

Transformando las actitudes hacia la estadística y su enseñanza: un estudio exploratorio con maestras de educación infantil

Claudia VÁSQUEZ

Datos de contacto:

Claudia Vásquez
Pontificia Universidad Católica
de Chile
cavasque@uc.cl

Recibido: 21/04/2023
Aceptado: 11/06/2023

RESUMEN

Este estudio determinó el impacto de un taller formativo sobre enseñanza de la estadística en educación infantil en las actitudes hacia la estadística y su enseñanza de 37 maestras de educación infantil. Para ello, se consideró un enfoque metodológico mixto que consideró la aplicación de una escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza antes y después del taller formativo. Lo anterior, fue complementado con la valoración del grado de satisfacción global de la experiencia formativa; incluyendo aquellos aspectos que las maestras consideran necesarios abordar o mejorar en implementaciones futuras. Los resultados indican un cambio significativo en las actitudes de las maestras participantes, en todos los componentes de la escala. Así a partir de los resultados se evidencia que las actitudes de las maestras de infantil hacia la estadística y su enseñanza se pueden transformar en el contexto de un taller formativo fundamentado en la caracterización de los conocimientos para enseñar matemáticas en educación infantil y en el enfoque de los itinerarios de enseñanza de las matemáticas. Por consiguiente, se concluye que es imperativo ofrecer al profesorado de esta etapa educativa oportunidades de desarrollo profesional que les permitan mejorar sus actitudes hacia la estadística y su enseñanza y, por qué no, potenciar sus conocimientos matemáticos y didácticos en torno a la enseñanza de la estadística en educación infantil.

PALABRAS CLAVE: enseñanza de la estadística; actitudes; educación infantil; desarrollo profesional.

Transforming attitudes towards statistics and its teaching: an exploratory study with early childhood teachers

ABSTRACT

This study determined the impact of a training workshop on teaching statistics in early childhood education on the attitudes towards statistics and its teaching of 37 early childhood education teachers. For this purpose, a mixed methodological approach was used, which considered the application of a scale of attitudes towards statistics and its teaching before and after the training workshop. This was complemented with the assessment of the overall satisfaction with the training experience, including those aspects that the teachers considered necessary to address or improve in future implementations. The results indicate a significant change in the attitudes of the participating teachers in all the components of the scale. Thus, it is evident from the results that the attitudes of the pre-school teachers towards statistics and its teaching can be transformed in the context of a training workshop based on the characterisation of knowledge for teaching mathematics in pre-school education and on the approach of the mathematics teaching itineraries. Therefore, it is concluded that it is imperative to provide early childhood teachers with professional development opportunities to improve their attitudes towards statistics and its teaching and, why not, to enhance their mathematical and didactical knowledge about teaching statistics in early childhood education.

KEYWORDS: statistics education, attitudes; early childhood education; professional development.

Introducción

La educación estadística ha comenzado a ganar terreno en los currículos de matemáticas de educación infantil de diversos países (Vásquez & Cabrera, 2022). Sin embargo, su inclusión no es reciente y se remonta al año 2000 cuando el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (*National Council Teachers of Mathematics* [NCTM]) incorpora en los *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2003), el bloque de contenidos de Análisis de datos y probabilidad desde los 3 años. Ello con el propósito de que los más pequeños comiencen a desarrollar progresivamente su conocimiento informal e intuitivo para llegar a comprender los datos, el análisis de los datos y de la estadística (NCTM, 2003). Esto conlleva un reto para el profesorado de esta etapa educativa, pues en muchos casos no cuentan con los conocimientos disciplinares y didácticos para ejercer una enseñanza eficaz de la estadística en el aula (Alsina, 2012, 2017; Díaz-Levicoy et al., 2017, 2021; Vásquez et al., 2018). O bien, se perciben incompetentes para llevar a cabo su enseñanza pese a valorar su importancia en la vida diaria y profesional (Vásquez et

al., 2019) y, por tanto, muchas veces evitan su enseñanza o la dejan como uno de los últimos temas a tratar dentro de la programación anual del curso (Vásquez & Cabrera, 2022).

En consecuencia, se evidencia la necesidad de contar con profesores con un conocimiento didáctico y disciplinar adecuado al nivel y a la vez consientes de la importancia de ofrecer oportunidades de aprendizaje de calidad que promuevan el desarrollo conocimientos y competencias necesarios para interpretar críticamente la gran avalancha de datos de nuestro entorno, con el objeto de obtener conclusiones acerca de ellos y tomar decisiones de manera informada. Por ende, es necesario prestar atención al conocimiento del profesorado para enseñar estadística en la etapa de educación infantil. No obstante, un aspecto importante a considerar, en el desarrollo de los conocimientos que debe tener el profesor para enseñar en este nivel educativo, y que forma parte de los focos de investigación en educación matemática infantil, es el componente afectivo (Alsina, 2019a), pues “si un profesor no valora un tema, le parece que no está preparado para impartirlo o le disgusta, no logrará un aprendizaje efectivo por parte de los alumnos” (Estrada & Batanero, 2015, p. 239).

Por tanto, es necesario dar valor y reforzar el componente afectivo en la formación del profesorado e indagar en las actitudes que estos presentan en relación con la estadística y su enseñanza. Esto con el propósito de entender de una forma más completa el conocimiento del profesorado que enseña estadística en infantil, y ofrecer instancias de desarrollo profesional que promuevan su mejora. Si bien los estudios referidos a las actitudes del profesorado de infantil hacia la estadística y su enseñanza son aún escasos, ya se comienzan a reportar algunos resultados. A este respecto, Vásquez et al. (2019), analizan las actitudes de futuras maestras de infantil hacia la estadística y su enseñanza. Los resultados señalan que, si bien las futuras maestras valoran la utilidad e importancia de la estadística y su enseñanza, su autopercepción en cuanto a conocimientos disciplinares y didácticos es baja. Asimismo, Samuel et al. (2021) miden las actitudes hacia la estadística de futuras maestras de infantil, evidenciando una actitud levemente positiva a la estadística como disciplina científica.

Lo anterior, sugiere la urgente necesidad de ofrecer al profesorado de este nivel educativo, instancias de desarrollo profesional que contribuyan a fortalecer su conocimiento disciplinar y didáctico, y a la vez permitan promover actitudes positivas hacia la estadística y su enseñanza, con el propósito de contribuir a favorecer una enseñanza eficaz de la estadística desde las primeras edades.

Considerando estos antecedentes, este estudio tiene por objetivo indagar en las actitudes del profesorado de educación infantil respecto de la estadística y su enseñanza; y evaluar cómo estas son impactadas producto de un taller formativo fundamentado en la caracterización de los Conocimientos para Enseñar Matemáticas en Educación Infantil (Alsina & Delgado, 2021, 2022) y en el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas (Alsina, 2019a, 2022).

Fundamentación teórica

Considerando las finalidades de este estudio, en lo que sigue, se describe en primer lugar, la caracterización de los Conocimientos para Enseñar Matemáticas en Educación

Infantil, haciendo hincapié en el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas, pues estos dan el sustento al diseño e implementación del taller formativo; y, en segundo lugar, se presenta la perspectiva teórica adoptada en cuanto a la medición de las actitudes hacia la estadística y su enseñanza.

