

El dato como objeto didáctico en la formación inicial de profesores de educación primaria: concepciones y tensiones para la enseñanza de la estadística

Data as a didactic object in preservice primary teacher education: conceptions and tensions for teaching statistics

Le dé comme support pédagogique dans la formation initiale des enseignants du primaire : conceptions et tensions dans l'enseignement des statistiques

O dado como objeto didático na formação inicial de professores dos anos iniciais: concepções e tensões para o ensino de estatística

Claudia Vásquez¹

Pontificia Universidad Católica de Chile

Doctora em Didáctica específica

<https://orcid.org/0000-0002-7058-1854>

Resumen

Este artículo tiene como objetivo caracterizar las concepciones sobre el dato que movilizan futuros profesores de educación primaria al analizar una situación de enseñanza de la estadística, identificando tensiones entre una visión del dato como información recogida y representable y una comprensión del dato como objeto didáctico. El estudio se fundamenta en perspectivas sobre alfabetización estadística y de datos, pensamiento estadístico, razonamiento con datos y ciclo de investigación estadística, desde las cuales se propone comprender el dato como una construcción situada que puede ser producida, interpretada, discutida y problematizada en el aula. Participaron 36 futuros profesores de educación primaria de una universidad chilena, quienes respondieron individualmente una tarea escrita basada en una situación escolar sobre los medios de desplazamiento del alumnado para llegar a la escuela. Las producciones fueron analizadas mediante análisis de contenido cualitativo, considerando un esquema analítico compuesto por cinco concepciones: dato como número, respuesta, representación, evidencia y construcción situada. Los resultados muestran que los participantes conciben el dato principalmente como respuesta individual que se transforma en información colectiva, reconocen decisiones implicadas

¹ cavasque@uc.cl

en su producción, atribuyen centralidad a las representaciones y, en algunos casos, problematizan su alcance, calidad, límites y condiciones de uso. Se concluye que la formación inicial debe situar el dato en el centro de la experiencia didáctica, no solo como insumo para organizar o representar información, sino como objeto de reflexión, argumentación y construcción de conocimiento estadístico.

Palabras clave: Educación estadística, Formación inicial de profesores, Datos, Alfabetización estadística, Enseñanza de la estadística.

Abstract

This article aims to characterize the conceptions of data mobilized by preservice primary teachers when analysing a statistics teaching situation, identifying tensions between a view of data as collected and representable information and an understanding of data as a didactic object. The study is grounded in perspectives on statistical and data literacy, statistical thinking, reasoning with data, and the statistical investigation cycle. From this perspective, data are understood as situated constructions that can be produced, interpreted, discussed, and problematized in the classroom. The participants were 36 preservice primary teachers from a Chilean university, who individually responded to a written task based on a school situation concerning how students travel to school. The written productions were analysed through qualitative content analysis, using an analytical scheme composed of five conceptions: data as number, response, representation, evidence, and situated construction. The results show that participants mainly conceived data as individual responses transformed into collective information, recognized decisions involved in data production, attributed a central role to representations, and, in some cases, problematized the scope, quality, limitations, and conditions of use of data. The study concludes that preservice teacher education should place data at the centre of didactic experience, not only as an input for organizing or representing information, but as an object of reflection, argumentation, and statistical knowledge construction.

Keywords: Statistics education, Preservice teacher education, Data, Statistical literacy, Teaching statistics.

Résumé

Cet article vise à caractériser les conceptions des données mobilisées par des futurs enseignants du primaire lors de l'analyse d'une situation d'enseignement des statistiques, en identifiant les tensions entre une vision des données en tant

qu'informations collectées et représentables et une conception des données en tant qu'objet didactique. L'étude s'appuie sur des perspectives relatives à la culture statistique et à la maîtrise des données, à la pensée statistique, au raisonnement à partir des données et au cycle d'investigation statistique. Dans cette perspective, les données sont comprises comme des constructions situées pouvant être produites, interprétées, discutées et remises en question en classe. Les participants étaient 36 futurs enseignants du primaire issus d'une université chilienne, qui ont répondu individuellement à un exercice écrit basé sur une situation scolaire concernant les modes de transport des élèves pour se rendre à l'école. Les productions écrites ont été analysées à l'aide d'une analyse qualitative de contenu, en utilisant un schéma analytique composé de cinq conceptions : les données en tant que nombre, réponse, représentation, preuve et construction située. Les résultats montrent que les participants concevaient principalement les données comme des réponses individuelles transformées en informations collectives, reconnaissaient les décisions impliquées dans la production des données, attribuaient un rôle central aux représentations et, dans certains cas, remettaient en question la portée, la qualité, les limites et les conditions d'utilisation des données. L'étude conclut que la formation initiale des enseignants devrait placer les données au centre de l'expérience didactique, non seulement en tant qu'élément d'entrée pour organiser ou représenter l'information, mais aussi en tant qu'objet de réflexion, d'argumentation et de construction des connaissances statistiques.

Mots-clés : Enseignement des statistiques, Formation initiale des enseignants, Données, Culture statistique, Enseignement des statistiques.

Resumo

Este artigo tem como objetivo caracterizar as concepções sobre o dado mobilizadas por futuros professores da educação primária ao analisar uma situação de ensino de Estatística, identificando tensões entre uma visão do dado como informação recolhida e representável e uma compreensão do dado como objeto didático. O estudo fundamenta-se em perspectivas da alfabetização estatística e de dados, do pensamento estatístico, do raciocínio com dados e do ciclo de investigação estatística, a partir das quais se propõe compreender o dado como uma construção situada que pode ser produzida, interpretada, discutida e problematizada em sala de aula. Participaram 36 futuros professores de educação primária de uma universidade chilena, que responderam individualmente a uma tarefa escrita baseada em uma situação escolar

sobre os meios de deslocamento dos estudantes para chegar à escola. As produções foram analisadas mediante análise de conteúdo qualitativa, considerando um esquema analítico de cinco concepções: dado como número, resposta, representação, evidência e construção situada. Os resultados mostram que os participantes concebem o dado principalmente como resposta individual que se transforma em informação coletiva, reconhecem decisões envolvidas em sua produção, atribuem centralidade às representações e, em alguns casos, problematizam seu alcance, qualidade, limites e condições de uso. Conclui-se que a formação inicial deve situar o dado no centro da experiência didática, não apenas como insumo para organizar ou representar informações, mas como objeto de reflexão, argumentação e construção de conhecimento estatístico.

Palavras-chave: *Educação estatística, Formação inicial de professores, Dados, Alfabetização estatística, Ensino de estatística.*

El dato como objeto didáctico en la formación inicial de profesores de educación primaria: concepciones y tensiones para la enseñanza de la estadística

Introducción

En las últimas décadas, la educación estadística ha adquirido relevancia en los currículos escolares y en la formación del profesorado, debido al lugar que ocupan los datos en la vida social contemporánea (Vásquez & Cabrera, 2022). Las decisiones personales, los debates públicos, las políticas educativas, los problemas ambientales, la salud, la economía y la comunicación mediática se apoyan cada vez más en información estadística que requiere ser interpretada, cuestionada y utilizada con criterio. En este contexto, la alfabetización estadística (Gal, 2002) se ha configurado como una competencia fundamental para participar de manera informada en sociedades atravesadas por datos, en tanto implica interpretar, evaluar críticamente y comunicar información estadística en diversos contextos. Desde esta perspectiva, enseñar estadística en la educación primaria no puede reducirse únicamente a construir gráficos, completar tablas o calcular frecuencias; supone promover progresivamente formas de razonamiento vinculadas con la formulación de preguntas, la producción de datos, el reconocimiento de la variabilidad, la interpretación contextualizada y la argumentación basada en evidencia (Franklin et al., 2015).

Esta manera de comprender la educación estadística se distancia de una enseñanza centrada exclusivamente en técnicas y procedimientos. En esta dirección, el informe GAISE (Franklin et al., 2007) plantea que la enseñanza de la estadística debe organizarse en torno a un proceso investigativo que incluye formular preguntas, recolectar datos, analizarlos e interpretar los resultados. De manera convergente, Wild y Pfannkuch (1999) sostienen que el pensamiento estadístico se despliega en procesos de indagación empírica que van desde la problematización de una situación hasta la elaboración de conclusiones sustentadas en datos. Estos aportes permiten comprender que la estadística escolar no debería limitarse al tratamiento formal de información organizada, sino orientarse al desarrollo de prácticas de indagación con datos para comprender fenómenos reales.

