-las-tres-regiones-naturales-del-peru/>
- MINEDU. (2013). *¿Qué logros de aprendizaje en Matemática muestran los estudiantes al finalizar la primaria?* http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/EM_Matematica_baja-2.pdf
- MINEDU. (2015). *Rutas de aprendizaje. Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?* <https://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-secundaria-matematica-vii.pdf>
- MINEDU. (2016a). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- MINEDU. (2016b). *Programa Curricular de Educación Primaria*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-primaria.pdf>
- MINEDU. (2018). *Educación Básica Regular. Nivel primaria. A04-EBRP-11. Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial*.

- <https://evaluaciondocente.perueduca.pe/concursoascenso2018/ascensoinstrumentos/pdfs/ASCENSO/A04-EBRP-11%20VERSION%201/A04-EBRP-11-%20VERSION%201-%20PRIMARIA.pdf>
- MINEDU. (2018). *Educación Básica Regular. Nivel primaria. C04-EBRP-11. Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial*. <https://evaluaciondocente.perueduca.pe/nombramiento2018/nombramientoinstrumentos/pdfs/C04-EBRP-11%20EBR%20Nivel%20Primaria.pdf>
- MINEDU. (2019). *Educación Básica Regular. Nivel primaria. A04-EBRP-11. Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial*. https://evaluaciondocente.perueduca.pe/ascenso2019instrumentos/pdfs_cuadernillos/A04-EBRP-11_EBR%20PRIMARIA_FORMA%201.pdf
- MINEDU. (2019). *Informe de resultados para docentes: 4° grado de primaria. Evaluación Muestral 2019, Matemáticas*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Informe-para-docentes-de-Matematica-%E2%80%934-%C2%BA-grado-primaria.pdf>
- Pinto, J. (2010). *Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: Estudios de Casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Salamanca]. Repositorio de la Universidad de Salamanca. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/76546/DDMCE_PintoSosaJE_DidacticoRepresentacionContenidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ponteville, C. (2014). ¿Para qué enseñamos estadística? *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 27, 517-525. <http://funes.uniandes.edu.co/5450/>
- Quiñónez, A. (2012). *MATEMÁTICAS. Interpretación de tablas y gráficas para hacer inferencias de la vida cotidiana. Sexto grado del Nivel Primario*. https://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/cuadernillosPedagogicos/No.%205/Matematicas/5_sexto_mate.PDF
- Roth, W. y McGinn, M. (1997). *Graphing: Cognitive Ability or Practice?* http://sonify.psych.gatech.edu/~ben/references/roth_graphing_cognitive_ability_or_practice.pdf (Trad. de Ruiz)
- Ruiz, N. (2015). La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(1), 103-121. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/666597/REICE_13_1_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20incorporaci%C3%B3n%20de%20la%20estad%C3%ADstica,de%20tablas%20y%20gr%C3%A1ficos
- Russell, S. (1990). *Counting Noses and Scary Things: Children Construct Their Ideas About Data*. <https://iase-web.org/documents/papers/icots3/BOOK1/A2-6.pdf> (Trad. de Ruiz)

- Salgado, C. (2021). *Investigación cualitativa: ¿Cómo hacer la tesis?* Universitat Marcelino Champagnat.
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. https://www.researchgate.net/publication/260391308_Investigacion_Cualitativa
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *American Educational Research Association*, 15(2), 4-14. <https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf> (Trad. de Ruiz)
- Shulman, L. (1987). *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*. <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf> (Trad. de Ruiz)
- Small, M. (2017). *Making Math Meaningful to Canadian Students, K-8*. University of New Brunswick. (Trad. de Ruiz)
- Vara, A. (2015). *7 Pasos para elaborar una Tesis*. Editorial Macro.
- Vergara, C. y Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Estudios pedagógicos*, 40(1), 323-338. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052014000200019
- Vigo, J. (2016). *Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos de Formación Profesional Básica*. [Tesis de Maestría, Universidad de Granada]. Repositorio de la Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/documentos/TFMVigo.pdf>
- Zapata-Cardona, L. y González, D. (2017). Imágenes de los profesores sobre la estadística y su enseñanza. *Educación Matemática*, 29(1), 61-89, <https://www.redalyc.org/pdf/405/40550442004.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.

Consentimiento informado

Esta investigación es realizada por Xiuxa Ruiz Sandoval como parte del programa Segunda Especialidad en Didáctica de la Matemática en Primaria de Innova Teaching School (ITS). El propósito de esta investigación es “Describir el nivel de conocimiento que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos.”

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder a un cuestionario, lo que le tomará aproximadamente 01 hora de su tiempo.

Le agradecemos nos otorgue su consentimiento informado para participar en esta investigación, en la que se garantiza el cuidado ético y transparente de la información obtenida.

Su consentimiento implica el conocimiento y aceptación de los puntos descritos a continuación:

- La participación en el estudio es voluntaria y libre y podrá finalizar en cualquier momento sin que esto represente algún perjuicio para usted.
- Si alguna pregunta o situación le resulta incómoda, puede ponerlo en conocimiento y abstenerse de responder.
- Si tuviera alguna duda con relación al estudio, es libre de formular las preguntas que considere pertinentes.
- La participación es de carácter anónimo, no existen respuestas correctas ni incorrectas, y la información que usted nos provea es estrictamente confidencial.
- La información recogida será utilizada sólo para fines del estudio, no tiene fines comerciales de ningún tipo ni se emplea para otros intereses. De la misma manera, la aplicación del cuestionario será grabada solo para este propósito.

Firma:

Nombre y apellidos:

DNI o documento de identidad

Fecha:

Por favor, una vez completados los datos le pedimos entregar el documento al investigador o enviarlo al siguiente correo:

a_xruizs@its.edu.pe

Muchas gracias por su participación.