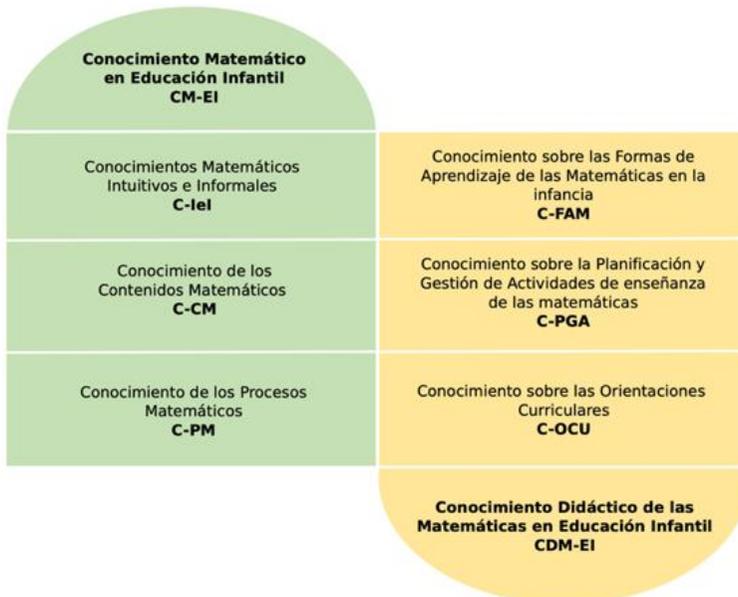
Caracterización de los Conocimientos para Enseñar Matemáticas en Educación Infantil

La caracterización de los Conocimientos para Enseñar Matemáticas en Educación Infantil (CEM-EI) propuesta por Alsina y Delgado (2021, 2022), se ha desarrollado a partir de una revisión exhaustiva de los estudios realizados por diversos autores respecto al conocimiento del profesorado en esta etapa educativa (e.g., Mosvold et al., 2011; Hundeland et al., 2017; Muñoz-Catalán et al., 2019). Y, a la vez, se fundamenta en las características específicas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en educación infantil (Alsina, 2020).

Desde esta perspectiva, y en sintonía con los principales modelos que permiten caracterizar los conocimientos y las competencias que debería tener un profesor para enseñar matemáticas (e.g. Rowland et al., 2005; Ball et al., 2008; Godino et al., 2017; Carrillo et al., 2018), la caracterización de los CEM-EI (Figura 1) propone dos tipos de conocimientos interrelacionados: Conocimiento Matemático en Educación Infantil (CM-EI) y el Conocimiento Didáctico de las Matemáticas en Educación Infantil (CDM-EI).

Figura 1

Caracterización de los Conocimientos para Enseñar Matemáticas en Educación Infantil. Fuente: Alsina y Delgado (2021, p. 6)



El CM-EI, se refiere al conocimiento matemático específico y estructurado que requiere el profesorado para promover el desarrollo de la competencia matemática, es decir, de los conocimientos y habilidades matemáticas de los niños de la etapa de infantil. Este tipo de conocimiento incluye los siguientes subtipos:

- a) *Conocimientos Matemáticos Intuitivos e Informales (C-IeI)*. Se refiere al conocimiento que el profesorado debe poseer sobre las primeras matemáticas, intuitivas e informales, que los niños de la primera infancia usan en situaciones de exploración del entorno, manipulación y juego, además del papel que estas juegan en su desarrollo como un eslabón imprescindible para el acceso a las matemáticas más formales (Baroody, 2000).
- b) *Conocimiento de los Contenidos Matemáticos (C-CM)*. Considera al conocimiento que debe tener el profesorado sobre las matemáticas que pueden movilizar los niños de esta etapa educativa; de una manera más profunda y diferente a como debe saberlo el alumno.
- c) *Conocimiento de los Procesos Matemáticos (C-PM)*. Se entiende como aquel conocimiento que el profesorado debe poner en juego para construir conocimiento y desarrollar habilidades matemáticas en los niños de infantil (Alsina et al., 2021). Por ende, requiere que el profesorado cuente con conocimiento sobre qué es un problema; qué estrategias y heurísticas se pueden utilizar; cómo, por qué y para qué se argumenta; cuáles son los diferentes tipos de razonamiento; o cómo utilizar diversas representaciones y símbolos matemáticos, así como sobre el lenguaje para comunicar ideas matemáticas (NCTM, 2003).

En cuanto al CDM-EI, este se refiere a los conocimientos didácticos y psicopedagógicos que requiere el profesorado para alcanzar una comprensión profunda sobre cómo aprenden matemáticas los niños y cómo se enseñan en educación infantil, ya que existen rasgos distintivos de la enseñanza y el aprendizaje en esta etapa educativa. Este tipo de conocimiento incluye los siguientes subtipos:

- a) *Conocimiento sobre las Formas de Aprendizaje de las Matemáticas en la Infancia (C-FAM)*. Se refiere al conjunto de conocimientos que debe tener el profesor sobre cómo aprenden matemáticas los niños de 0 a 6 años; así como de aquellos elementos que influyen en un aprendizaje eficaz de las matemáticas en estas edades.
- b) *Conocimiento sobre la Planificación y Gestión de Actividades de enseñanza de las matemáticas (C-PGA)*. Se refiere a los conocimientos del profesorado en relación con el diseño de itinerarios o secuencias de enseñanza para promover el desarrollo de la competencia matemática. Para ello, Alsina (2019a, 2022) propone el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas (ELEM), que parte de la base que el desarrollo de la competencia matemática en las primeras edades se debería llevar a cabo a través de itinerarios de enseñanza. Entendiendo por “itinerario” como una secuencia de enseñanza intencionada que contempla tres niveles: 1) contextos informales, que permiten visualizar las ideas matemáticas de manera concreta (situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos y juegos); 2) contextos intermedios, que a través de la exploración y la reflexión conducen a la esquematización y modelización progresiva del conocimiento matemático

(recursos literarios y tecnológicos); y 3) contextos formales, en los que se trabaja la representación y formalización del conocimiento matemático con procedimientos y notaciones convencionales para completar de esta forma el aprendizaje desde lo concreto hasta lo simbólico (recursos gráficos).

Además, el subtipo C-PGA, considera al conocimiento del profesorado respecto de las acciones a llevar a cabo en el aula para fomentar el desarrollo de los conocimientos y habilidades matemáticas en los niños, lo cual se relaciona directamente con la gestión de los itinerarios de enseñanza en el aula. Lo cual de acuerdo con Alsina (2020), requiere de la implementación de prácticas productivas, que permitan promover un aprendizaje eficaz de las matemáticas.