Una característica distintiva de la estadística es que el significado de los datos no se construye al margen del contexto. Cobb y Moore (1997) advierten que el pensamiento estadístico se diferencia del pensamiento matemático formal, entre otros aspectos, porque trabaja con datos situados y con fenómenos en los que la variabilidad resulta constitutiva. En consecuencia, aprender estadística no consiste únicamente en

aplicar procedimientos sobre números, sino en comprender qué representan esos datos, bajo qué condiciones fueron producidos y qué tipo de afirmaciones permiten sostener. Esta distinción es especialmente relevante para la educación primaria, donde las primeras experiencias con datos pueden contribuir a que los estudiantes comprendan que la información estadística no es neutra ni autosuficiente, sino que adquiere sentido en relación con preguntas, contextos, decisiones y propósitos.

Desde esta perspectiva, los datos no deberían concebirse como entidades naturalmente disponibles, transparentes o independientes de las decisiones humanas. Todo dato es resultado de un proceso de construcción: se decide qué observar, qué preguntar, cómo medir, cómo clasificar, a quién considerar, qué registrar, qué categorías utilizar y con qué finalidad analizar la información. Sin embargo, en muchas prácticas escolares, los datos aparecen como información ya dada: listas de números, tablas previamente elaboradas, respuestas de encuestas o gráficos dispuestos para ser leídos. Aunque este tipo de actividades puede favorecer ciertas habilidades de organización y representación, también puede empobrecer la experiencia estadística si invisibiliza el proceso mediante el cual los datos se producen y adquieren significado.

Esta preocupación encuentra sustento en Curcio (2010), quien advierte que los gráficos han tendido a ocupar en el currículo escolar el lugar de productos finales, lo que puede limitar la comprensión del valor de la recolección y el análisis de datos. Asimismo, GAISE II (Bargagliotti et al., 2020) subraya que los estudiantes deben comprender que los datos se generan en contextos específicos, que pueden ser recolectados o recuperados para responder preguntas investigables, y que deben ser interrogados atendiendo a su origen, variables, formas de medición y posibles limitaciones. Esta tensión permite problematizar el lugar que ocupa el dato en la enseñanza de la estadística: cuando se presenta solo como materia prima para construir gráficos o calcular medidas, la actividad estadística corre el riesgo de reducirse a una secuencia técnica; en cambio, cuando se reconoce que los datos se producen, seleccionan, organizan, interpretan y cuestionan, se abre la posibilidad de enseñar estadística como una práctica de indagación. En este marco, el trabajo escolar con datos debería favorecer no solo la representación de información, sino también la reflexión sobre su origen, pertinencia, calidad, límites e implicancias, preocupación vinculada con discusiones recientes sobre alfabetización de datos (Gould, 2017).

A este respecto, la formación inicial de profesores de educación primaria constituye un espacio clave para abordar esta problemática. Los futuros docentes no solo requieren conocer contenidos estadísticos escolares, sino también desarrollar una

comprensión didáctica sobre qué significa enseñar y aprender con datos en las primeras edades (Franklin et al., 2015). Esto supone reconocer que los niños y las niñas no solo deben aprender a organizar información en tablas o gráficos, sino también a formular preguntas, producir datos, discutir categorías, comparar registros, interpretar resultados y justificar conclusiones. Por tanto, formar profesores para enseñar estadística implica ayudarles a comprender la naturaleza del dato y su papel en la construcción de conocimiento sobre fenómenos variables, inciertos y contextualizados.

Atendiendo a lo anterior, en este artículo se propone considerar el dato como un objeto didáctico en la formación inicial de profesores de educación primaria. Esta noción no se utiliza para designar únicamente un contenido estadístico específico, sino para destacar que el dato requiere ser enseñado, problematizado y discutido. Desde esta mirada, el dato articula fenómenos, preguntas, contextos, instrumentos, registros, representaciones e interpretaciones. En consecuencia, enseñar con datos no significa solo operar sobre información disponible, sino generar condiciones para que los estudiantes comprendan de dónde provienen los datos, qué representan, cómo se han construido, qué decisiones los configuran, qué permiten afirmar y qué aspectos del fenómeno pueden quedar invisibilizados.

Pese a la relevancia de comprender el dato como una construcción situada, la enseñanza escolar de la estadística suele privilegiar su organización y representación, dejando en segundo plano la reflexión sobre las decisiones que intervienen en su producción, sus condiciones de interpretación y sus límites. En este sentido, resulta necesario indagar no solo si los futuros profesores reconocen el dato como información que se recoge, organiza y representa, sino también cómo problematizan su alcance, calidad, pertinencia y uso en situaciones de enseñanza. ¿Los entienden como números, respuestas, registros, representaciones, evidencias o construcciones situadas? ¿Reconocen las decisiones implicadas en su producción? ¿Advierten su vínculo con el contexto y con las preguntas que orientan una investigación? ¿Cómo problematizan su alcance, sus límites y sus condiciones de uso en la enseñanza de la estadística? Estas preguntas son relevantes porque las concepciones que los futuros profesores movilizan sobre los datos pueden incidir en las oportunidades de aprendizaje estadístico que posteriormente ofrecerán a sus estudiantes.

A partir de estas consideraciones, este artículo tiene como objetivo caracterizar las concepciones sobre el dato que movilizan futuros profesores de educación primaria al analizar una situación de enseñanza de la estadística, identificando tensiones entre una visión del dato como información recogida y representable y una comprensión del

dato como objeto didáctico; es decir, como una construcción situada que puede ser producida, interpretada, discutida y problematizada en el aula. Con ello, se busca aportar a la discusión sobre la formación inicial docente en educación estadística, poniendo en el centro una dimensión aun insuficientemente problematizada: la necesidad de formar profesores capaces de enseñar no solo a representar e interpretar datos, sino también a comprender cómo se producen, qué significan, qué limitaciones poseen y cómo pueden utilizarse para construir argumentos sobre fenómenos reales.

Para ello, en primer lugar, se presentan los fundamentos teóricos que permiten conceptualizar el dato como construcción situada y como objeto didáctico en educación estadística. En segundo lugar, se describe el diseño metodológico del estudio, el contexto formativo, los participantes y el procedimiento de análisis. En tercer lugar, se exponen los resultados en torno a las concepciones sobre el dato identificadas en futuros profesores de primaria. Finalmente, se discuten las implicancias de estos hallazgos para la formación inicial docente y para el diseño de experiencias de enseñanza de la estadística orientadas al desarrollo de la alfabetización estadística desde la educación primaria.

Marco teórico

Educación estadística y alfabetización con datos

La educación estadística escolar ha transitado desde enfoques centrados en la organización y representación de información hacia perspectivas que enfatizan la comprensión, interpretación y uso crítico de los datos en contextos significativos (Bargagliotti et al., 2020; Schreiter et al., 2024; Witte et al., 2025). Este desplazamiento responde al reconocimiento de que las sociedades contemporáneas están cada vez más mediadas por información estadística, indicadores, gráficos, encuestas y argumentos cuantitativos que inciden en la vida personal, social y ciudadana. En este escenario, la alfabetización estadística (Gal, 2002) constituye una competencia fundamental para interpretar, evaluar críticamente y comunicar información estadística en diversos contextos. De manera complementaria, Gould (2017) plantea que la alfabetización de datos amplía los desafíos de la alfabetización estadística en una sociedad donde los datos son producidos, circulan y utilizados de formas cada vez más diversas.

Desde esta perspectiva, enseñar estadística en la educación primaria no puede reducirse a construir gráficos, completar tablas o calcular frecuencias. Implica generar oportunidades para que los estudiantes formulen preguntas, produzcan datos,

reconozcan la variabilidad, interpreten información contextualizada y elaboren conclusiones fundamentadas. En esta dirección, el informe GAISE (Franklin et al., 2007) planteó inicialmente que la enseñanza de la estadística debe organizarse en torno a un proceso investigativo que articule la formulación de preguntas, la recolección de datos, el análisis y la interpretación de resultados. Esta orientación fue ampliada por GAISE II (Bargagliotti et al., 2020), que incorpora de manera explícita la alfabetización de datos, el pensamiento multivariado, el uso de tecnologías, la comunicación estadística y el análisis crítico de datos en contextos contemporáneos. Desde esta mirada, la estadística escolar puede comprenderse como una práctica de indagación con datos, más que como una secuencia de procedimientos aplicados a información previamente dada.

