



Análisis de los proyectos estadísticos diseñados por futuras maestras de Educación Infantil

Claudia Vásquez

Pontificia Universidad Católica de Chile, Villarrica, Chile, cavasque@uc.cl

Andrea Cáceres

Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, ancacerg@uc.cl

Edvonete Souza de Alencar

Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, edvonetealencar@ufgd.edu.br

Fecha de recepción: 08-11-2021

Fecha de aceptación: 16-12-2021

Fecha de publicación: 22-12-2021

RESUMEN

En este estudio analizamos los proyectos estadísticos que proponen futuras maestras de Educación Infantil cuando quieren abordar la resolución de problemas estadísticos. Hacemos lo anterior con la finalidad de explorar el conocimiento que despliegan las futuras maestras de infantil al diseñar tareas para la enseñanza de la estadística en este nivel educativo. Para ello, nos hemos centrado en las distintas etapas (formulación de preguntas, recolección de datos, análisis de los datos e interpretación de resultados) que conforman el proceso de resolución de problemas estadísticos, pues estos son una herramienta para contribuir al desarrollo de la alfabetización estadística desde temprana edad. Los datos obtenidos muestran la necesidad de abordar las distintas etapas de la resolución de problemas estadísticos en la formación de las futuras maestras de Educación Infantil, pues si bien estas tienen un manejo de algunos de los aspectos involucrados en las distintas etapas, dejan de lado aspectos centrales como la variabilidad de los datos.

Palabras clave: proyectos estadísticos, alfabetización estadística, Educación Infantil, futuras maestras.

Analysis of statistical projects designed by future Early Childhood Education teachers

ABSTRACT

In this study we analyse the statistical projects proposed by future pre-school teachers when they want to tackle the resolution of statistical problems. The aim of this study is to explore the knowledge that future pre-school teachers display when designing tasks for teaching statistics at this educational level. To this end, we have focused on the different stages (formulation of questions, data collection, data analysis and interpretation of results) that make up the process of solving statistical problems, as these are a tool to contribute to the development of statistical literacy from an early age. The data obtained show the need to address the different stages of statistical problem solving in the training of future Early Childhood Education teachers, because although they have a command of some of the aspects involved in the different stages, they leave out central aspects such as the variability of the data.

Key words: statistical projects, statistical literacy, early childhood education, future teachers.

1. Introducción

En Educación Infantil la Educación Estadística ha ido cobrando cada vez mayor relevancia en los currículos de matemática de diversos países. Esto es producto de la necesidad de contar con ciudadanos críticos, capaces de comprender e interpretar información estadística proveniente de diversas fuentes y que de alguna manera afectan en la toma de decisiones de nuestro diario vivir (Alsina et al., 2020; Bakker et al., 2021; Vásquez et al., 2020). Por otro lado, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] promueve la urgencia de avanzar en el desarrollo de habilidades y conocimientos que permitan formar ciudadanos capaces de “extraer información significativa de los datos, comprender qué significan los datos, incluyendo cómo leerlos de manera apropiada, extraer conclusiones, así como reconocer cuándo se utilizan de manera engañosa o inapropiada” (OCDE, 2019, p. 5). Tales habilidades y conocimientos pueden ser abordados desde la Educación Estadística, pues esta permite establecer conexiones con distintas disciplinas y experiencias de la vida cotidiana (Batanero y Borovcnik, 2016; Ben-Zvi et al., 2018; Novo et al., 2020; Vásquez, 2021). Sin embargo, en muchos casos, el profesorado que se desempeña en el nivel de Educación Infantil no cuenta con los conocimientos disciplinares y didácticos para enseñar estos temas (Alsina, 2017; Díaz-Levicoy et al., 2021; Vásquez y Alsina, 2019a; Vásquez et al., 2020). Esto podría generar en ellos cierta inseguridad para abordar dichos temas pese a que otorgan gran valor, utilidad e importancia a su estudio desde temprana edad (Vásquez et al., 2019).