- c) *Conocimiento sobre las Orientaciones Curriculares (C-OCU)*. Se refiere a los conocimientos del profesorado sobre el currículo de educación infantil desde una perspectiva crítica, teniendo en cuenta lo propuesto por otros autores y organismos nacionales e internacionales. Así, este subtipo involucra conocimiento respecto a las bases psicopedagógicas del proceso de enseñanza y aprendizaje, la estructura y organización del nivel de infantil, y la evaluación (inicial y formativa, principalmente) como elemento indisoluble del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es importante señalar que, si bien los tipos de conocimiento y sus subtipos se han presentado por separado, estos se articulan y complementan entre sí, pues el conocimiento que requiere el profesorado de infantil para enseñar matemáticas es un conocimiento con un carácter dinámico (Alsina & Delgado, 2022). Ahora bien, para que el profesorado pueda ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje matemático de calidad no es suficiente con un adecuado conocimiento matemático y didáctico de las matemáticas. También se requiere prestar atención al componente afectivo que permea a tales tipos de conocimientos, influyendo directamente en la toma de decisiones del profesorado para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Clark et al., 2014). Ello ha provocado que el componente afectivo sea un ámbito de investigación de la educación matemática cada vez más prolífico y, en constante evolución.

Desde que McLeod (1992) distinguiera tres constructos diferentes dentro del componente afectivo (emociones, actitudes y creencias), su conceptualización se ha ido redefiniendo, coexistiendo una diversidad de términos para referirse al componente afectivo. Cabe precisar pues, que este estudio se sitúa desde la perspectiva de Grootenboer y Marshman (2016), quienes lo conciben como “un conjunto de facetas interrelacionadas: creencias, valores, actitudes y emociones” (p. 14). Entendiendo por actitud como “un constructo mental, no directamente observable, sino que ha de ser inferido a partir de la valoración en una escala de actitudes o de la observación del comportamiento de los sujetos” (Batanero, 2009, p. 6).

Medición de las actitudes hacia la estadística y su enseñanza

El éxito de la incorporación de la estadística en las primeras edades no depende solo de los conocimientos del profesorado, sino también de la disposición e interés que

estos muestran por enseñarla. Esto ha provocado que en las últimas décadas se observe un creciente interés por examinar las actitudes del profesorado hacia la estadística, pues estas son un elemento clave para la investigación científica, la práctica educativa y el desarrollo profesional del profesorado. Por tanto, es necesario contar con instrumentos precisos que permitan medir y evaluar las actitudes del profesorado. Dentro de tales instrumentos se encuentran las escalas de medición tipo Likert que permiten determinar distintos grados de intensidad de las actitudes por medio de un conjunto de afirmaciones ante las cuales se pide la reacción de los sujetos.

Sin embargo, aun cuando encontramos numerosos instrumentos para medir las actitudes hacia la estadística (e.g. Auzmendi, 1992; Schau, 2003; Estrada et al., 2018), son escasos los estudios en torno a las actitudes hacia la estadística y su enseñanza y más aún en la etapa de educación infantil.

En esta dirección, Vázquez et al. (2019) analizan las actitudes hacia la estadística y su enseñanza en futuras maestras de infantil a través de una escala Likert; considerando para ello los componentes que se muestran la Tabla 1.

Tabla 1

Componentes de las actitudes hacia la estadística y su enseñanza

Componentes hacia la estadística	Componentes hacia la enseñanza de la estadística	Componente de valor hacia la estadística y su enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Componente afectivo hacia la estadística:</i> sentimientos personales hacia la estadística; • <i>Componente de competencia cognitiva apreciada hacia la estadística:</i> autopercepción respecto a la competencia propia, conocimientos y habilidades intelectuales en relación con la estadística; • <i>Componente comportamental hacia la estadística:</i> inclinación para actuar hacia la estadística, para la toma de decisiones, así como para ayudar a otros a aprender y usar la estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Componente afectivo hacia la enseñanza de la estadística:</i> sentimientos personales acerca de la enseñanza de la estadística, que, si bien se encuentran relacionados con el componente afectivo hacia la estadística, pueden variar; • <i>Componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la estadística:</i> autopercepción acerca de la capacidad para enseñar estadística, ayudar a los estudiantes, plantear tareas efectivas, buscar recursos adecuados, etc.; • <i>Componente comportamental hacia la enseñanza de la estadística:</i> tendencia a la acción didáctica, disposición a la enseñanza de la estadística, prioridad que se otorga a su enseñanza por sobre otros temas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Componente de valor hacia la estadística y su enseñanza:</i> apreciación de la utilidad, relevancia e importancia de la estadística y su enseñanza en la vida diaria y profesional.

Tales componentes se derivan a partir del trabajo desarrollado por Estrada y Batanero (2015, 2020), quienes a partir de un proceso cíclico de revisión de la literatura y del análisis de numerosas escalas de actitudes hacia la estadística identifican los componentes descritos que relacionan las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza con las actitudes hacia la estadística y su enseñanza; siendo estos últimos en los que se centra el presente estudio.

Método

Este estudio utiliza un enfoque metodológico mixto (Cohen et al., 2018). El componente cuantitativo adoptó un diseño de investigación pre-experimental correspondiente a la aplicación un pre y postest tipo escala Likert con un solo grupo. El propósito de dicho instrumento fue medir el cambio en las actitudes hacia la estadística y su enseñanza en las maestras de infantil producto de la implementación de un taller formativo. En cuanto al componente cualitativo, éste consideró un enfoque interpretativo que tuvo como base el análisis de contenido (Krippendorff, 2013) de los comentarios finales registrados por las maestras de infantil respecto de aquellos aspectos que consideraran necesarios de incluir o mejorar en implementaciones futuras del taller formativo.

Muestra

La muestra es no probabilística y está compuesta por 37 maestras chilenas de educación infantil que se desempeñan en los niveles de prekínder y kínder (4-6 años) de distintos centros educativos, asistentes a un taller formativo sobre enseñanza de la estadística en Educación Infantil.

Al comienzo del taller se informó a las participantes sobre las características del estudio y sobre la confidencialidad de sus respuestas.

Cabe señalar, que las participantes no habían recibido durante su formación universitaria para maestra cursos referidos a estadística ni a la didáctica de la estadística.

Instrumento

Para evaluar el impacto del taller formativo en las actitudes hacia la estadística y su enseñanza de las maestras de infantil, se utilizó una escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza (ANEXO 1).