Anexo 2.

Ficha de Datos Generales

Código del participante	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
--------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

I. Datos personales						
1. Nombres y Apellidos						
2. Sexo	<input type="checkbox"/> Hombre			<input type="checkbox"/> Mujer		
3. Edad						
4. Lugar de nacimiento	<input type="checkbox"/> Lima		<input type="checkbox"/> Otro lugar del Perú. Indique departamento: _____		<input type="checkbox"/> En el extranjero. Indique país: _____	
II. Datos sobre Formación y experiencia profesional						
5. Institución de formación docente:						
6. Máximo nivel educativo alcanzado a la actualidad	<input type="checkbox"/> Formación inicial docente incompleta		<input type="checkbox"/> Formación inicial docente completa		<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
7. Años de experiencia como docente						
8. Años de experiencia como docente en primaria						
9. Años de experiencia como docente de matemáticas en primaria						
10. Ciclo(s) educativos en el que enseña actualmente	<input type="checkbox"/> III ciclo		<input type="checkbox"/> IV ciclo		<input type="checkbox"/> V ciclo	
11. Grado(s) escolar(es) en el que enseña actualmente	<input type="checkbox"/> 1er grado	<input type="checkbox"/> 2nd grado	<input type="checkbox"/> 3er grado	<input type="checkbox"/> 4to grado	<input type="checkbox"/> 5to grado	<input type="checkbox"/> 6to grado

Anexo 3.

Cuestionario

Presentación e introducción al tema

Buen día, mi nombre es Xiuxa Ruiz Sandoval. Quisiera comenzar agradeciendo su disponibilidad y apertura hacia la aplicación de este cuestionario, recordando que se siguen estándares éticos para respetar la confidencialidad de su participación, tal como indica el consentimiento informado. La información que se obtenga en este cuestionario es para elaborar mi trabajo académico de la Segunda Especialidad Profesional en didáctica de la matemática en primaria. Esta investigación busca describir el nivel de conocimiento que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos.

1. ¿Cuáles son los elementos de este gráfico estadístico? ¿Qué función cumple cada elemento? (**Mostrar Figura 1**)
2. Del mismo gráfico, responda a las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuál es el nombre de la categoría del eje vertical? ¿Cuál es el nombre de la categoría del eje horizontal?
 - b. ¿Cuál es la cantidad de hijos con mayor frecuencia que los trabajadores tienen?
 - c. ¿Cuál es la cantidad de hijos con menor frecuencia que los trabajadores tienen?
 - d. ¿Cuál es el número total de hijos de los trabajadores?
 - e. Según tu opinión, ¿cuál categoría de la cantidad de hijos (0, 1, 2, 3, 4) aumentará en el futuro?
 - f. ¿Este gráfico de barras es adecuado para representar la cantidad de hijos de trabajadores? ¿Por qué? (**Mostrar Figura 1**)
3. De los siguientes gráficos, ¿qué tipos de gráficos estadísticos son? ¿Por qué se ha usado este gráfico para representar esta información? (**Mostrar Figura 2**)
4. De los mismos gráficos, ¿cuáles utilizarías en primaria? ¿Por qué? Indicar el grado o ciclo según el currículo nacional. (**Mostrar Figura 2**)
5. ¿Bajo qué competencia del currículo nacional se enseña la lectura de gráficos estadísticos?
 - a. Resuelve problemas de cantidad.
 - b. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.
 - c. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
 - d. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.
6. Para el grado que Ud. enseña, ¿qué logros de aprendizaje son los esperados por un estudiante frente a

la interpretación de gráficos estadísticos?

7. ¿Qué materiales o recursos pedagógicos utiliza para favorecer la interpretación de gráficos estadísticos?
8. ¿Qué estrategias pedagógicas suele usar para favorecer la interpretación de gráficos estadísticos?
9. Al observar el siguiente gráfico, ¿qué preguntas podría formular para promover la interpretación del gráfico estadístico? (*Mostrar Figura 3*)
10. Para interpretar gráficos estadísticos, existen 4 niveles de preguntas²:
 - Nivel 1, preguntas que requieren una lectura literal del gráfico
 - Nivel 2, preguntas que requieren la interrelación o comparación de datos
 - Nivel 3, preguntas que implican realizar predicciones y/o inferencias
 - Nivel 4, preguntas que promueven la valoración crítica y fiabilidad de datos

Una docente seleccionó este gráfico para trabajar los diferentes niveles de preguntas. De las preguntas formuladas por la docente, ¿qué preguntas pertenecen al nivel 1, 2, 3 o 4?

- a. ¿Cuántos votos tuvo el candidato A según el periódico Provincia?
 - b. Según el periódico El Sol, ¿cuántos votos más obtuvo el candidato A que el candidato B?
 - c. ¿Cómo se realizó el recojo de información?
 - d. ¿Qué gráfico crees que el candidato A preferirá que se siga publicando? ¿Por qué?
 - e. ¿Qué candidato obtuvo una mayor intención de voto?
 - f. ¿Por qué el eje “cantidad de votos” comienza en 374 en el periódico El sol y en 0 en el periódico Provincia?
 - g. ¿Cuál es el título de los gráficos? (*Mostrar Figura 4*)
11. Del siguiente gráfico, ¿qué error de comprensión evidencia el estudiante? ¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error? (*Mostrar Figura 5*)
 12. Del siguiente gráfico, ¿qué error de comprensión evidencia el estudiante? ¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error? (*Mostrar Figura 6*)