En este escenario, es importante prestar atención a la manera en que se aborda la enseñanza de la estadística en infantil, en especial a las tareas o actividades que se plantean a los estudiantes, pues de acuerdo con el National Council Teachers of Mathematics [NCTM], una enseñanza eficaz debe involucrarles en tareas desafiantes de resolución y análisis, que ayuden a construir un nuevo conocimiento a través de la resolución de problemas (NCTM, 2014). Por consiguiente, la formación inicial del profesorado debe brindar oportunidades de aprendizaje para que los futuros profesores orquesten tareas que permitan generar un aprendizaje profundo, significativo y de calidad (Blömeke et al., 2015). No obstante, en Chile, los resultados de la evaluación nacional diagnóstica, que se aplica a los estudiantes egresados de las carreras de pedagogía, evidencian que uno de los ejes temáticos en los que los futuros profesores presentan mayores debilidades es precisamente el de estadística y probabilidad (MINEDUC, 2015). Esto sucede aun cuando en los estándares orientadores para las carreras de Educación Parvularia, que describen qué conocimientos deben saber y qué deben saber hacer las futuras maestras de infantil que egresan de dicha carrera en Chile, se señala explícitamente que éstas deben “comprender nociones de datos y azar: estadística descriptiva, conceptos básicos de probabilidades y sistemas de representación de información cuantificable” (MINEDUC, 2012, p. 54).

Esto podría estar reflejando una debilidad en los programas de formación, en el sentido de que los futuros profesores no cuentan con el conocimiento didáctico-matemático necesario para diseñar tareas desafiantes que permitan un aprendizaje eficaz de la estadística. Por otro lado, no solo se trata de entregar a las futuras maestras de infantil una base sólida acerca de cómo enseñar estadística, sino que además se debe velar porque éstas cuenten con el conocimiento estadístico necesario para un desempeño profesional eficaz, que les permita contar con conocimientos y un pensamiento amplio para una adecuada planificación, diseño y gestión de tareas que promuevan un aprendizaje eficaz de la estadística en este nivel escolar.

En consecuencia, de acuerdo con Tatto et al. (2012), es necesario explorar el conocimiento que despliegan los futuros profesores al diseñar tareas para la enseñanza, en nuestro caso, tareas orientadas a la enseñanza de la estadística en el nivel de Educación Infantil. En especial, si consideramos que gran parte del aprendizaje que los niños adquieren se encuentra relacionado con el tipo de tareas o actividades que realizan. Por tanto, el diseño de tareas es un elemento que incide directamente en las oportunidades de aprendizaje de calidad que se ofrecen a los estudiantes (Hiebert y Wearne, 1993). En el caso de la enseñanza de la estadística, cobra especial relevancia el trabajo con proyectos estadísticos (acordes a la edad de los estudiantes), pues además de mejorar la comprensión de los

contenidos involucrados en el estudio de la estadística, por medio de un aprendizaje más motivador y dotado de sentido, permite favorecer el desarrollo de la alfabetización estadística al mejorar la percepción sobre su utilidad, lo que contribuye a fomentar una actitud positiva hacia su estudio (Anasgasti y Berciano, 2016; Batanero y Díaz, 2011).

Desde este prisma, en este estudio nos hemos propuesto analizar los proyectos estadísticos diseñados por futuras maestras de Educación Infantil. Esto contribuirá a comprender la forma en que las futuras maestras de infantil direccionan el aprendizaje de la estadística, así como los conocimientos que éstas despliegan en el diseño de tales proyectos.

En lo que sigue se exponen los antecedentes del estudio, las herramientas teóricas utilizadas, para luego, describir la metodología empleada en el análisis de los proyectos estadísticos y los resultados obtenidos. Finalizamos con unas conclusiones sobre el estudio que pueden servir para orientar la enseñanza de la estadística bajo el enfoque de proyectos estadísticos en la etapa de Educación Infantil.