Dicho instrumento fue elaborado a partir del trabajo de Estrada et al. (2018), y se encuentra compuesto por 28 ítems que constan de un enunciado y una escala Likert de cinco puntos (1: muy en desacuerdo, 2: en desacuerdo, 3: indiferente, 4: de acuerdo y 5: muy de acuerdo). Siguiendo la propuesta de Estrada et al. (2018) y Estrada y Batanero (2020), la escala de actitudes se centra en medir los componentes que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Componentes de las actitudes hacia la estadística y su enseñanza que fueron evaluadas

Componentes	Ítems de la escala
Componente afectivo hacia la estadística (CAE)	1, 5, 16, 27
Componente de competencia cognitiva apreciada hacia la estadística (CCAEE)	6, 8, 17, 22
Componente comportamental hacia la estadística (CCE)	2, 7, 15, 18
Componente afectivo hacia la enseñanza de la estadística (CAEE)	9, 21, 26, 28
Componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la estadística (CDEE)	3, 10, 14, 23,
Componente comportamental hacia la enseñanza de la estadística (CCEE)	11, 20, 24, 25
Componente de valor hacia la estadística y su enseñanza (CVEE)	4, 12, 13, 19

Del total de ítems que conforman el instrumento, 14 se encuentran formulados en sentido positivo (ítems: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 15, 19, 20, 24, 28) y 14 en sentido negativo (ítems: 3, 7, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27). Lo anterior, con el propósito de evitar la aquiescencia de los sujetos que han de responder al instrumento (Morales, 1988). Por lo que, al momento de registrar los datos, se invirtió la puntuación (1: muy de acuerdo; 2: de acuerdo; 3: indiferente; 4: en desacuerdo; 5: muy en desacuerdo) para poder interpretarlos correctamente y que todos los ítems tengan la misma dirección. De esta manera, se contó con una escala homogénea de comparación de todos los ítems, en la que una media más (o menos) alta indica siempre una actitud más (o menos) positiva, independientemente de si el ítem se encuentra redactado en sentido positivo o negativo.

En lo que respecta a las medias y desviaciones típicas, estas se calcularon respecto a la puntuación total dada para cada ítem, por lo que se deben interpretar siempre en una escala positiva. Cabe señalar que el postest presentaba una primera parte idéntica al pretest que contemplaba los 28 ítems de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza y, una segunda parte, que contenía una sección para registrar la valoración del taller formativo, en función del grado de satisfacción global con la experiencia formativa en una escala de 0% al 100%. Asimismo, disponían de una sección para dejar comentarios o señalar aquellos aspectos que las maestras consideran necesarios de incluir o mejorar en implementaciones futuras y, de este modo, conocer la perspectiva de las participantes sobre su experiencia durante la implementación del taller formativo (Cohen et al., 2018).

Por último, es importante destacar que el instrumento era anónimo, aunque llevaba un código con el propósito de emparejar los resultados del pretest y postest.

Procedimiento de análisis

Los resultados de la aplicación del instrumento (escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza), con medición antes y después del taller formativo, se sometieron a un análisis descriptivo y métodos inferenciales para verificar diferencias significativas entre los promedios. Las pruebas estadísticas utilizadas se seleccionaron a partir de la comprobación del supuesto de normalidad. En virtud de ello, se aplicó la prueba Shapiro-Wilk puesto que el tamaño muestral es inferior a 50 (Mishra et al., 2019).

Cada uno de los componentes que conforman la escala y que se ajustan a una distribución normal se procesaron por medio de la prueba *t-Student* para muestras pareadas. Mientras que para los restantes componentes se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Tras el análisis de fiabilidad del instrumento, se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,887, por tanto, podemos comprobar que el instrumento aplicado es confiable (Muñiz, 1994). Todos los análisis se realizaron a un nivel de significancia $\alpha = 0,05$. Para la organización y análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS 29.0.0.0

En lo que respecta al análisis de la valoración de la implementación del taller formativo, se calculó la puntuación media. Posteriormente, se realizó un análisis de contenido de los conceptos involucrados en los comentarios finales, con el propósito de identificar temas recurrentes y levantar categorías emergentes usando el método comparativo constante (Strauss & Corbin, 2007).

Intervención

El taller formativo consideró 5 sesiones trabajo de 90 minutos de duración cada una, aproximadamente, y estuvo orientado a desarrollar el conocimiento disciplinar y didáctico en torno a la enseñanza de la estadística en educación infantil. Para ello, se contempló una metodología de trabajo activo, a través de la implementación de estrategias de acercamiento progresivo a la práctica de la enseñanza de la estadística; posibilitando que por medio de clases expositivas, trabajo colaborativo, uso de materiales y recursos manipulativos y digitales, las maestras participantes reflexionen sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística en el aula de infantil, y de este modo propiciar una enseñanza eficaz de la estadística desde temprana edad. Asimismo, se ofrecieron criterios para el diseño e implementación de actividades y tareas de enseñanza con la finalidad de desarrollar su conocimiento para enseñar estadística en educación infantil.

Por último, es importante precisar que, el taller formativo se fundamentó en la caracterización de los CEM-EI (Alsina & Delgado, 2021, 2022) y en los itinerarios didácticos para la enseñanza de la estadística de 3 a 6 años (Alsina, 2017, 2022; Alsina & Vásquez, 2017). Los temas, objetivos y los tipos de conocimientos en relación con los CEM-EI abordados en cada sesión se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3

Descripción general de las sesiones

Sesión 1*	
Objetivo: Conocer y comprender las finalidades de la enseñanza de la estadística en educación infantil.	
*Aplicación pretest de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza.	
Temas	Tipos y subtipos del CEM-EI
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la estadística? • Argumentos en torno a la incorporación de la estadística en infantil. • La estadística y su presencia en orientaciones las curriculares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento matemático en educación infantil: C-IeI • Conocimiento matemático en educación infantil: C-PM • Conocimiento didáctico de las matemáticas en educación infantil: C-OCU • Conocimiento didáctico de las matemáticas en educación infantil: C-OCU
Sesión 2	
Objetivo: Adquirir y comprender conocimientos importantes de estadística en educación infantil.	
Temas	Tipos y subtipos del CEM-EI
<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de investigación estadística y conceptos básicos de estadística para infantil. • Los procesos matemáticos y sus conexiones con la enseñanza de la estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento matemático en educación infantil: C-IeI, C-CM • Conocimiento matemático en educación infantil: C-PM
Sesión 3	
Objetivo: Analizar itinerarios didácticos para la enseñanza de la estadística en educación infantil	
Temas	Tipos y subtipos del CEM-EI
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué son los itinerarios didácticos para la enseñanza? • Situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos y juegos para la enseñanza de la estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento didáctico de las matemáticas en educación infantil: C-FAM, C-PGA, C-OCU • Conocimiento matemático en educación infantil: C-IeI, C-CM, C-PM • Conocimiento didáctico de las matemáticas en educación infantil: C-FAM, C-PGA, C-OCU
Sesión 4	
Objetivo: Analizar itinerarios didácticos para la enseñanza de la estadística en educación infantil.	
Temas	Tipos y subtipos del CEM-EI
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos gráficos para la enseñanza de la estadística. • Recursos literarios y tecnológicos para la enseñanza de la estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento matemático en educación infantil: C-IeI, C-CM, C-PM • Conocimiento didáctico de las matemáticas en educación infantil: C-FAM, C-PGA, C-OCU
Sesión 5**	
Objetivo: Conocer y analizar orientaciones y recursos para la evaluación competencial de la estadística en educación infantil.	
**Aplicación posttest de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza. Además de la valoración del taller formativo y comentarios.	
Temas	Tipos y subtipos del CEM-EI
<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores y niveles de adquisición de los contenidos de estadística en educación infantil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento matemático en educación infantil: C-IeI, C-CM, C-PM • Conocimiento didáctico de las matemáticas en educación infantil: C-FAM, C-PGA, C-OCU

Resultados

Para exponer los resultados estos se han organizado en tres apartados: el primero, muestra un análisis global de las puntuaciones obtenidas en el pre y postest de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza; el segundo, establece una comparación entre los resultados obtenidos en el pre y postest; y el tercero, se centra en el análisis de la valoración de la implementación del taller formativo.