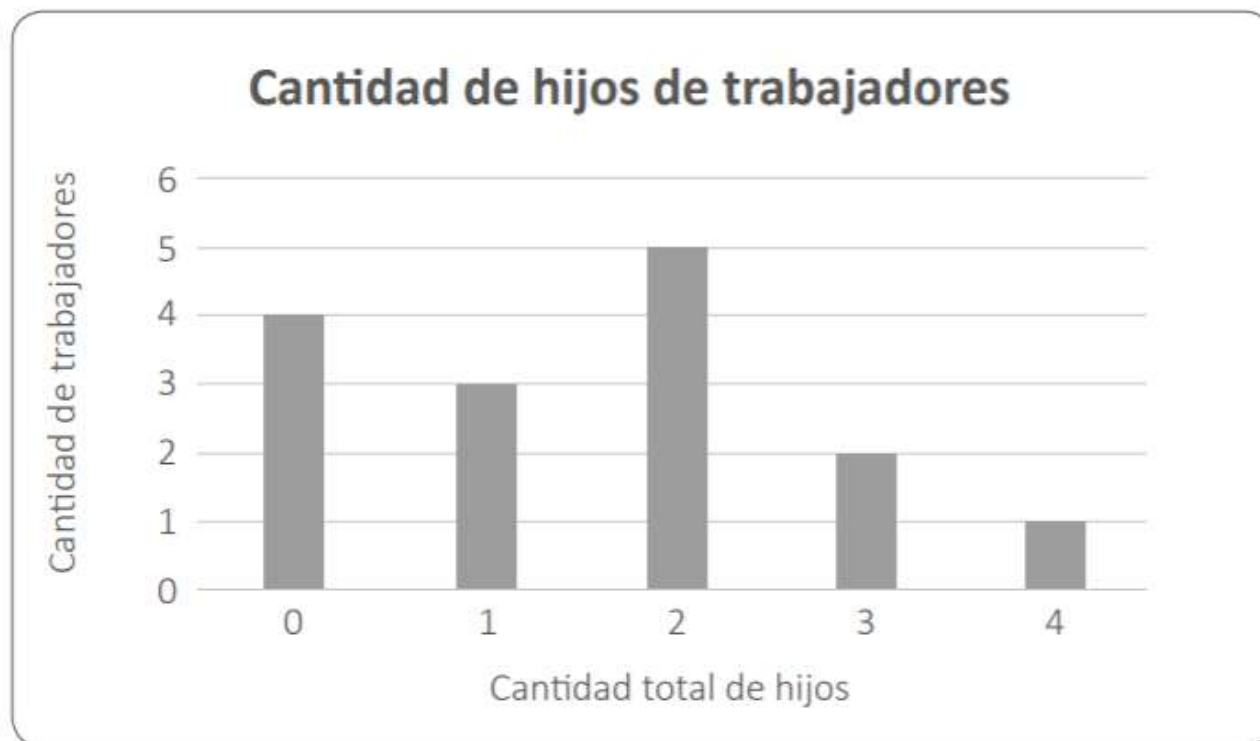
Muchas gracias por su tiempo.

² Vigo, J. (2016). *Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos de Formación Profesional Básica*. [Tesis de Maestría, Universidad de Granada]. Repositorio de la Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/documentos/TFMVigo.pdf>

Figura 1. Ejemplo de gráfico de barras verticales simples

El dueño de un restaurante ha decidido realizar un agasajo para los hijos del personal que trabaja con él. Por ello, ha realizado una encuesta para recoger información sobre la cantidad total de hijos de cada trabajador. A continuación, se muestra un gráfico que organiza la información recogida:

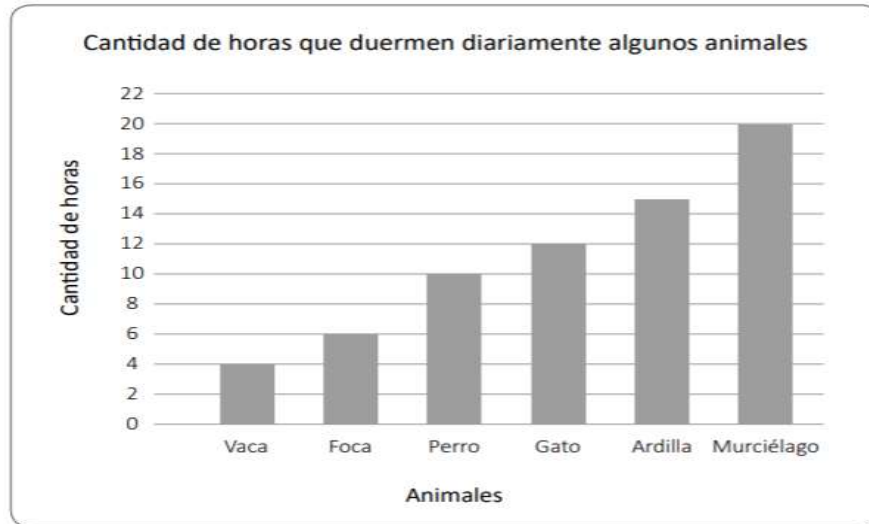
- ¿Cuál es el nombre de la categoría del eje vertical?
¿Cuál es el nombre de la categoría del eje horizontal?
- ¿Cuál es la cantidad de hijos con mayor frecuencia que los trabajadores tienen?
- ¿Cuál es la cantidad de hijos con menor frecuencia que los trabajadores tienen?
- ¿Cuál es el número total de hijos de los trabajadores?
- Según tu opinión, ¿cuál categoría de la cantidad de hijos (0, 1, 2, 3, 4) aumentará en el futuro?
- ¿Este gráfico de barras es adecuado para representar la cantidad de hijos de trabajadores? ¿Por qué?