2. La enseñanza de la estadística en la Educación Infantil

El acceso a una Educación Infantil de calidad se encuentra estrechamente ligado al desarrollo de la competencia matemática (Bausela, 2019; Passolunghi y Lanfranchi, 2012). Por tanto, es imperativo brindar una educación de calidad en las primeras edades que proporcione a los estudiantes oportunidades de aprendizaje para adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para afrontar eficazmente los desafíos del siglo XXI. Para ello, es necesario implementar tareas que favorezcan el desarrollo de una base sólida de conocimientos matemáticos, pues es en estas edades en las que los niños construyen sus creencias sobre qué son las matemáticas, sobre qué significa saber y utilizar matemáticas, y sobre sí mismos como aprendices de matemáticas (NCTM, 2003).

En dicho contexto cobra importancia la Educación Estadística desde temprana edad, dado su potencial para comprender y dar respuesta a problemas de la vida real y de otras disciplinas, permitiendo establecer conexiones entre contextos y problemáticas diversas. No obstante, si bien en las últimas décadas se observa un punto de inflexión en los currículos de matemáticas de diversos países, que han incorporado el estudio de la estadística desde la Educación Infantil, todavía se conoce muy poco respecto de cómo abordar su enseñanza en este nivel educativo. Por otro lado, aun cuando en trabajos preliminares (e.g. Alsina, 2012, 2017; Vásquez, 2021; Vásquez y Alsina, 2017, 2019b; Vásquez et al., 2018) se plantean algunas propuestas para abordar la enseñanza de la estadística y la probabilidad, es todavía escasa la evidencia sobre la implementación de experiencias de enseñanza para estos temas en edades tempranas (Vásquez y Alsina, 2019b).

En esta dirección, desde la Educación Estadística es posible distinguir claramente cuatro campos de investigación para el nivel de Educación Infantil: los libros de texto (Arredondo et al., 2021; Cuida et al., 2021; Vásquez et al., 2020; Vásquez et al., 2021), las actitudes hacia la estadística y su enseñanza (Vásquez et al., 2019), aquella referida a los conocimientos estadísticos desplegados por los estudiantes (Alsina et al., 2021), y la formación del profesorado de este nivel educativo para enseñar estadística (Díaz-Levicoy et al., 2021). Es en esta última en la que centramos nuestro estudio, puesto que la actividad de diseñar tareas para la enseñanza es un reflejo del conocimiento profesional del profesorado (Blömeke et al., 2010; Kunter et al., 2013), dejando en evidencia su conocimiento respecto del tema involucrado, así como su percepción sobre el aprendizaje y la enseñanza, en este caso, de la estadística en el nivel de infantil. Si bien es cierto que las tareas a diseñar pueden ser diversas, es necesario que en el caso de la estadística para este nivel educativo se propongan tareas que lleven a los estudiantes a

proponer preguntas y recoger datos relativos a ellos y su entorno; ordenar y clasificar objetos de acuerdo con sus atributos y organizar datos relativos a aquellos; representar datos mediante

objetos concretos, dibujos y gráficos; y describir parte de los datos y el conjunto total de los mismos para determinar lo que muestran los datos (NCTM, 2003, p. 112).

Para el logro de lo anterior, una herramienta a considerar son los proyectos estadísticos. Aún más si consideramos que diversos autores y organismos sugieren que la enseñanza de la estadística debe concebirse como un proceso investigativo de resolución de problemas, que entregue herramientas para la toma de decisiones (Anasagasti y Berciano, 2016; Bargagliotti et al., 2020; Batanero y Díaz, 2011; Franklin et al., 2007; GAISE College Report ASA Revision Committee, 2016; Inzunza, 2017; Vázquez, 2020, 2021; entre otros). Desde este enfoque, el abordaje de la enseñanza de la estadística no solo transforma el rol del profesor, sino también el de los estudiantes, permitiéndoles alcanzar un aprendizaje significativo a partir del trabajo en equipo (Anasagasti y Berciano, 2016; Vázquez, 2020) al experimentar *in situ* el proceso de recolección y exploración de datos, favoreciendo así el desarrollo de la alfabetización estadística (delMas, 2004).