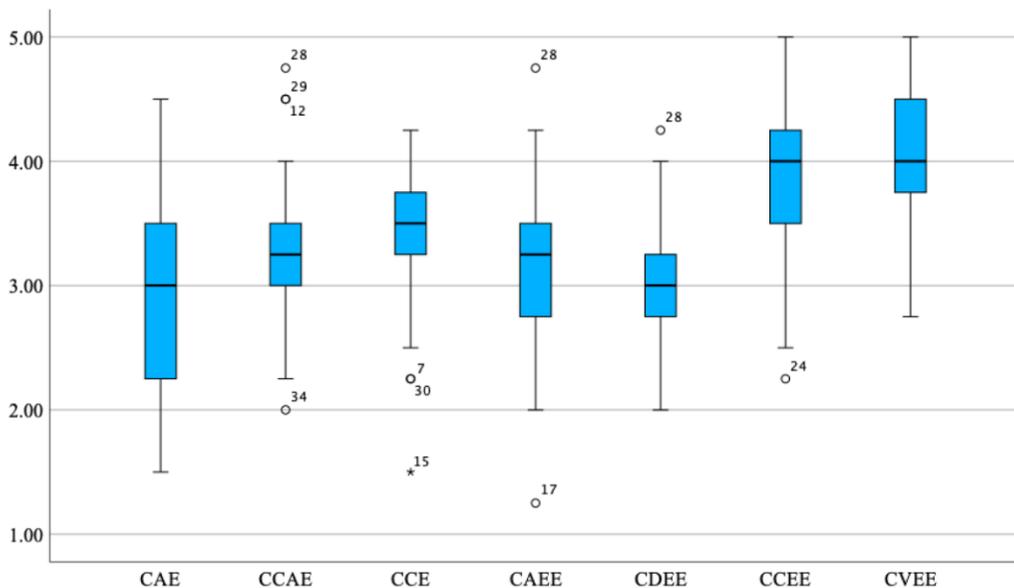
Análisis global de las puntuaciones del pretest y postest

En lo que respecta a los resultados globales del pretest, a partir de las puntuaciones obtenidas en los 28 ítems que conforman la escala de actitudes, se obtuvo una puntuación media de 3.40; lo que indica una actitud inicial levemente positiva hacia la estadística y su enseñanza en las participantes del estudio.

En la Figura 2, se observa que entre los componentes de la escala de actitudes que presentan una mejor puntuación en el pretest, se encuentra el CVEE con una puntuación media de 4.10. Esto refleja que las maestras de infantil, participantes de este estudio, aprecian la utilidad, relevancia e importancia de la estadística y su enseñanza para la vida diaria, para la formación de sus estudiantes y también a nivel profesional.

Figura 2

Puntuaciones medias del pretest para los componentes de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza



Asimismo, otro de los componentes que presenta una puntuación media cercana a los 4 puntos, es el CCEE cuyo promedio es de 3.87, es decir, se observa por parte de estas maestras una tendencia a la acción didáctica.

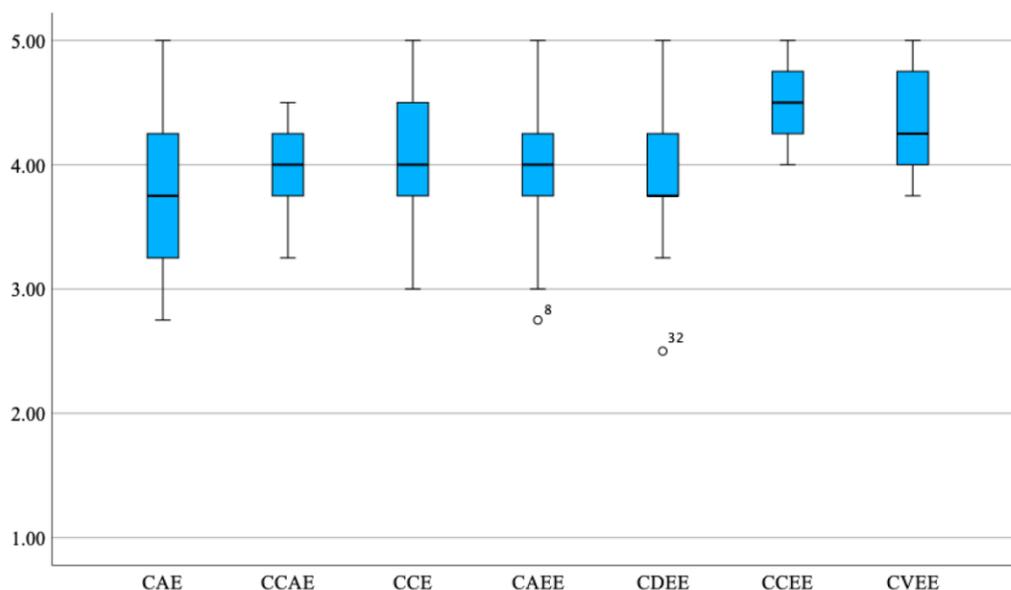
En tanto, los componentes que presentan las puntuaciones medias más bajas en el pretest son el CAE con un promedio de 2.98 puntos, y el CDEE con una puntuación media de 3.05. En otras palabras, se evidencia que las maestras participantes presentan una actitud levemente negativa en relación con las emociones y sentimientos hacia la estadística; y una actitud neutra de autopercepción acerca de la capacidad para enseñar estadística, ayudar a los estudiantes, plantear tareas efectivas, buscar recursos adecuados, etc.

Con respecto a los resultados globales del postest, se obtuvo una puntuación media de 4.07. Esto indica que luego de la intervención las participantes del estudio muestran una actitud positiva hacia la estadística y su enseñanza.

En efecto, a partir de la Figura 3, se observa que los componentes que obtuvieron mejores puntuaciones, con una puntuación media sobre los 4 puntos, son el CCEE (4.52 puntos), CVEE (4.36 puntos) y CCE (4.06 puntos).

Figura 3

Puntuaciones medias del postest para los componentes de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza



Esto refleja que las maestras de infantil presentan una actitud positiva, luego de la intervención, frente a la acción didáctica, a su apreciación de la utilidad, relevancia e

importancia de la estadística y su enseñanza, así como del rol de la estadística en la toma de decisiones en diversas situaciones.

Ahora bien, dentro de los componentes que presentan las puntuaciones medias más descendidas se encuentran: el CAE (3.70 puntos), el CDEE (3.90 puntos), el CCAE (3.92 puntos), y el CAEE (3.99 puntos). Sin embargo, estas puntuaciones se encuentran muy cercanas a los 4 puntos por lo que denotan una actitud hacia la estadística y su enseñanza cuasi positiva.