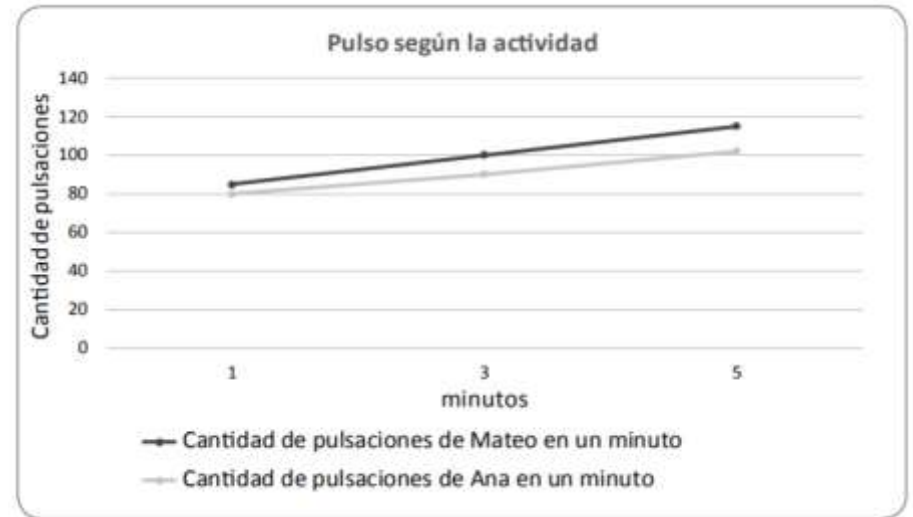
Nota: Adaptado de MINEDU. (2018). *Educación Básica Regular. Nivel primaria. A04-EBRP-11. Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial*
<https://evaluaciondocente.perueduca.pe/concursoascenso2018/ascensoinstrumentos/pdfs/ASCENSO/A04-EBRP-11%20VERSION%201/A04-EBRP-11-%20VERSION%201-%20PRI%20MARIA.pdf>

Figura 2. Tipos de gráficos estadísticos

A.



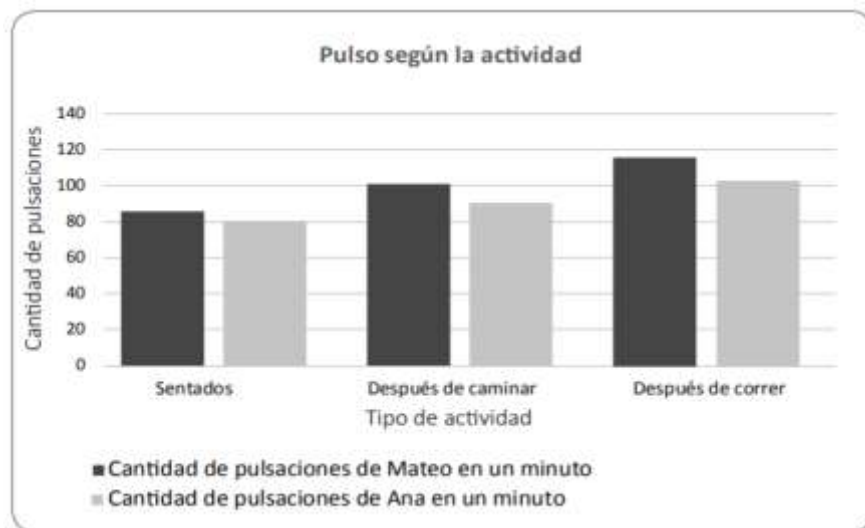
B.



C.



D.



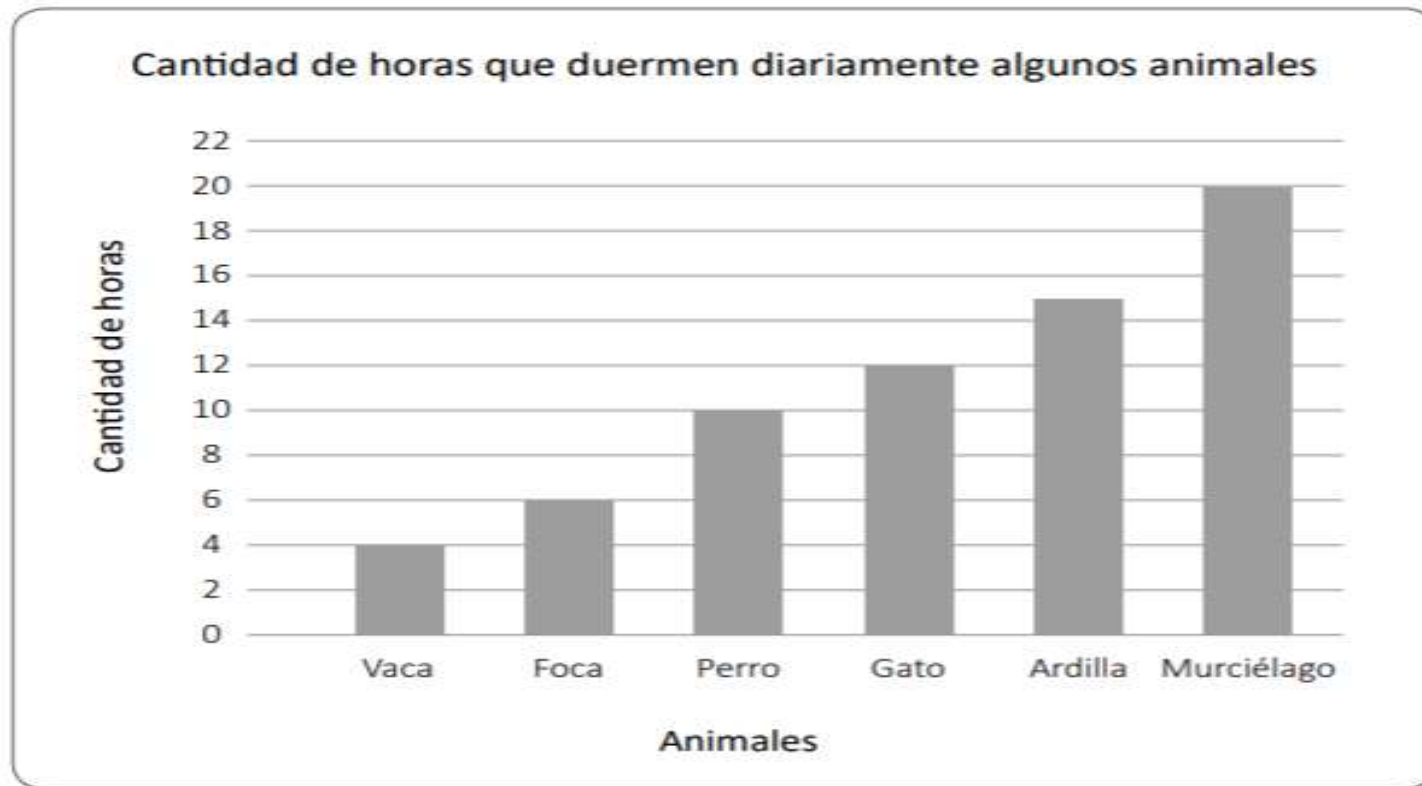
E.