El pensamiento estadístico también ha sido caracterizado como una forma de razonamiento propia de la investigación empírica. Wild y Pfannkuch (1999) sostienen que pensar estadísticamente implica problematizar situaciones, producir y analizar datos, considerar la variabilidad e interpretar resultados en relación con un contexto. Asimismo, Cobb y Moore (1997) subrayan que la estadística se diferencia de la matemática porque sus objetos, procedimientos e interpretaciones están estrechamente ligados al contexto y a la variabilidad de los fenómenos estudiados. Por ello, aprender estadística supone comprender no solo cómo organizar o representar información, sino también qué significan los datos, de dónde provienen y qué tipo de afirmaciones permiten sostener.

Estas perspectivas son especialmente relevantes para la etapa de educación primaria, donde las primeras experiencias escolares con datos pueden configurar la manera en que los estudiantes comprenden la estadística. Si dichas experiencias se reducen a ejercicios de representación o lectura literal, se corre el riesgo de instalar una visión limitada de la disciplina. En cambio, cuando se organizan en torno a preguntas significativas, producción de información, discusión de categorías e interpretación contextualizada, pueden favorecer una comprensión temprana de la estadística como herramienta para indagar, argumentar y comunicar aspectos del mundo real. En esta línea, Makar y Rubin (2009) destacan el papel de los datos como evidencia en el desarrollo de formas iniciales de inferencia estadística informal, lo que refuerza la necesidad de promover experiencias escolares en las que los estudiantes no solo describan datos, sino que los utilicen para construir y justificar afirmaciones.

El dato como construcción situada y objeto didáctico

Una idea central para comprender la especificidad de la estadística es que los datos no son entidades neutras, transparentes ni naturalmente disponibles. Todo dato es resultado de un proceso de construcción en el que intervienen decisiones sobre qué observar, qué preguntar, cómo medir, cómo clasificar, a quién considerar, qué registrar, qué categorías utilizar y con qué propósito analizar la información. Esta comprensión es coherente con la naturaleza contextual de la estadística, en la que los datos adquieren significado en relación con fenómenos, preguntas y condiciones de producción (Cobb & Moore, 1997; Wild & Pfannkuch, 1999; Bargagliotti et al., 2020). Incluso en actividades escolares aparentemente simples, por ejemplo, preguntar a un grupo de niños cuál es su fruta favorita, cuántos hermanos tienen o cómo llegan a la escuela, se toman decisiones que condicionan los datos producidos: la formulación de la pregunta, las opciones de respuesta, la forma de registro, el grupo considerado y el modo de organizar la información.

Reconocer el carácter construido de los datos permite superar una visión ingenua de la estadística escolar. En muchas prácticas de aula, los datos aparecen como información ya dada: listas de números, tablas previamente elaboradas, respuestas de encuestas o gráficos dispuestos para ser leídos. Aunque este tipo de actividades puede contribuir al desarrollo de ciertas habilidades de organización y representación, también puede empobrecer la experiencia estadística si invisibiliza el proceso mediante el cual los datos se producen y adquieren significado. Como señalan Cobb y Moore (1997), el significado de los datos no puede separarse del contexto del que provienen ni de las preguntas que orientan su análisis. Asimismo, Curcio (2010) advierte que las actividades escolares con gráficos pueden quedar reducidas a productos finales si no se articulan con procesos de recolección, organización, interpretación y discusión de datos significativos para los estudiantes.

Frente a esta limitación, en este artículo se propone comprender el dato como un objeto didáctico. Esta noción, elaborada a partir de la literatura sobre alfabetización estadística (Gal, 2002; Watson, 2006), razonamiento con datos (Ben-Zvi & Garfield, 2004; Garfield & Ben-Zvi, 2008), inferencia estadística informal y uso de los datos como evidencia (Makar & Rubin, 2009), y ciclo de investigación estadística (Wild & Pfannkuch, 1999; Franklin et al., 2007; Bargagliotti et al., 2020), se apoya también en la idea de que los saberes se transforman al ser seleccionados, organizados y convertidos en objetos de enseñanza (Chevallard, 1991). Asimismo, dialoga con el enfoque ontosemiótico, que concibe los objetos matemáticos en relación con sistemas de prácticas, lenguajes, representaciones, procedimientos y argumentos (Godino et al.,

2007). Desde esta perspectiva, el dato no es solo un recurso para enseñar otros contenidos estadísticos, sino también un objeto que requiere ser enseñado, problematizado y discutido. En este sentido, comprender el dato como construcción situada permite fundamentar su tratamiento didáctico: si los datos dependen de preguntas, contextos, decisiones de registro y propósitos de análisis, entonces dichos aspectos también deben convertirse en objeto de enseñanza. Considerar el dato como objeto didáctico implica reconocer que los estudiantes deben aprender qué representa un dato, cómo se produce, cómo se registra, cómo se organiza, qué relación mantiene con el contexto, qué decisiones lo configuran y qué límites posee para sostener conclusiones.

Desde esta mirada, enseñar estadística en educación primaria supone crear condiciones para que los estudiantes participen en prácticas como formular preguntas, decidir qué información recoger, discutir categorías de clasificación, registrar respuestas, organizar datos, interpretar representaciones y argumentar conclusiones. El dato no aparece entonces como un elemento estático, sino como parte de un proceso de indagación cuyo significado se construye en relación con las preguntas formuladas, el fenómeno observado, las formas de registro y las interpretaciones elaboradas. En tal dirección, Konold y Higgins (2003) destacan que razonar sobre datos exige coordinar aspectos relativos a la producción, representación, descripción e interpretación de la información. Asimismo, Garfield y Ben-Zvi (2008) enfatizan en la importancia de promover un razonamiento estadístico que permita comprender relaciones entre datos, variabilidad, distribución y conclusiones.

En el contexto chileno y latinoamericano, Estrella y colaboradores (Estrella, 2017; Estrella & Vidal-Szabó, 2017; Estrella, 2020; Olfos et al., 2015) han contribuido de manera relevante a la educación estadística escolar, particularmente en relación con las representaciones de datos. Estos antecedentes permiten reconocer que los datos y sus representaciones han sido objeto de atención en la investigación didáctica. No obstante, el presente artículo desplaza el foco hacia una dimensión específica: la comprensión del dato como objeto didáctico en la formación inicial de profesores de educación primaria, entendida como una categoría teórico-analítica para examinar cómo los futuros docentes reconocen, producen, representan, interpretan y problematizan los datos en situaciones de enseñanza de la estadística.

A partir de la literatura sobre alfabetización estadística, pensamiento estadístico, razonamiento con datos y ciclo de investigación estadística, en este artículo se propone un esquema analítico (Figura 1) para caracterizar las concepciones sobre el dato que

movilizan futuros profesores de primaria al analizar situaciones de enseñanza de la estadística (Gal, 2002; Wild & Pfannkuch, 1999; Ben-Zvi & Garfield, 2004; Garfield & Ben-Zvi, 2008; Franklin et al., 2007; Bargagliotti et al., 2020). Este esquema no pretende establecer categorías cerradas ni jerárquicas, sino ofrecer una herramienta teórico-analítica para interpretar la diversidad de significados que los futuros docentes atribuyen al dato, atendiendo a cómo reconocen su origen, producción, representación, interpretación y problematización.

Figura 1

Esquema analítico para caracterizar las concepciones sobre el dato movilizadas por futuros profesores de educación primaria.



Una primera concepción corresponde al dato como número, en la que el dato se reduce a un valor cuantitativo susceptible de ser contado, ordenado o calculado. Esta concepción se asocia con aproximaciones procedimentales a la estadística, centradas en el tratamiento numérico de la información y en la aplicación de técnicas de organización o cálculo. Una segunda concepción corresponde al dato como respuesta, en la que el dato se entiende como información obtenida de personas, encuestas, registros u observaciones. En este caso, se reconoce que los datos provienen de sujetos

o fuentes concretas, aunque no necesariamente se problematizan las decisiones implicadas en su producción.