De esta manera, a partir de las Figuras 2 y 3, se observa un cambio positivo en todos los componentes de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza. No obstante, antes de extraer conclusiones al respecto, debemos examinar si estas diferencias son o no significativas.

Análisis comparativo entre el pre y el postest

En lo que sigue, se presenta el análisis estadístico que permite examinar si las diferencias entre el pre y el postest son significativas. Para ello, se testeó como hipótesis nula que la diferencia entre la media pretest y la media postest es cero, y como hipótesis alternativa que dicha diferencia es negativa, lo que sería equivalente a una valoración postest mayor que la del pretest. Ello con el propósito de detectar si hubo o no un cambio en las actitudes hacia la estadística y su enseñanza en las maestras de infantil producto del taller formativo.

En primer lugar, se comprobó el supuesto de normalidad de los datos a través de la prueba la prueba Shapiro-Wilk, cuyos resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Resultados prueba de normalidad Shapiro-Wilk

	Pretest p-valor	Distribución normal	Postest p-valor	Distribución normal
Componente afectivo hacia la estadística	0.284	SI	0.148	SI
Componente de competencia cognitiva apreciada hacia la estadística	0.126	SI	0.046	NO
Componente comportamental hacia la estadística	0.009	NO	0.068	SI
Componente afectivo hacia la enseñanza de la estadística	0.466	SI	0.305	SI
Componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la estadística	0.655	SI	0.173	SI
Componente comportamental hacia la enseñanza de la estadística	0.067	SI	0.004	NO
Componente de valor hacia la estadística y su enseñanza	0.204	SI	0.000	NO

Tal y como se observa en la Tabla 4, los datos de los componentes afectivo hacia la estadística, afectivo hacia la enseñanza de la estadística, y de competencia didáctica hacia la enseñanza de la estadística se ajustan a una distribución normal y, por lo tanto, pueden ser procesados por medio de la prueba *t-Student*.

La Tabla 5 muestra los resultados de la prueba *t-Student* para muestras pareadas, para cada uno de los componentes que cumplen el supuesto de normalidad, arrojando una diferencia estadísticamente significativa entre las medias del pre y el postest (p -valor < 0.05).

Tabla 5

Resultados prueba t-Student para muestras pareadas

	Pretest		Posttest		p-valor
	Media	SD	Media	SD	
Componente afectivo hacia la estadística	2.98	0.79	3.70	0.59	<0.001
Componente afectivo hacia la enseñanza de la estadística	3.16	0.67	3.99	0.49	<0.001
Componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la estadística	3.05	0.50	3.90	0.53	<0.001

Ahora bien, en lo que respecta a los restantes componentes, que resultaron negativos para la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, cuyos resultados se muestran en la Tabla 6. De este modo, se analiza la diferencia de medias no paramétricas, otorgando mayor robustez al procesamiento de los datos.

Tabla 6

Resultados prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	Pretest Media	Posttest Media	p-valor
Componente de competencia cognitiva apreciada hacia la estadística	3.27	3.92	<0.001
Componente comportamental hacia la estadística	3.35	4.06	<0.001
Componente comportamental hacia la enseñanza de la estadística	3.87	4.52	<0.001
Componente de valor hacia la estadística y su enseñanza	4.10	4.36	0.005

Como se observa en la Tabla 6, los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon presentan diferencias de medias estadísticamente significativas entre el pre y el postest (p -valor < 0.05) para los componentes de: competencia cognitiva apreciada hacia la estadística, comportamental hacia la estadística, comportamental hacia la

enseñanza de la estadística y de valor hacia la estadística y su enseñanza. Por lo tanto, a partir de los resultados de las pruebas estadísticas utilizadas, se puede afirmar con un 95% de confianza que existe un cambio positivo en las actitudes asociadas a los distintos componentes de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza producto de la intervención realizada.

Valoración de la implementación del taller formativo

Al finalizar el taller formativo, se solicitó a las maestras de infantil (n = 37) que evaluaran, en una escala de 0% a 100%, el grado de satisfacción global con el taller formativo. Los resultados muestran una valoración positiva (97,8% promedio) asociada a un alto grado de satisfacción global. En cuanto a la sección de comentarios respecto de aquellos aspectos que las maestras consideran necesarios de incluir o mejorar en implementaciones futuras, se observa que, aun cuando muchas de las respuestas son escuetas, emergen cuatro grandes categorías de temas que consideran se deben incluir y profundizar en implementaciones futuras del taller formativo.

a) *Análisis y diseño de itinerarios didácticos.* En términos generales las maestras valoran muy positivamente los itinerarios didácticos para la enseñanza de la estadística en Educación Infantil. Ejemplo de esto es el siguiente extracto de uno de los comentarios:

con la idea de los itinerarios se facilita mucho la organización de la enseñanza, me gustó mucho, no los conocía, se pueden aplicar a muchos otros temas. Me voy muy contenta con nuevos conocimientos e ideas novedosas para enseñar mucho más a gusto temas relacionados con estadística en mi sala de kínder. Sería super bueno tener más sesiones para analizar itinerarios didácticos y que nosotras como educadoras creamos otros, el tiempo se pasó volando. Dan muchas ganas de trabajar la estadística con esta idea de los itinerarios analizados y sus distintos niveles (maestra 35).

b) *Enseñanza de la estadística en conexión con otras áreas del currículo de educación infantil.* Otra de las categorías que emerge con fuerza dentro de las respuestas de las maestras (28), es la necesidad de contar con mayor formación sobre cómo conectar la enseñanza de la estadística con otras áreas del currículo de educación infantil. Esto se ilustra en el siguiente extracto de respuesta:

quiero decir que me encantó el taller, tenía una imagen totalmente equivocada de la estadística, como algo aburrido con muchos números y que no se conectaba mucho con la realidad. Me gusta mucho la idea de los itinerarios porque con ellos se puede vincular la enseñanza de la estadística con muchos temas reales que pueden interesar y motivar a los niños. Me gustaría un taller con más sesiones, para aprender más de este tema (maestra 36).

c) *Enseñanza de la estadística y necesidades educativas especiales.* Un hallazgo que llama la atención, pues fue mencionando por un gran número de maestras (23), es la mención que se realiza a la necesidad de contar con estrategias y lineamientos respecto a cómo abordar la enseñanza de la estadística en infantil con estudiantes con necesidades educativas especiales. Un ejemplo de esto es la siguiente respuesta:

me gustó mucho este taller, me voy con muchas ideas y herramientas para aplicar en mi curso. En ediciones futuras podrían considerar algunos itinerarios para ver estrategias de cómo enseñar estadística a niños con necesidades educativas especiales (maestra 12).

- d) *Enseñanza de la estadística y tecnología*. El uso de tecnología y su importancia para la enseñanza de la estadística es un tema que no estuvo ausente y que fue mencionado por 20 de las maestras participantes de este estudio. Ejemplo de este tipo de comentarios es el siguiente:

Muchas gracias por realizar este taller, me encantó y me ayudó a darme cuenta de que podemos enseñar algunos conceptos de estadística a los estudiantes de prekínder y kínder, y que muchas veces yo lo hacía, pero no sabía que estaba enseñando estadística. La parte del uso de aplicaciones de internet para enseñar estadística a los niños me gustó mucho, lo hace más entretenido e interactivo para ellos. Me gustaría profundizar más en el uso de tecnología para enseñar estadística (maestra 5).