Nota: Adaptado de Dávila, K. (2021). *Desarrollo de competencias y pensamiento matemático II. Sesión 3*. [Diapositivas de PowerPoint]. ITS; MINEDU. (2018). *Educación Básica Regular. Nivel primaria. A04-EBRP-11. Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial* <https://evaluaciondocente.perueduca.pe/concursoascenso2018/ascensoinstrumentos/pdfs/ASCENSO/A04-EBRP-11%20VERSION%201/A04-EBRP-11-%20VERSION%201-%20PRIMARIA.pdf>; MINEDU. (2018). *Educación Básica Regular. Nivel primaria. C04-EBRP-11. Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial*. <https://evaluaciondocente.perueduca.pe/nombramiento2018/nombramientoinstrumentos/pdfs/C04-EBRP-11%20EBR%20Nivel%20Primaria.pdf>

Figura 3. Tipos de preguntas sobre un gráfico estadístico

Los estudiantes de tercer grado están investigando sobre características de animales. Así, por ejemplo, han recogido información acerca de la cantidad de horas que duermen los animales. Un grupo de estudiantes logró elaborar el gráfico de barras para presentar la información que había recogido. El gráfico es el siguiente:



Nota: Tomado de MINEDU. (2018). *Educación Básica Regular. Nivel primaria. C04-EBRP-11. Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial.*
<https://evaluaciondocente.perueduca.pe/nombramiento2018/nombramientoinstrumentos/pdfs/C04-EBRP-11%20EBR%20Nivel%20Primaria.pdf>

Niveles de preguntas

Para interpretar gráficos estadísticos, existen 4 niveles de preguntas³:

Nivel 1, preguntas que requieren una lectura literal del gráfico

Nivel 2, preguntas que requieren la interrelación o comparación de datos

Nivel 3, preguntas que implican realizar predicciones y/o inferencias

Nivel 4, preguntas que promueven la valoración crítica y fiabilidad de datos

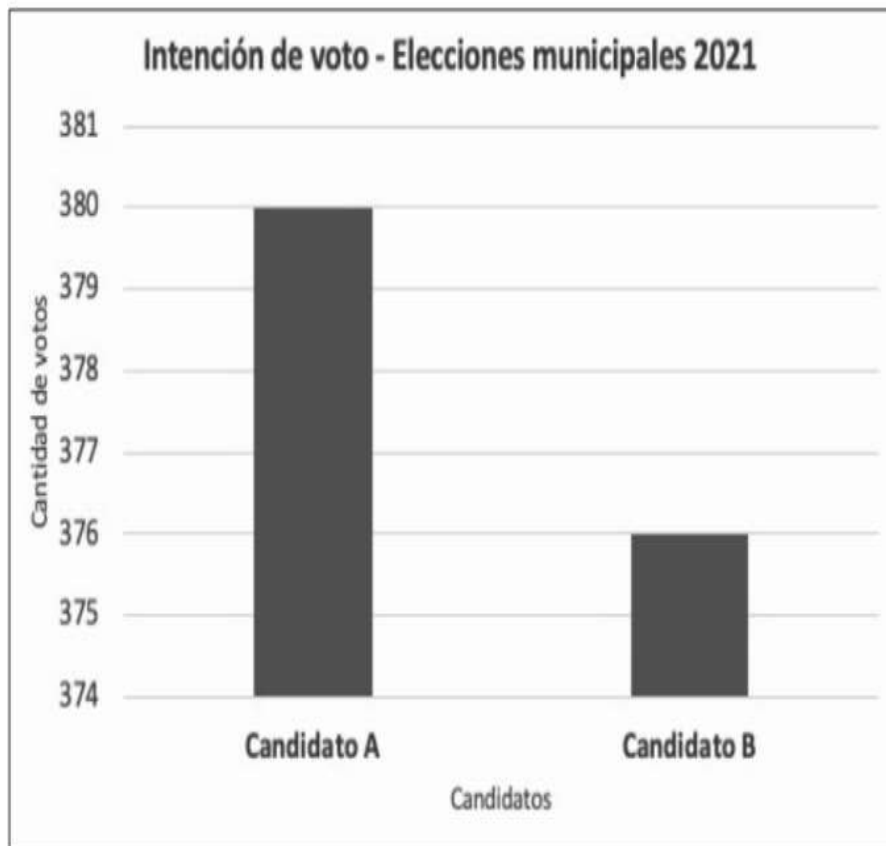
Una docente seleccionó estos gráficos para trabajar los diferentes niveles de preguntas. De las preguntas formuladas por la docente, ¿qué preguntas pertenecen al nivel 1, 2, 3 o 4?