Una tercera concepción refiere al dato como representación, donde el dato aparece asociado principalmente a tablas, gráficos u otras formas de organización visual. Esta concepción destaca la importancia de comunicar y ordenar la información, pero puede resultar limitada si la representación se entiende como producto final y no como mediación para interpretar, comparar y discutir los datos (Curcio, 2010; Konold & Higgins, 2003). Una cuarta concepción corresponde al dato como evidencia, en la que el dato se utiliza para sostener afirmaciones, comparar situaciones o justificar conclusiones. Esta concepción se vincula con el desarrollo de formas iniciales de inferencia estadística informal y con la comprensión de los datos como base para argumentar sobre fenómenos reales (Makar & Rubin, 2009).

Finalmente, una quinta concepción entiende el dato como construcción situada, reconociendo que los datos dependen de preguntas, contextos, instrumentos, categorías, decisiones metodológicas y propósitos interpretativos. Esta concepción permite comprender que los datos no son entidades neutras ni naturalmente disponibles, sino producciones humanas cuyo significado se configura en relación con el fenómeno estudiado, las condiciones de recolección y los usos que se hacen de la información (Cobb & Moore, 1997; Wild & Pfannkuch, 1999; Gould, 2017; Bargagliotti et al., 2020).

Estas concepciones pueden coexistir en las producciones de los futuros profesores y manifestarse con distintos niveles de articulación. Por ejemplo, un futuro docente puede reconocer que los datos provienen de una encuesta, pero no problematizar la formulación de las preguntas; o puede utilizar datos para justificar una conclusión, sin considerar la calidad, pertinencia o alcance de la información disponible. En este sentido, el análisis de las concepciones sobre el dato permite identificar tensiones formativas entre una visión del dato como información dada, recogida o representable, y una comprensión más compleja del dato como objeto didáctico; es decir, como una construcción situada, interpretable y problematizable en situaciones de enseñanza.

Desde esta perspectiva, el estudio de las concepciones sobre el dato permite acceder a una dimensión relevante del conocimiento didáctico-estadístico de los futuros profesores. Esta indagación no busca evaluar únicamente si los futuros docentes saben estadística, sino comprender cómo interpretan el papel de los datos en la enseñanza y qué oportunidades de aprendizaje son capaces de reconocer o generar. Así, el esquema propuesto orienta el análisis empírico del estudio y permite vincular las producciones

de los futuros profesores con una discusión más amplia sobre la formación inicial docente en educación estadística.

Formación inicial de profesores de educación primaria: concepciones sobre el dato

La formación inicial de profesores de primaria constituye un espacio decisivo para transformar la manera en que la estadística se enseña en la escuela. Diversos trabajos han señalado que enseñar estadística requiere un conocimiento específico que articule comprensión del contenido, conocimiento de los estudiantes, selección de tareas, gestión de representaciones, interpretación de respuestas y comprensión de las ideas fundamentales de la disciplina (Batanero et al., 2011; Burrill & Biehler, 2011; Garfield & Ben-Zvi, 2008). En esta misma línea, el informe *The Statistical Education of Teachers* (SET) (Franklin et al., 2015) subraya que la preparación estadística del profesorado debe diferenciarse de la formación matemática general, atendiendo al papel del contexto, la variabilidad, el razonamiento con datos y el proceso de investigación estadística. En consecuencia, no basta con que los futuros profesores sepan resolver procedimientos estadísticos; es necesario que comprendan el sentido didáctico de las experiencias con datos y las oportunidades que estas ofrecen para desarrollar alfabetización estadística desde las primeras edades.

En educación primaria, este desafío adquiere especial relevancia, pues los primeros encuentros escolares con la estadística pueden influir en la forma en que los estudiantes conciben los datos, los gráficos, la variabilidad y la argumentación con evidencia. Si estas experiencias se reducen a completar tablas o construir gráficos de barras, se corre el riesgo de instalar una visión procedimental de la estadística, centrada en productos representacionales más que en procesos de indagación, interpretación y comunicación de información (Curcio, 2010; Franklin et al., 2007). Por el contrario, si se organizan en torno a preguntas significativas, producción de información, discusión de categorías, interpretación contextualizada y comunicación de conclusiones, pueden favorecer una comprensión temprana de la estadística como herramienta para indagar y comprender fenómenos cercanos (Bargagliotti et al., 2020; Ben-Zvi & Garfield, 2004; Makar & Rubin, 2009).

Desde esta perspectiva, resulta relevante indagar las concepciones que los futuros profesores movilizan sobre el dato, pues las creencias, concepciones y conocimientos del profesorado pueden incidir en las decisiones que toman al analizar, diseñar o implementar situaciones de enseñanza (Pajares, 1992; Philipp, 2007). En el

caso específico de la educación estadística, la formación docente requiere que los futuros profesores no solo dominen procedimientos, sino que comprendan el sentido de las prácticas con datos, el papel del contexto, la variabilidad, las representaciones y la construcción de conclusiones fundamentadas (Batanero et al., 2011; Franklin et al., 2015; Garfield & Ben-Zvi, 2008). Así, un futuro profesor que concibe el dato principalmente como número puede tender a privilegiar actividades de conteo, cálculo o representación; en cambio, quien comprende el dato como evidencia construida en un contexto puede favorecer experiencias orientadas a formular preguntas, discutir la pertinencia de la información, interpretar resultados y justificar conclusiones.

Metodología

Enfoque y diseño del estudio

El estudio se inscribió en un enfoque cualitativo de carácter interpretativo (Cohen et al., 2018), orientado a comprender las concepciones que futuros profesores de educación primaria movilizaron sobre el dato al analizar una situación de enseñanza de la estadística. Este enfoque resultó pertinente, dado que permitió interpretar significados, argumentos y formas de comprensión construidas por los participantes en un contexto formativo específico.

El diseño correspondió a un estudio descriptivo-interpretativo basado en el análisis de producciones escritas individuales (Cohen et al., 2018). El interés no se centró en medir el nivel de conocimiento estadístico de los participantes, sino en caracterizar cómo comprendieron el dato, qué aspectos reconocieron sobre su origen, producción, representación, interpretación y problematización, y qué tensiones emergieron al pensarlo como objeto de enseñanza.

Participantes y contexto

Participaron 36 futuros profesores de educación primaria, estudiantes de cuarto año de la carrera de Pedagogía en Educación Primaria de una universidad chilena. La selección fue intencional, pues correspondió a un grupo natural de estudiantes en una etapa avanzada de formación inicial docente, que había cursado previamente una asignatura de estadística y su didáctica. Este criterio permitió contar con participantes que habían tenido experiencias formativas vinculadas tanto al contenido estadístico escolar como a su enseñanza.

Tarea y producción de datos

La producción de datos se realizó mediante una tarea escrita individual (Figura 2), diseñada para indagar cómo los futuros profesores comprendían el papel del dato en una situación de enseñanza de la estadística en educación primaria. La tarea fue formulada mediante preguntas abiertas, evitando entregar ejemplos específicos sobre decisiones de producción o límites de los datos, con el propósito de no inducir las respuestas y permitir que emergieran las propias concepciones de los participantes.

Figura 2

Tarea aplicada

Una profesora de 4° de primaria desea trabajar estadística con sus estudiantes a partir de una situación cercana a su vida cotidiana. Para ello, propone investigar la siguiente pregunta:

¿Cómo se desplazan los niños y niñas del curso para llegar a la escuela?

La profesora piensa pedir a cada estudiante que indique su principal medio de transporte para llegar a clases y luego organizar las respuestas en una tabla y en un gráfico de barras.



A partir de esta situación, responde individualmente:



1 ¿Qué datos se recogerían en esta actividad?

Explica qué información representa cada dato y de dónde provendría.

2 ¿Qué decisiones debería tomar la profesora antes de recoger los datos?

Fundamenta tu respuesta.

3 ¿Cómo podrían organizarse y representarse los datos recogidos?

Explica por qué esas formas serían adecuadas para estudiantes de 4° de primaria.

4 ¿Qué preguntas podría plantear la profesora para que los estudiantes interpreten los datos más allá de leer cantidades en una tabla o gráfico?

5 ¿Qué aspectos sería importante discutir con los estudiantes para comprender el alcance y los límites de estos datos?

Fundamenta tu respuesta.