A partir del análisis de las valoraciones realizadas por las maestras sobre la implementación del taller formativo, se puede explicar en parte el impacto del taller formativo fundamentado en los distintos tipos y subtipos de la caracterización de los Conocimientos para Enseñar Matemáticas en educación infantil y, en especial, de los itinerarios didácticos para la enseñanza de la estadística en educación infantil como una herramienta de cambio en los distintos componentes de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza.

Consideraciones finales

Este estudio ha indagado en las actitudes de 37 maestras de infantil respecto de la estadística y su enseñanza; y en cómo estas son impactadas producto de su participación en un taller formativo (intervención) fundamentado en la caracterización de CEM-EI (Alsina & Delgado, 2021, 2022) y en el EDEM (Alsina, 2019a, 2022).

Los resultados obtenidos en el pretest muestran que el componente afectivo hacia la estadística y el componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la estadística son los que obtuvieron las puntuaciones medias más bajas. Cabe destacar que estos resultados difieren de los obtenidos por Vásquez et al. (2019) con futuras maestras de infantil, quienes presentaban más descendido el componente de competencia cognitiva apreciada hacia la estadística. Mientras que, de manera similar a los resultados reportados por Vásquez et al. (2019), el componente comportamental hacia la enseñanza de la estadística y el componente de valor hacia la estadística y su enseñanza son los que presentan las puntuaciones medias más altas, es decir, inicialmente, el grupo de maestras participantes reconoce la importancia de la estadística como una herramienta para representar información, comprender el mundo y ayudar a los estudiantes a razonar críticamente. Por tanto, a través de sus actitudes ponen en valor que la estadística debe ser enseñada desde las primeras edades. No obstante, presentan cierta inseguridad hacia la resolución de problemas que involucran el uso de la estadística y, a la vez, sienten temor con relación a la enseñanza de la estadística, específicamente, a la preparación de recursos didácticos adecuados para la enseñanza de la estadística en la etapa de infantil. Esto puede ser una consecuencia de que estas participantes no han recibido formación durante su

preparación para maestras en torno a la estadística y su didáctica.

Por otra parte, a partir de los resultados del análisis comparativo entre el pre y postest se evidencia que existe una transformación positiva y significativa, en las actitudes asociadas a todos los componentes de la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza aplicada a las maestras de infantil producto su participación e implicación en el taller formativo. Esto es consistente con los resultados, tanto cuantitativos como cualitativos, de la valoración de la implementación del taller formativo, pues las maestras destacan el potencial de la intervención y, en especial, de los itinerarios didácticos como una poderosa herramienta para desarrollar su conocimiento disciplinar y profundizar en su conocimiento didáctico por medio de nuevas estrategias y recursos en torno a la enseñanza de la estadística desde temprana edad. Este hallazgo es positivo, pues evidencia que las actitudes de las maestras de infantil hacia la estadística y su enseñanza no son estáticas, y se pueden transformar en el contexto de un taller formativo fundamentado en la caracterización de los conocimientos para enseñar matemáticas en educación infantil y en el enfoque de los itinerarios de enseñanza de las matemáticas. El transformar tales actitudes contribuye directa y positivamente en la enseñanza de la estadística en la educación infantil, dada la influencia de las actitudes del profesorado en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Clark et al., 2014).

Por otro lado, este cambio en las actitudes de las maestras de infantil pone de manifiesto la relevancia de ofrecer oportunidades de desarrollo profesional en torno a temáticas poco abordadas en el aula de infantil como es la enseñanza de la estadística (Alsina, 2019b; Vásquez & Cabrera, 2022). De manera tal de aumentar el interés y la motivación del profesorado por abordar la enseñanza de la estadística a partir del Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza y de este modo promover un aprendizaje significativo en los estudiantes. De igual manera, a partir de la valoración de la intervención, emergen ciertos aspectos considerados relevantes por las maestras de infantil a la hora de enseñar estadística, como por ejemplo la necesidad de una enseñanza de la estadística en conexión con otras áreas del currículo, la necesidad de contar con estrategias y lineamientos claros para una enseñanza de la estadística con estudiantes con necesidades educativas especiales y, por último, el rol del uso de tecnología en la enseñanza de la estadística en infantil. Tales aspectos pueden servir de insumo para abrir nuevas agendas de investigación en torno a instancias de desarrollo profesional como aquella vinculada a la enseñanza de la estadística en las primeras edades.

Finalmente, a partir de los hallazgos descritos en este estudio, queda en evidencia no solo el potencial de la caracterización de los Conocimientos para Enseñar Matemáticas en Educación Infantil (Alsina & Delgado, 2021, 2022), y de los itinerarios didácticos para la enseñanza de la estadística (Alsina, 2017, 2022; Alsina & Vásquez, 2017), sino también el desafío de generar nuevas instancias de desarrollo profesional que impacten en la formación inicial y continua del profesorado de infantil, en sus actitudes, sus conocimientos didácticos y disciplinares, que les entreguen las herramientas necesarias para avanzar hacia una enseñanza eficaz de la estadística desde temprana edad.

Referencias

- Alsina, Á. (2012). La estadística y la probabilidad en Educación Infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Revista de Didácticas Específicas*, 7, 4-22.
- Alsina, Á. (2017). Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Revista Épsilon*, 34(95), 25-48.
- Alsina, Á. (2019a). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Graó.
- Alsina, Á. (2019b). La educación matemática infantil en España: ¿qué falta por hacer? *Números: revista didáctica de las matemáticas*, 100, 187-192.
- Alsina, Á. (2020). El Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas: ¿por qué?, ¿para qué? y ¿cómo aplicarlo en el aula? *TANGRAM – Revista de Educação Matemática*, 3(2), 127-159. <https://doi.org/10.30612/tangram.v3i2.12018>
- Alsina, Á. (2022). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (3-6 años)*. Graó.
- Alsina, A., Maurandi, A., Ferre, E. y Coronata, C. (2021). Validating an instrument to evaluate the teaching of mathematics through processes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 559-577. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10064-y>
- Alsina, Á. y Delgado, R. (2021). Identificando los conocimientos para enseñar matemáticas en educación infantil: un primer paso para el desarrollo profesional. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 6(2), 1-23. <https://doi.org/10.34179/revisem.v6i2.16003>
- Alsina, Á. y Delgado, R. (2022). ¿Qué conocimientos necesita el profesorado de Educación Infantil para enseñar matemáticas? *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 5(1), 18-37. <https://doi.org/10.34179/revisem.v6i2.16003>
- Alsina, Á. y Vásquez, C. (2017). Hacia una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en las primeras edades. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(4), 199-212.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Mensajeros.
- Ball, D., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Baroody, A. J. (2000). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Visor.
- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. *Actas II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola*. Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L.C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, Ma.C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20, 236-253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>