- a. ¿Cuántos votos tuvo el candidato A según el periódico Provincia?
- b. Según el periodico El Sol, ¿cuántos votos más obtuvo el candidato A que el candidato B?
- c. ¿Cómo se realizó el recojo de información?
- d. ¿Qué gráfico crees que el candidato A preferirá que se siga publicando? ¿Por qué?
- e. ¿Qué candidato obtuvo una mayor intención de voto?
- f. ¿Por qué el eje “cantidad de votos” comienza en 374 en el periodico El sol y en 0 en el periodico Provincia?
- g. ¿Cuál es el título de los gráficos?

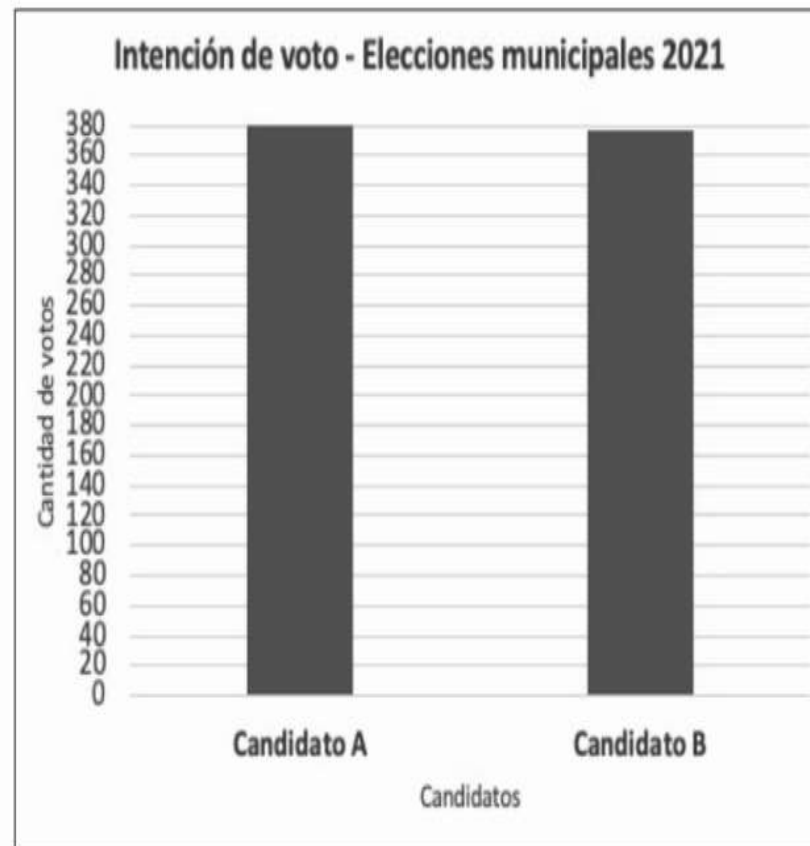
Figura 4. Gráficos para clasificar niveles de preguntas

³ Vigo, J. (2016). *Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos de Formación Profesional Básica*. [Tesis de Maestría, Universidad de Granada]. Repositorio de la Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~batanero/documentos/T_FMVigo.pdf

Periódico: El Sol



Periódico: Provincia



Muestra: 756 personas

Nota: Adaptado de Dávila, K. (2021b). *Desarrollo de competencias y pensamiento matemático II. Sesión 5*. [Diapositivas de PowerPoint]. ITS

Figura 5. Errores de comprensión 1

El director de una escuela realizó una encuesta a los estudiantes para saber cuántos participarán en la actividad navideña. A continuación, se muestra un gráfico que organiza la información recogida:



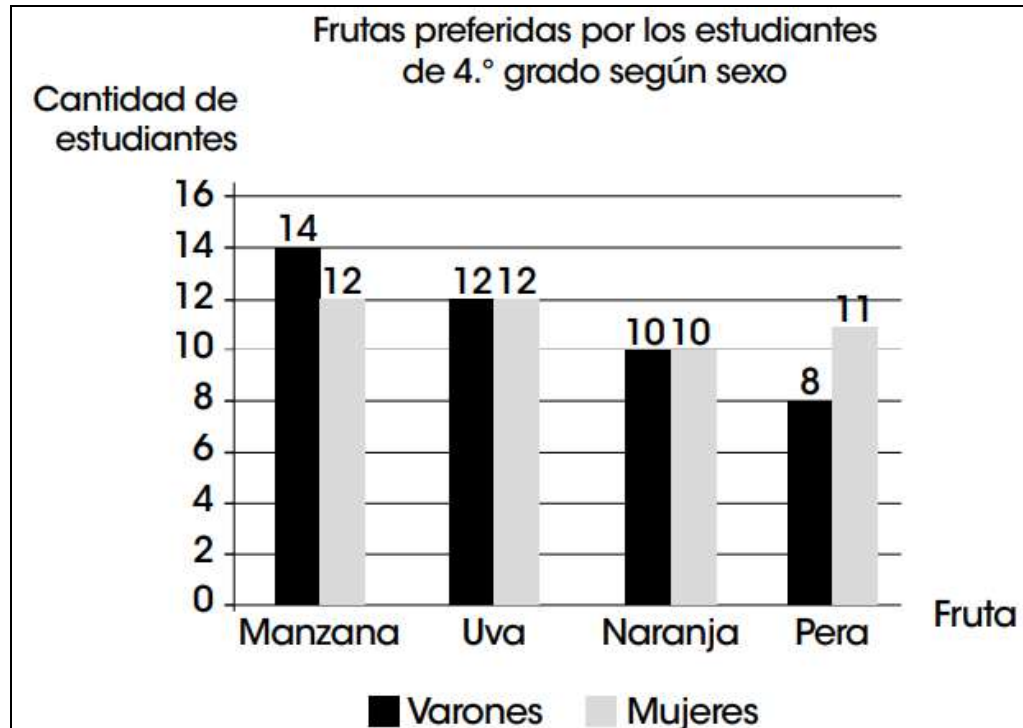
¿Cuántos estudiantes de 1º grado participaron en la encuesta escolar?