6 A partir de esta tarea, explica qué significa para ti “trabajar con datos” en la enseñanza de la estadística en educación básica.

¿Qué debería aprender el alumnado sobre los datos además de organizarlos o representarlos?

El corpus quedó constituido por 36 producciones escritas individuales. La sexta pregunta funcionó como reflexión final, permitiendo complementar el análisis de la tarea con una explicitación de las ideas de los participantes sobre el trabajo con datos en la enseñanza de la estadística.

Procedimiento de análisis

Las producciones fueron analizadas mediante análisis de contenido cualitativo (Krippendorff, 2019), entendido como un procedimiento sistemático para interpretar unidades de significado presentes en materiales textuales. El análisis combinó categorías deductivas, derivadas del marco teórico, con apertura a elementos emergentes del corpus, con el propósito de caracterizar las concepciones sobre el dato movilizadas por los futuros profesores al analizar una situación de enseñanza de la estadística.

En una primera fase, se realizó una lectura exploratoria de todas las respuestas para identificar fragmentos vinculados con la manera en que los participantes comprendían el dato y su papel en la enseñanza. Esta lectura permitió reconocer unidades de significado referidas a qué se entiende por dato, de dónde proviene, cómo se recoge, organiza o representa, cómo se interpreta y qué límites o condiciones de uso se le atribuyen.

En una segunda fase, dichos fragmentos fueron codificados a partir del esquema analítico construido en el marco teórico, considerando cinco concepciones sobre el dato: dato como número, dato como respuesta, dato como representación, dato como evidencia y dato como construcción situada. Esta codificación no buscó clasificar rígidamente a cada participante en una única concepción, sino identificar los significados atribuidos al dato en distintos momentos de sus respuestas, considerando que estas concepciones podían coexistir, superponerse o articularse con distintos niveles de profundidad.

En una tercera fase, se analizaron las relaciones, tensiones y desplazamientos entre las concepciones identificadas. Este análisis permitió examinar cuándo el dato era entendido principalmente como cantidad, cuándo como respuesta individual, cuándo como información representable, cuándo como evidencia para sostener afirmaciones y cuándo como construcción situada dependiente de preguntas, categorías, decisiones metodológicas y propósitos interpretativos. A partir de este proceso, se construyeron los ejes interpretativos que organizan los resultados: el dato como respuesta individual que se transforma en información colectiva; la producción del dato como espacio de decisiones; la representación como mediación para organizar e interpretar; y la problematización del dato como aproximación a las concepciones de dato como evidencia y dato como construcción situada. El análisis no buscó clasificar a los futuros profesores en perfiles fijos, sino reconocer la coexistencia de concepciones y las tensiones entre comprensiones más procedimentales del dato, como número, respuesta o representación, y comprensiones más complejas, en las que el dato aparece como

evidencia o como construcción situada. Desde esta perspectiva, el análisis permitió examinar en qué medida los futuros profesores se aproximan al dato como objeto didáctico, es decir, como una construcción que puede ser producida, interpretada, discutida y problematizada en situaciones de enseñanza.

Criterios de rigor y consideraciones éticas

Para resguardar el rigor del estudio se consideraron criterios de credibilidad, consistencia y trazabilidad del análisis (Lincoln & Guba, 1985). La credibilidad se favoreció mediante la lectura reiterada de las producciones y la selección de fragmentos representativos; la consistencia, mediante la aplicación sistemática del esquema analítico; y la trazabilidad, mediante el registro de decisiones de codificación y la conservación de evidencias textuales.

El estudio resguardó la confidencialidad y anonimato de los participantes. Las producciones fueron codificadas mediante identificadores alfanuméricos y su uso tuvo fines exclusivamente investigativos y académicos.

Resultados

El análisis de las 36 producciones escritas permitió identificar distintas concepciones sobre el dato movilizadas por los futuros profesores de educación primaria al analizar una situación de enseñanza de la estadística. En coherencia con el esquema analítico presentado en el marco teórico, las respuestas fueron examinadas atendiendo a cinco concepciones: dato como número, dato como respuesta, dato como representación, dato como evidencia y dato como construcción situada. Estas concepciones no aparecieron de manera aislada ni excluyente, sino articuladas en distintos momentos de las respuestas, con diversos niveles de elaboración.

De manera recurrente, el dato fue concebido como información producida a partir de respuestas individuales, organizada mediante representaciones escolares y utilizada para interpretar una situación cercana al alumnado. Al mismo tiempo, emergieron distintos niveles de problematización sobre su origen, producción, alcance, límites y condiciones de uso. A partir de estas recurrencias y tensiones, los resultados se organizan en cuatro ejes interpretativos: a) el dato como respuesta individual que se transforma en información colectiva; b) la producción del dato como espacio de decisiones; c) la representación como mediación para organizar e interpretar; y d) la problematización del dato como aproximación a la evidencia y a la construcción situada. Estos ejes permiten mostrar cómo las concepciones sobre el dato se manifiestan,

coexisten y se desplazan desde comprensiones más procedimentales hacia aproximaciones más complejas al dato como evidencia y como construcción situada.

El dato como respuesta individual que se transforma en información colectiva

Un primer eje muestra que los futuros profesores reconocieron ampliamente que los datos provienen de las respuestas de los estudiantes a una pregunta situada. En este sentido, el dato fue concebido, principalmente, como una respuesta individual vinculada al medio de transporte utilizado para llegar a la escuela. Así, algunos participantes señalaron que “cada dato corresponde al medio de transporte declarado por un estudiante” (FP4), que “cada estudiante entregaría un dato: su principal forma de llegar a la escuela” (FP8), o que “los datos serían las respuestas sobre cómo llega cada estudiante: caminando, en auto, bus o bicicleta” (FP2).

Esta comprensión permitió a los participantes identificar el origen inmediato de los datos y su relación con una experiencia cotidiana del alumnado. El dato no fue descrito inicialmente como un número abstracto, sino como información aportada por sujetos concretos en relación con una pregunta escolar. Esto se observa también en respuestas que hacen explícita la naturaleza cualitativa y categórica de los datos, por ejemplo, cuando se afirma que “se recogerían datos cualitativos nominales sobre medios de transporte” (FP9), o que “se registrarían datos de tipo categórico: auto, bus, bicicleta, caminando” (FP25).

Junto con ello, varias respuestas mostraron un desplazamiento desde la respuesta individual hacia una comprensión colectiva de la información. Por ejemplo, FP3 sostuvo que trabajar con datos implica “transformar respuestas individuales en información colectiva para tomar decisiones o comprender fenómenos”, mientras que FP11 señaló que supone “pasar de respuestas individuales a una mirada colectiva de un problema cotidiano”. En esta misma línea, FP19 vinculó los datos con la población estudiada, al afirmar que el trabajo con datos permite “comprender la relación entre datos, población y conclusiones posibles”.

Este resultado es relevante porque evidencia que, para muchos futuros profesores, el dato no se reduce únicamente a una frecuencia o cantidad. Si bien las cantidades aparecen como parte del tratamiento estadístico posterior, el dato se comprende inicialmente como una unidad de información vinculada a una persona, a una experiencia y a una pregunta. En consecuencia, predomina una concepción del dato como respuesta, con desplazamientos hacia una comprensión del dato como

información colectiva que permite describir una situación del grupo. Esta transición constituye un primer acercamiento al dato como objeto didáctico, en tanto permite reconocer que los datos no son solo valores numéricos, sino producciones vinculadas con sujetos, preguntas y contextos.

La producción del dato como espacio de decisiones

Un segundo eje refiere a las decisiones que los futuros profesores consideraron necesarias antes de recoger los datos. Las respuestas muestran que varios participantes reconocieron que los datos no emergen de manera automática, sino que dependen de decisiones previas vinculadas con la formulación de la pregunta, la definición de categorías, el registro de respuestas, la unidad de análisis y los criterios de clasificación.

Algunos participantes pusieron el acento en la claridad de la pregunta. Por ejemplo, FP10 señaló que la profesora debía aclarar “que no se pregunta por el transporte favorito, sino por el que efectivamente usan”, mientras que FP31 advirtió que preguntar por el transporte usado “hoy” o “generalmente” produciría datos distintos. En una línea similar, FP35 indicó que era necesario “verificar que la pregunta sea investigable y que permita recoger datos organizables”. Estas respuestas evidencian una comprensión relevante: la formulación de la pregunta no es un aspecto superficial, sino una decisión que condiciona la naturaleza de los datos producidos.