- Clark, L. M., DePiper, J. N., Frank, T. J., Nishio, M., Campbell, P. F., Smith, T. M., Griffin, M. J., Rust, A. H., Conant, D. L. y Choi, Y. (2014). Teacher characteristics associated with mathematics teachers' beliefs and awareness of their students' mathematical dispositions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(2), 246-284. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.2.0246>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, L. (2018). *Research methods in education*. 8. Ed. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Díaz-Levicoy, D., Samuel, M. y Rodríguez-Alveal, F. (2021). Conocimiento especializado sobre gráficos estadísticos de futuras maestras de educación infantil. *Formación universitaria*, 14(5), 29-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500029>
- Díaz-Levicoy, D., Sepúlveda, A., Vásquez, C. y Opazo, M. (2017). Organización de las respuestas sobre tablas estadísticas por futuras maestras de Educación Infantil desde la taxonomía SOLO. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(2), 193-212.
- Estrada, A., Batanero, C. y Díaz, C. (2018). Exploring Teachers' Attitudes Towards Probability and Its Teaching. En C. Batanero y E. Chernoff (Eds.), *Teaching and Learning Stochastics, ICME-13 Monographs* (pp. 313-332). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72871-1_18
- Estrada, A. y Batanero, C. (2015). Construcción de una escala de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza para profesores, En C. Fernández (Ed.), *Actas del XIX Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, SEIEM (pp. 239-248). Alicante.
- Estrada, A. y Batanero, C. (2020). Prospective Primary School Teachers' Attitudes towards Probability and its Teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(1), em0559. <https://doi.org/10.29333/iejme/5941>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Grootenboer, P. y Marshman, M. (2016). The affective domain, mathematics, and mathematics education. En *Mathematics, affect and learning* (pp. 13-33). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-287-679-9_2
- Hundeland, P.S., Erfjord, I. y Carlsen, M. (2017). A kindergarten teacher's revealed knowledge in orchestration of mathematical activities. En T. Dooley, y G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the CERME 10*, (pp. 1853 - 1860). DCU Institute of Education and ERME.
- Krippendorff, K. (2013). *Content Analysis. An Introduction to Its Methodology* (3ª edición). Sage Publications.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 97-101). Macmillan.
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C. y Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Ann Card Anaesth*, 22, 67-72. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18

- Morales, P. (1988). *Medición de Actitudes en Psicología y Educación*. 1. ed. San Sebastián: Universidad de Comillas, España.
- Mosvold, R., Bjuland, R., Fauskanger, J., y Jakobsen A. (2011). Similar but different - investigating the use of MKT in a Norwegian kindergarten setting. En M. Pytlak, T. Rowland y E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of the CERME 7* (pp. 1802-1811). University of Rzeszów.
- Muñiz, J. (1994). *Teoría clásica de los tests*. Pirámide.
- Muñoz-Catalán, C., Joglar, N., Ramírez, M., Escudero, A.M., Aguilar, A. y Ribeiro, M. (2019). El conocimiento especializado del profesor de infantil desde el aula de matemáticas. En E. Badillo, N. Climent, C. Fernández y M. T. González (Eds.), *Investigación sobre el profesor de matemáticas: formación, práctica de aula, conocimiento y competencia profesional* (pp. 63-84). Ediciones Universidad Salamanca.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2003). Principios y estándares para la educación matemática. Traducción de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Rowland, T., Huckstep, P. y Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281. <http://dx.doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>
- Samuel, M., Parra, J. y Díaz-Levicoy, D. (2021). Medición de la actitud hacia la estadística de futuras maestras de Educación Infantil. *Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática*, 5(1), 1-17. <https://doi.org/10.34019/2594-4673.2021.v5.35341>
- Schau, C. (2003). Students' attitudes: The «other» important outcome in statistics education. *Joint Statistical Meetings*. American Statistical Association. San Francisco, California. <http://statlit.org/pdf/2003SchauASA.pdf>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2007). *Basics of qualitative research*. SAGE.
- Vásquez, C., Alvarado, H. y Ruz, F. (2019). Actitudes de futuras maestras de educación infantil hacia la estadística, la probabilidad y su enseñanza. *Educación matemática*, 31(3), 177-202. <https://doi.org/10.24844/EM3103.07>
- Vásquez, C., Díaz-Levicoy, D., Coronata, C. y Alsina, A. (2018). Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil. *Cadernos Cenpec*, 8(1), 154-179.
- Vásquez, C. y 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. *Revista Educación Matemática*, 34(2), 245-274. <https://doi.org/10.24844/EM3402.09>

Anexo 1

Escala de Actitudes hacia la estadística y su enseñanza adaptado de Estrada, Batanero y Díaz (2018).

A continuación, hay una serie de afirmaciones, estas han sido elaboradas de manera que te permitan indicar hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con las ideas ahí expresadas.

Marca con una “x” según corresponda (1: muy en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: indiferente; 4: de acuerdo; 5: muy de acuerdo).

Ítem	1	2	3	4	5
1. Me divierto en las clases en las que se explican los contenidos de estadística.					
2. Utilizo información sobre estadística a la hora de tomar decisiones.					
3. Será difícil para mí enseñar los temas de estadística.					
4. Los contenidos de estadística ayudan a entender el mundo de hoy.					
5. Me gusta la estadística, es un tema que siempre me ha interesado.					
6. Los contenidos sobre estadística son fáciles.					
7. Nunca he usado la estadística fuera de un contexto científico.					
8. Domino los principales contenidos de estadística.					
9. Estoy seguro de que me gustará enseñar los contenidos de estadística en la escuela.					
10. Creo que sabré detectar y corregir errores y dificultades de los alumnos con los temas de estadística.					
11. Solo enseñaré los contenidos de estadística si me queda tiempo después de los otros temas.					
12. La estadística no sirve para nada.					
13. La estadística no tiene tanto valor como la matemática.					
14. Me resultará fácil diseñar actividades de evaluación vinculadas a estadística.					
15. Uso la estadística en la vida cotidiana.					
16. Me siento intimidado ante datos estadísticos.					
17. La estadística es entendida solo por la gente del área científica.					
18. 18. Evito leer informaciones donde aparecen términos estadísticos.					
19. Los conocimientos sobre estadística ayudan a los alumnos a razonar críticamente.					
20. Se debería dedicar más tiempo a enseñar estadística en los primeros niveles educativos.					
21. Me preocupa saber responder las preguntas sobre estadística de mis alumnos.					
22. No me siento preparado para resolver cualquier problema de estadística.					
23. Pienso que no seré capaz de preparar recursos didácticos apropiados para las clases sobre el contenido de estadística.					
24. Cuando sea pertinente, utilizaré la estadística en los otros ejes del currículo de matemática que enseño.					
25. Si pudiera eliminar alguna materia del currículo de matemática sería la de estadística.					
26. No tengo mucho interés en enseñar los temas de estadística, aunque aparezcan en el currículo.					
27. No me agrada resolver problemas de estadística.					
28. Como maestra de infantil, creo que me sentiré cómoda al enseñar los contenidos de estadística.					