Respuesta del estudiante: 8 estudiantes de 1º grado participaron en la encuesta.

Nota: Adaptado de Dávila, K. (2021a). *Desarrollo de competencias y pensamiento matemático II. Sesión 3.* [Diapositivas de PowerPoint]. ITS

Figura 6. Errores de comprensión 2

Observa.



Según el gráfico, ¿cuál es la fruta que menos prefieren las mujeres?

- a Naranja.
- b Pera.
- c Uva.
- d Manzana.

Nota: Adaptado de MINEDU. (2019). *Informe de resultados para docentes: 4º grado de primaria. Evaluación Muestral 2019, Matemáticas.*
<http://umc.minedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2020/06/Informe-para-docentes-de-Matematica-%E2%80%934-%C2%BA-grado-primaria.pdf>

Anexo 4.

NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA COMPRESIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN DOCENTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA EN LIMA

Nombre: Xiuxa Ruiz Sandoval Fecha: / 12 / 2021

El presente documento es parte de la investigación realizada por **Xiuxa Ruiz Sandoval** como parte del programa de **Segunda Especialidad en Didáctica de la Matemática en Primaria** de Innova Teaching School (ITS). El propósito de esta investigación es **describir el nivel de conocimiento que tienen los docentes de nivel primario sobre la comprensión de gráficos estadísticos.**

Para cumplir con dicho objetivo se ha elaborado **un Cuestionario** (véase Anexo 3) y la hemos elegido a usted como especialista para emitir su opinión sobre las preguntas de este nuevo instrumento. Su experiencia es muy valiosa para tener una información experta sobre la calidad de los ítems de este Cuestionario, la cual está diseñada para **recabar los conocimientos de los docentes sobre la comprensión de gráficos estadísticos en primaria.** Se tomará como elemento de medición las respuestas de las personas participantes, las cuales serán codificadas para su posterior análisis.

Instrucciones:

A continuación, se le proponen una serie de ítems correspondientes a las tres dimensiones de la investigación cualitativa:

Dimensión 1: Conocimiento del Contenido

Conjunto de saberes teóricos sobre la naturaleza de la materia, los gráficos estadísticos y los componentes de los mismos. Dichos conocimientos se evidencian en el manejo de conceptos y funciones.

Dimensión 2: Conocimiento del Currículo

Comprende los conocimientos sobre el plan de estudios según el nivel y grado al que se enseña. Los indicadores son conocimientos sobre la competencia, indicadores de desempeño y tipos de gráficos según ciclo y/o grado de instrucción.

Dimensión 3: Conocimiento Pedagógicos del Contenido

Abarca los conocimientos y puesta en práctica de acciones pedagógicas para desarrollar la comprensión de gráficos estadísticos. Comprende el manejo de niveles de lectura de gráficos estadísticos, errores en el aprendizaje y pautas pedagógicas.

Sabiendo que la respuesta de una pregunta puede recopilar información sobre más de una dimensión, la correspondencia entre las preguntas y las dimensiones se muestran en el Anexo 5.

Como especialista en el tema, deberá calificar los ítems planteados bajo dos aspectos: Claridad y Relevancia. La escala es del 1 al 4 y se seguirá la rúbrica que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11. Rúbrica para la validación de expertos

Aspectos	Indicadores
Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	<ol style="list-style-type: none">1. El ítem no es claro2. El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas3. Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem4. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada
Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	<ol style="list-style-type: none">1. El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión2. El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este3. El ítem es relativamente importante4. El ítem es muy relevante y debe ser incluido

Nota: Adaptado de Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martinez, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización*. https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion/link/59a8daecaca27202ed5f593a/download

Asimismo, hay un espacio en blanco por si considera necesario hacer alguna sugerencia y/o comentario.

Por favor, una vez terminada la evaluación le pedimos nos envíe el documento al siguiente correo: [a xruizs@its.edu.pe](mailto:xruizs@its.edu.pe)

Estos son los ítems a calificar:

Ítems	Claridad	Relevancia	Comentarios
1. ¿Qué elementos componen un gráfico estadístico y qué función cumple cada elemento? (Mostrar Figura 1)			
2. Del mismo gráfico, responda a las siguientes preguntas: a. ¿Qué información nos brindan los ejes del gráfico? b. ¿Cuál es la cantidad de hijos más común que los trabajadores tienen? c. ¿Cuál es la cantidad de hijos menos común que los trabajadores tienen? d. ¿Cuántos hijos hay en total? e. ¿Crees que aumente la cantidad de trabajadores sin hijos en el futuro? f. ¿Este gráfico de barras es adecuado para representar la cantidad de hijos de trabajadores? ¿Por qué? (Mostrar Figura 1)			
3. De los siguientes gráficos, ¿qué tipos de gráficos estadísticos son? ¿Qué función tiene cada uno? (Mostrar Figura 2)			
4. De los mismos gráficos ¿cuáles utilizarías en primaria? ¿por qué? Indicar el grado o ciclo según corresponda (Mostrar Figura 2)			
5. ¿Bajo qué competencia se enseñan la lectura de gráficos estadísticos? a. Resuelve problemas de cantidad. b. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. c. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. d. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.			
6. Para el grado que Ud. enseña, ¿qué logros de aprendizaje son los esperados por un estudiante frente a la comprensión de gráficos estadísticos?			
7. ¿Qué materiales o recursos utiliza para favorecer la comprensión de gráficos estadísticos?			