Otros participantes problematizaron la definición de categorías y la clasificación de respuestas. FP5 señaló que la profesora debía decidir si incluiría la categoría “otro” y cómo registraría respuestas distintas; FP13 planteó la necesidad de decidir cómo tratar respuestas como “me trae mi abuela” o “me voy con un vecino”; y FP33 destacó la importancia de “definir criterios para clasificar respuestas mixtas, como bus y caminata”. Estas respuestas muestran que algunos futuros profesores reconocieron que las categorías no son neutras, sino que ordenan la información y pueden simplificar situaciones más complejas.

También emergieron decisiones asociadas al tipo de respuesta y a la forma de registro. FP28 distinguió entre permitir respuestas libres o alternativas cerradas, señalando que las alternativas cerradas facilitan la organización, pero pueden dejar fuera experiencias reales. FP16 destacó la necesidad de registrar las respuestas “para evitar duplicados o errores de conteo”, mientras que FP27 indicó que era importante considerar “el número total de estudiantes encuestados”. Estas respuestas dan cuenta

de una preocupación por la calidad del proceso de recolección y por la consistencia entre los datos recogidos y su posterior interpretación.

Un elemento especialmente significativo fue la aparición de preocupaciones éticas y de privacidad. FP34 señaló que la profesora debía decidir “si trabajará con nombres o datos anónimos para cuidar la privacidad”, y añadió que “no siempre es necesario identificar a las personas para trabajar estadísticamente”. Esta respuesta amplía la comprensión del dato más allá de su dimensión técnica, al reconocer que la producción de información en el aula también implica decisiones éticas sobre qué se registra, cómo se registra y para qué se utiliza.

Este eje muestra que varios futuros profesores comenzaron a aproximarse al dato como construcción situada, en tanto reconocieron que antes de representar o interpretar datos es necesario tomar decisiones sobre cómo producirlos. No obstante, esta comprensión no apareció con la misma profundidad en todos los casos. Algunas respuestas se limitaron a mencionar categorías o formas de registro, mientras que otras avanzaron hacia una reflexión más compleja sobre cómo las decisiones de producción afectan la calidad, el alcance y el uso posterior de la información. Desde la perspectiva del dato como objeto didáctico, este hallazgo resulta especialmente relevante, pues muestra que la producción del dato puede convertirse en un foco explícito de enseñanza.

La representación como mediación para organizar e interpretar los datos

Un tercer eje muestra la centralidad que los futuros profesores atribuyeron a la organización y representación de los datos. Las tablas de frecuencia y los gráficos de barras fueron mencionados de manera recurrente como recursos adecuados para estudiantes de 4º de primaria. Esta presencia era esperable, dado que la situación propuesta incluía explícitamente la organización de las respuestas en una tabla y un gráfico; sin embargo, las producciones variaron en el sentido didáctico atribuido a dichas representaciones.

En algunas respuestas, la representación fue concebida principalmente como una forma accesible de ordenar y comunicar información. Por ejemplo, FP1 propuso usar “una tabla de frecuencias y luego un gráfico de barras, porque son formas simples para 4º de primaria”, mientras que FP2 sugirió organizar los datos “en una tabla con categorías y cantidades” y representarlos mediante pictogramas o barras. Estas respuestas evidencian una concepción del dato como información representable, donde el énfasis está en ordenar, contar y comunicar cantidades de manera visual.

En otros casos, la representación fue comprendida como una mediación para controlar, verificar o explorar la información. FP16 propuso usar “una tabla con marcas de conteo” porque permitiría “controlar mejor la recolección”, y FP27 señaló que la tabla debía incluir el total “para verificar la suma de las frecuencias”. Estas respuestas muestran que la representación no se concibe solo como producto final, sino también como parte del proceso de construcción y validación de los datos.

También se observaron respuestas que atribuyeron a las representaciones una función interpretativa. FP21 planteó la pregunta: “¿El gráfico nos ayuda a comparar mejor que la tabla? ¿Por qué?”, reconociendo que distintas representaciones pueden facilitar o dificultar la interpretación. De manera similar, FP29 propuso complementar la tabla y el gráfico con “un breve texto interpretativo”, y FP36 sugirió combinar “tabla, gráfico de barras y una breve conclusión escrita por los estudiantes”. En estos casos, la representación aparece articulada con la comunicación de significados y con la elaboración de conclusiones, no solo con la organización de datos.

Algunos participantes, además, incorporaron recursos concretos o visuales para favorecer la comprensión en primaria. Por ejemplo, FP24 propuso que “los estudiantes construyeran tarjetas y las agruparan para formar un gráfico concreto”, mientras que FP21 sugirió el “uso de íconos para facilitar la lectura”. Estas respuestas muestran sensibilidad hacia el nivel escolar y hacia la necesidad de mediar el tránsito desde experiencias concretas hacia representaciones más convencionales.

Este eje evidencia que la representación ocupa un lugar central en las concepciones de los futuros profesores. No obstante, mientras en algunas respuestas se mantiene asociada a una función principalmente organizativa, propia de una concepción del dato como representación, en otras aparece como una mediación didáctica para controlar, comparar, interpretar y comunicar información. Esta diferencia resulta relevante, pues muestra desplazamientos desde una comprensión de la representación como producto final hacia una comprensión más articulada, en la que los datos pueden operar como base para interpretar y justificar conclusiones.

La problematización del dato: aproximaciones al dato como evidencia y construcción situada

Un cuarto eje refiere a la problematización del dato, entendida como la capacidad de reconocer su alcance, límites, condiciones de producción y posibles usos. Las respuestas muestran que esta problematización no estuvo ausente en las producciones de los futuros profesores; más bien, emergió con distintos niveles de profundidad y

permitió identificar aproximaciones al dato como evidencia y al dato como construcción situada.

En un primer nivel, varios participantes reconocieron límites asociados al alcance de los datos. Por ejemplo, FP1 señaló que “los datos solo representan al curso y no necesariamente a toda la escuela”; FP11 indicó que “el tamaño del curso es pequeño, por lo que las conclusiones son limitadas”; y FP19 afirmó que “el alcance depende de la población estudiada y del tamaño de la muestra”. Estas respuestas evidencian una comprensión inicial de la relación entre datos, población y conclusiones posibles.

En un segundo nivel, algunos futuros profesores advirtieron que los datos pueden variar según el momento o las condiciones de recolección. Por ejemplo, FP3 señaló que los datos “dependen del momento en que se recogen y pueden variar por clima, distancia o disponibilidad familiar”, mientras que FP31 indicó que “los datos de un solo día pueden no representar el comportamiento habitual”. Estas respuestas muestran sensibilidad hacia la variabilidad temporal y contextual de la información, así como hacia la necesidad de considerar las condiciones bajo las cuales los datos fueron producidos.

En un tercer nivel, varias respuestas problematizaron las decisiones de clasificación y registro. Por ejemplo, FP13 sostuvo que “las clasificaciones pueden simplificar situaciones más complejas”; FP18 afirmó que “los datos pueden ocultar variaciones individuales si solo se permite una respuesta”; y FP28 señaló que “las alternativas cerradas simplifican, pero pueden dejar fuera experiencias reales”. Estas producciones resultan especialmente relevantes porque vinculan la problematización del dato con las decisiones que intervienen en su producción. En estos casos, los futuros profesores reconocen que las categorías no solo organizan la información, sino que también pueden visibilizar u ocultar aspectos de la realidad.

Finalmente, algunas respuestas incorporaron una mirada crítica sobre el uso de los datos como evidencia. Por ejemplo, FP22 advirtió que, “para hablar de impacto ambiental, se necesitarían otros datos, no solo la frecuencia de uso de los medios de transporte”; FP23 distinguió entre describir una situación y explicar sus causas, al señalar que “las frecuencias muestran qué ocurre, pero no necesariamente por qué ocurre”; y FP36 sintetizó esta idea al afirmar que los datos “permiten describir una parte de la realidad, pero siempre dejan aspectos fuera”. Estas respuestas evidencian una comprensión más compleja del dato, al reconocer que la información estadística permite sostener ciertas conclusiones, pero no cualquier afirmación.

La problematización también apareció vinculada con la precisión del procedimiento y el uso responsable de la información. Por ejemplo, FP16 señaló que, si el total de la tabla no coincide con el número de estudiantes, “hay que revisar el procedimiento de recolección”; FP27 advirtió que “los errores de registro pueden llevar a interpretaciones equivocadas”; y FP34 planteó que “no siempre es necesario identificar a las personas para trabajar estadísticamente”. Estas respuestas amplían la mirada sobre el dato, incorporando aspectos de calidad, cuidado, responsabilidad y ética en su tratamiento.

Los hallazgos de este eje muestran que algunos futuros profesores se aproximaron a concepciones más complejas del dato, particularmente al dato como evidencia y al dato como construcción situada. En estos casos, reconocieron que los datos no solo se organizan o representan, sino que también pueden ser interrogados en relación con su alcance, pertinencia, calidad, condiciones de producción, límites interpretativos y usos posibles. Sin embargo, esta comprensión apareció con distintos grados de profundidad. En algunos casos, la problematización se limitó a reconocer que los datos solo representan al curso; en otros, se articuló con decisiones metodológicas, clasificación de respuestas, variabilidad temporal, pertinencia de las conclusiones, privacidad y uso responsable de la información. Esta diversidad permite comprender que las concepciones sobre el dato no son homogéneas ni excluyentes, sino que se configuran progresivamente en la formación inicial docente.

Discusión y conclusiones

Los resultados de este estudio permiten profundizar en la comprensión del dato como objeto didáctico en la formación inicial de profesores de educación primaria. Las producciones analizadas muestran que los futuros profesores no movilizan una concepción única ni lineal sobre el dato, sino una diversidad de significados que lo sitúan como número, respuesta individual, representación, evidencia y construcción situada. Estas concepciones no aparecen de manera aislada ni excluyente, sino que coexisten, se superponen y se articulan con distintos niveles de elaboración. Esta diversidad evidencia que el dato no constituye únicamente un elemento técnico de la actividad estadística, sino un objeto susceptible de ser producido, organizado, representado, interpretado, utilizado como evidencia y problematizado en situaciones de enseñanza.

Un primer hallazgo relevante es que los participantes reconocen ampliamente que los datos provienen de respuestas individuales vinculadas con una pregunta situada. Esta comprensión muestra que el dato no es concebido exclusivamente como número

o frecuencia, sino como información producida por sujetos concretos en relación con una experiencia cotidiana. En este sentido, predomina una concepción del dato como respuesta, aunque en varios casos esta se desplaza hacia una comprensión del dato como información colectiva que permite describir una situación del grupo. No obstante, esta aproximación inicial no siempre se traduce en una reflexión profunda sobre el dato como objeto de enseñanza. En muchas producciones, el dato aparece principalmente como información que se recoge para luego organizarla y representarla, lo que revela la persistencia de una mirada escolar centrada en el tratamiento formal de la información.

Esta tensión resulta especialmente significativa desde la perspectiva de la alfabetización estadística, entendida como la capacidad para interpretar, evaluar críticamente y comunicar información estadística en contextos diversos (Gal, 2002). En el escenario actual, dicha exigencia se amplía hacia la alfabetización de datos, debido al protagonismo creciente de visualizaciones, tecnologías, datos no tradicionales y decisiones basadas en información. En esta línea, GAISE II (Bargagliotti et al., 2020) actualiza el marco escolar de educación estadística al incorporar explícitamente la alfabetización de datos, el pensamiento multivariado, la tecnología, la comunicación estadística y el uso crítico de la información. Asimismo, revisiones recientes muestran que la alfabetización estadística y de datos constituye un desafío prioritario en la educación escolar, especialmente en el marco K-12, y que su desarrollo depende, en gran medida, de la formación del profesorado (Schreiter et al., 2024; Witte et al., 2025).

Un segundo hallazgo refiere al reconocimiento de decisiones implicadas en la producción de los datos. Varios futuros profesores aludieron a la necesidad de precisar la pregunta, definir categorías, decidir si las respuestas serían abiertas o cerradas, considerar respuestas mixtas, registrar adecuadamente la información y resguardar la privacidad. Estos elementos muestran una aproximación más compleja al trabajo con datos, pues permiten comprender que los datos no emergen de manera natural, sino que son producidos mediante decisiones didácticas, metodológicas y éticas. Desde el esquema analítico propuesto, estas respuestas se aproximan a la concepción del dato como construcción situada, en tanto reconocen que el significado de los datos depende de las condiciones bajo las cuales estos son producidos.

Esta idea dialoga con Cobb y Moore (1997), quienes sostienen que el significado de los datos no puede separarse del contexto ni de los fenómenos de los que provienen, y con el informe SET (Franklin et al., 2015), que subraya la especificidad de la

estadística respecto de la matemática por el papel de la variabilidad, el contexto y el razonamiento con datos. Asimismo, este hallazgo se articula con GAISE (Franklin et al., 2007) y GAISE II (Bargagliotti et al., 2020), que sitúan el proceso de resolución de problemas estadísticos (formular preguntas investigables, recolectar o considerar datos, analizarlos e interpretar resultados) como núcleo del razonamiento estadístico escolar. Desde esta perspectiva, la producción del dato no constituye un momento accesorio o previo al verdadero trabajo estadístico, sino una parte central de la enseñanza. Hacer visibles las decisiones que configuran los datos resulta, por tanto, una condición necesaria para enseñar estadística como práctica de indagación y no solo como aplicación de procedimientos.

Un tercer hallazgo muestra la centralidad atribuida a las representaciones, especialmente tablas y gráficos de barras. Esta centralidad puede interpretarse de manera ambivalente. Por una parte, evidencia que los futuros profesores reconocen recursos escolares pertinentes para organizar y comunicar información en educación primaria. Por otra, advierte el riesgo de reducir la enseñanza de la estadística a la construcción de representaciones, dejando en segundo plano la discusión sobre el origen, la calidad, el alcance y los límites de los datos. Desde esta perspectiva, la concepción del dato como representación puede constituir una oportunidad didáctica si la representación se entiende como mediación para interpretar y comunicar; pero también puede resultar limitada si se reduce a un producto final de la actividad estadística.

Las respuestas que incorporan marcas de conteo, verificación de totales, gráficos concretos, íconos o textos interpretativos muestran una comprensión más rica del papel de las representaciones. En estos casos, representar datos no se limita a cumplir con una exigencia procedimental, sino que se vincula con hacer visibles relaciones, favorecer comparaciones y comunicar conclusiones. Esta interpretación dialoga con Konold y Higgins (2003), quienes destacan que razonar sobre datos exige coordinar producción, representación, descripción e interpretación de la información, y con Ben-Zvi y Garfield (2004) y Garfield y Ben-Zvi (2008), quienes subrayan la importancia de promover alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico, y no solo dominio técnico de procedimientos. También se ve reforzada por Curcio (2010), quien plantea que la comprensión de gráficos en los primeros niveles escolares debe vincularse con actividades de recolección, organización, representación e interpretación de datos reales y significativos.

Un cuarto hallazgo especialmente significativo es que algunos futuros profesores se aproximan al dato como evidencia y como construcción situada. Esto se observa cuando reconocen que los datos permiten sostener ciertas afirmaciones, pero no cualquier conclusión; cuando advierten que los datos de un curso no representan necesariamente a toda la escuela; cuando distinguen entre describir una situación y explicar sus causas; o cuando señalan que para hablar de impacto ambiental se requerirían otros datos adicionales. Estas respuestas evidencian una comprensión más compleja del trabajo estadístico, en la medida en que los datos dejan de ser solo información recogida, organizada o representada, y pasan a ser considerados como base para argumentar, justificar, limitar o cuestionar afirmaciones sobre fenómenos reales.

Esta aproximación se vincula con la idea de los datos como evidencia propuesta por Makar y Rubin (2009) en el marco de la inferencia estadística informal. Desde esta mirada, trabajar con datos implica aprender a formular afirmaciones fundamentadas, pero también reconocer el alcance y los límites de dichas afirmaciones. Asimismo, esta dimensión crítica dialoga con Gal (2002), especialmente respecto de la evaluación crítica de información estadística, y con GAISE II (Bargagliotti et al., 2020), que plantea la necesidad de formar estudiantes capaces de razonar estadísticamente, dar sentido a los datos y mantener un escepticismo saludable frente a información basada en datos. En este sentido, problematizar el dato implica preguntar no solo qué muestran los datos, sino también cómo fueron producidos, qué omiten, bajo qué condiciones pueden interpretarse y qué límites tienen las conclusiones derivadas de ellos.