8. ¿Qué estrategias suele usar para favorecer la comprensión de gráficos estadísticos?			
9. Al observar el siguiente gráfico, ¿qué preguntas podría formular para promover una adecuada comprensión de un gráfico estadístico? (Mostrar Figura 3)			
<p>10. Del siguiente gráfico, ¿qué preguntas (a) requieren una lectura literal del gráfico, (b) requieren la interpretación, integración o comparación de datos, (c) implican realizar predicciones y/o inferencias y (d) promueven la valoración crítica y de fiabilidad de datos?</p> <p>a. ¿Cómo se realizó el recojo de información?</p> <p>b. ¿A cuántas personas se encuestaron?</p> <p>c. Según el gráfico 1, ¿cuántos votos más obtuvo el candidato A que el candidato B?</p> <p>d. ¿Qué gráfico crees que el candidato A preferirá que se siga publicando? ¿Por qué?</p> <p>e. ¿Qué candidato obtuvo una mayor intención de voto?</p> <p>f. ¿Cuántos candidatos hay?</p> <p>g. ¿Cómo se seleccionó la muestra?</p> <p>h. ¿Cuál es el título de los gráficos? (Mostrar Figura 4)</p>			
11. Del siguiente gráfico, ¿qué errores de comprensión podría evidenciar el estudiante? ¿Cómo abordarías el error identificado en el gráfico? (Mostrar Figura 5 y 6)			
12. ¿Qué otros errores comunes evidencian los estudiantes en la comprensión de gráficos estadísticos?			
13. ¿Qué estrategias para abordar las dificultades en la comprensión de gráficos estadísticos aplica?			

Muchas gracias por su colaboración.

Anexo 5.

Tabla 12. *Tabla de correspondencia entre preguntas y dimensiones*

Dimensiones	Conocimiento del contenido		Conocimiento del currículo			Conocimiento pedagógico del contenido			
	Indicadores	Manejo de conceptos	Manejo de funciones	Conocimientos sobre la competencia	Conocimientos sobre indicadores de desempeño	Conocimientos sobre gráficos según ciclo y/o grado	Niveles de lectura	Errores en el aprendizaje	Acciones pedagógicas
Preguntas									
1. ¿Cuáles son los elementos de este gráfico estadístico? ¿Qué función cumple cada elemento? <i>(Mostrar anexo E)</i>		x	x						
2. Del mismo gráfico, responda a las siguientes preguntas: a. ¿Cuál es el nombre de la categoría del eje vertical? ¿Cuál es el nombre de la categoría del eje horizontal? b. ¿Cuál es la cantidad de hijos con mayor frecuencia que los trabajadores tienen? c. ¿Cuál es la cantidad de hijos con menor frecuencia que los trabajadores tienen? d. ¿Cuál es el número total de hijos de los trabajadores? e. Según tu opinión, ¿cuál categoría de la cantidad de hijos (0, 1, 2, 3, 4) aumentará en el futuro? f. ¿Este gráfico de barras es adecuado para representar la cantidad de hijos de trabajadores? ¿Por qué? <i>(Mostrar anexo E)</i>		x	x						
3. De los siguientes gráficos, ¿qué tipos de gráficos estadísticos son? ¿Por qué se ha usado este gráfico para representar esta información? <i>(Mostrar anexo F)</i>		x	x						
4. De los mismos gráficos, ¿cuáles utilizarías en primaria? ¿Por qué? Indicar el grado o ciclo según el currículo nacional. <i>(Mostrar anexo F)</i>					x	x			

5. ¿Bajo qué competencia del currículo nacional se enseñan la lectura de gráficos estadísticos? a. Resuelve problemas de cantidad. b. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. c. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. d. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	X		
6. Para el grado que Ud. enseña, ¿qué logros de aprendizaje son los esperados por un estudiante frente a la interpretación de gráficos estadísticos?	X	X	
7. ¿Qué materiales o recursos pedagógicos utiliza para favorecer la interpretación de gráficos estadísticos?			X
8. ¿Qué estrategias pedagógicas suele usar para favorecer la interpretación de gráficos estadísticos?			X
9. Al observar el siguiente gráfico, ¿qué preguntas podría formular para promover la interpretación del gráfico estadístico? (<i>Mostrar anexo G</i>)		X	
10. Para interpretar gráficos estadísticos, existen 4 niveles de preguntas: Nivel 1, preguntas que requieren una lectura literal del gráfico Nivel 2, preguntas que requieren la interrelación o comparación de datos Nivel 3, preguntas que implican realizar predicciones y/o inferencias Nivel 4, preguntas que promueven la valoración crítica y fiabilidad de datos Una docente seleccionó este gráfico para trabajar los diferentes niveles de preguntas. De las preguntas formuladas por la docente, ¿qué preguntas pertenecen al nivel 1, 2, 3 o 4? a. ¿Cuántos votos tuvo el candidato A según el periódico Provincia?		X	

-
- b. Según el periódico El Sol, ¿cuántos votos más obtuvo el candidato A que el candidato B?
- c. ¿Cómo se realizó el recojo de información?
- d. ¿Qué gráfico crees que el candidato A preferirá que se siga publicando? ¿Por qué?
- e. ¿Qué candidato obtuvo una mayor intención de voto?
- f. ¿Por qué el eje “cantidad de votos” comienza en 374 en el periódico El sol y en 0 en el periódico Provincia?
- g. ¿Cuál es el título de los gráficos? (**Mostrar anexo H**)
-

11. Del siguiente gráfico, ¿qué error de comprensión evidencia el estudiante? ¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error? (**Mostrar anexo I**)

X

X

12. Del siguiente gráfico, ¿qué error de comprensión evidencia el estudiante? ¿Qué estrategias aplicaría para retroalimentar al estudiante sobre este error? (**Mostrar anexo J**)

X

X

Fuente: Elaboración propia