A partir de estos hallazgos, la principal contribución del estudio es proponer y sustentar empíricamente la noción de dato como objeto didáctico en la formación inicial de profesores de educación primaria. Esta noción permite desplazar la atención desde el dato como materia prima para construir tablas o gráficos hacia el dato como foco explícito de enseñanza. Considerar el dato como objeto didáctico implica reconocer que los estudiantes deben aprender no solo a organizar y representar información, sino también a comprender de dónde proviene, cómo se produce, qué decisiones la configuran, qué permite afirmar, qué límites posee y cómo puede utilizarse como evidencia para interpretar fenómenos reales.

Esta contribución tiene implicancias directas para la formación inicial docente. En primer lugar, se requiere diseñar experiencias formativas en las que los futuros profesores analicen críticamente cómo se producen los datos y qué decisiones intervienen en ese proceso. Ello supone formular y reformular preguntas, discutir

categorías, anticipar problemas de clasificación, decidir formas de registro, analizar la pertinencia de los datos y examinar los límites de las conclusiones posibles. Esta necesidad coincide con revisiones recientes que advierten que el fortalecimiento de las competencias docentes es decisivo para que las demandas curriculares sobre alfabetización estadística y de datos se traduzcan efectivamente en prácticas de aula (Schreiter et al., 2024). En una línea convergente, Monteiro y Carvalho (2021) destacan la necesidad de que los docentes desarrollen comprensiones que les permitan interpretar críticamente información estadística y promover este tipo de prácticas con sus estudiantes.

En segundo lugar, la formación inicial debería ayudar a distinguir entre representar datos y enseñar a pensar con datos. Las tablas y gráficos son recursos fundamentales en educación primaria, pero su valor didáctico depende de las preguntas que permiten plantear, de las interpretaciones que favorecen y de las discusiones que abren. Por ello, las tareas formativas deberían situar las representaciones como herramientas para comparar, justificar, revisar, comunicar y problematizar información, y no solo como productos finales.

En tercer lugar, los resultados refuerzan la necesidad de trabajar el dato como evidencia. Algunas respuestas muestran que los futuros profesores reconocen que los datos permiten describir una parte de la realidad, pero no sostener cualquier afirmación. Esta distinción es fundamental para el desarrollo de la alfabetización estadística, pues permite comprender que las conclusiones deben estar sustentadas en información pertinente, suficiente y contextualizada. Desde esta perspectiva, formar profesores para enseñar estadística exige ofrecer oportunidades para que aprendan a diseñar preguntas, seleccionar datos pertinentes, analizar la relación entre información disponible y conclusiones posibles, y promover en el aula formas iniciales de argumentación basada en datos.

En cuarto lugar, la presencia de preocupaciones éticas, como la privacidad o el uso responsable de la información, abre una línea relevante para la formación docente. Aunque estas preocupaciones no fueron predominantes, muestran que algunos futuros profesores advierten que trabajar con datos en el aula no es solo una actividad técnica. Recoger información sobre estudiantes implica tomar decisiones sobre anonimato, cuidado, pertinencia y finalidad del uso de los datos. Esta dimensión amplía la comprensión del dato como objeto didáctico e incorpora una perspectiva ética coherente con los desafíos contemporáneos de la alfabetización de datos en educación K-12 (Dorsey et al., 2025).

En conclusión, el estudio muestra que los futuros profesores poseen aproximaciones valiosas al trabajo con datos, pero también evidencian tensiones que la formación inicial debe abordar de manera explícita. La cuestión no es únicamente si los futuros docentes saben construir tablas o gráficos, sino si comprenden cómo enseñar a los niños a relacionarse con los datos como producciones humanas, situadas, interpretables, limitadas y susceptibles de discusión. En este sentido, formar profesores para enseñar estadística en educación primaria exige situar el dato en el centro de la experiencia didáctica: no solo como información que se recoge, organiza y representa, sino como objeto de reflexión, argumentación y construcción de conocimiento.

Esta conclusión permite reafirmar que la enseñanza de la estadística en primaria no debería iniciar ni finalizar en la representación de datos, sino abrir oportunidades para que los estudiantes participen en prácticas de indagación: formular preguntas, producir información, discutir categorías, interpretar representaciones, argumentar con evidencia y reconocer límites. Avanzar en esta dirección puede contribuir a una educación estadística más crítica, contextualizada y coherente con las demandas contemporáneas de alfabetización estadística y de datos. Así, el dato deja de ser un insumo transparente para aplicar procedimientos y se convierte en un objeto didáctico capaz de articular contexto, decisión, representación, evidencia, ética y pensamiento crítico.

Referencias

- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. A. (2020). *Pre-K–12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II): A framework for statistics and data science education*. American Statistical Association.
- Batanero, C., Burrill, G., & Reading, C. (Eds.). (2011). *Teaching statistics in school mathematics—Challenges for teaching and teacher education: A Joint ICMI/IASE Study*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0>
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (Eds.). (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/1-4020-2278-6>
- Burrill, G., & Biehler, R. (2011). Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in training teachers. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics—Challenges for teaching and teacher education: A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 57–69). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_10
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.

- Cobb, G. W., & Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104(9), 801–823. <https://doi.org/10.1080/00029890.1997.11990723>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Curcio, F. R. (2010). *Developing data-graph comprehension in grades K–8* (3rd ed.). National Council of Teachers of Mathematics.
- Dorsey, C., Peck, R., Kisa, Z., Lee, H. S., Mandinach, E. B., & Wilkerson, M. H. (2025). Integrating data literacy into K–12 education. *Harvard Data Science Review*, 7(2). <https://doi.org/10.1162/99608f92.24d90bdc>
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En A. Salcedo (Ed.), *Alternativas pedagógicas para la educación matemática del siglo XXI* (pp. 173–194). Centro de Investigaciones Educativas, Escuela de Educación, Universidad Central de Venezuela.
- Estrella, S. (2020). Representaciones de datos en estadística: De listas a tablas. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(1), 21–34. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.20>
- Estrella, S., & Vidal-Szabó, P. (2017). Alfabetización estadística a través del estudio de clase: Representaciones de datos en primaria. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 78, 12–17.
- Franklin, C., Bargagliotti, A., Case, C., Kader, G., Scheaffer, R., & Spangler, D. A. (2015). *The statistical education of teachers*. American Statistical Association.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D. S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K–12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8383-9>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 39(1–2), 127–135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Gould, R. (2017). Data literacy is statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 22–25. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.209>
- Konold, C., & Higgins, T. L. (2003). Reasoning about data. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 193–215). National Council of Teachers of Mathematics.
- Krippendorff, K. (2019). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE.

- Makar, K., & Rubin, A. (2009). A framework for thinking about informal statistical inference. *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 82–105. <https://doi.org/10.52041/serj.v8i1.457>
- Monteiro, C., & Carvalho, L. M. T. L. (2021). Statistical literacy and critical statistics education: Reflections on educational practices. *The Mathematics Enthusiast*, 18(3), 612–640. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1538>
- Olfos, R., Estrella, S., & Morales, S. (2015). Clase pública de un estudio de clases de estadística: Una instancia de cambio de creencias en los profesores. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.21>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). Information Age Publishing.
- Schreiter, S., Friedrich, A., Fuhr, H., Malone, S., Brünken, R., Kuhn, J., & Vogel, M. (2024). Teaching for statistical and data literacy in K–12 STEM education: A systematic review on teacher variables, teacher education, and impacts on classroom practice. *ZDM–Mathematics Education*, 56, 31–45. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01531-1>
- Vásquez, C., & Cabrera, G. (2022). La estadística y la probabilidad en los currículos de matemáticas de educación infantil y primaria de seis países representativos en el campo. *Educación Matemática*, 34(2), 245–274. <https://doi.org/10.24844/EM3402.09>
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–265. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>
- Witte, V., Schwering, A., & Frischmeier, D. (2025). Strengthening Data Literacy in K–12 Education: A Scoping Review. *Education Sciences*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.3390/educsci15010025>