Ahora bien, si nos situamos desde la perspectiva de la Educación Infantil, tales proyectos deben considerar contextos reales y cercanos para los estudiantes (Alsina y Escola Annexa, 2021; Vázquez, 2020), que les motiven a preguntar, investigar, representar, argumentar y discutir en torno a problemáticas diversas que conlleven a la emergencia de nociones y conceptos estadísticos. En definitiva, se trata de generar instancias que permitan a los estudiantes aprender estadística con sentido, para actuar en pos de un mundo mejor.

En esta dirección, Batanero y Díaz (2011) recomiendan el trabajo con proyectos, ya sea, planeados por el propio docente o bien por los propios estudiantes. Tales proyectos pueden ir desde problemas sencillos en los que se deban representar datos, o bien proyectos de un nivel de complejidad mayor que requieran comprobar hipótesis o bien aplicar el uso de simulaciones.

En sintonía con lo anterior, recientemente, el Proyecto GAISE II (Bargagliotti et al., 2020) plantea que la mejor manera de contribuir al desarrollo de la alfabetización estadística (Gal, 2002) es abordar la educación estadística desde temprana edad, e ir avanzando en su desarrollo y ampliando las habilidades estadísticas de los estudiantes a lo largo de la escolaridad. Para ello, sugiere abordar la enseñanza de la estadística desde la perspectiva de la resolución de problemas estadísticos, con el propósito de recoger y analizar datos para responder a preguntas de investigación estadística que conlleven a la exploración y el tratamiento de la variabilidad, por medio de un proceso (figura 1) que involucra cuatro etapas: formulación de preguntas, recolección de datos, análisis de los datos e interpretación de resultados.

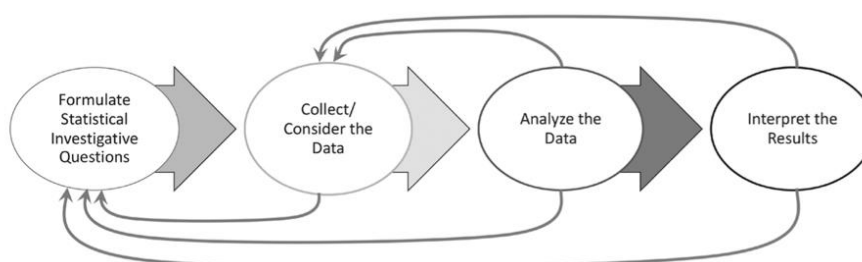


Figura 1. Proceso de resolución de problemas estadísticos (Fuente: Bargagliotti et al., 2020, p. 13)

Formulación de preguntas estadísticas: se refiere al planteamiento de preguntas que permitan anticiparse a la variabilidad de los datos de manera que conduzcan a un proceso de recogida de datos y análisis óptimo. Para esto es importante tener claridad respecto de las variables involucradas, así como sus respectivas categorías, el grupo o población de interés en que se centra dicha pregunta y su intencionalidad o propósito.

Recolección de datos: requiere reconocer la variabilidad de los datos, los cuales pueden ser recogidos por los propios estudiantes o bien utilizar datos que han sido recogidos por otros. La interrogación de

los datos debe permitir dar respuesta a la pregunta de investigación estadística. Por tanto, el diseño de la recogida de datos influirá directamente en el alcance del análisis, su interpretación y generalizabilidad.

Análisis de los datos: tiene por propósito comprender la variabilidad de los datos. Para ello, el uso de representaciones estadísticas y resúmenes numéricos permitirán explorar, describir y comparar la variabilidad de las distribuciones de datos que puedan estar involucradas.

Interpretación de resultados, es en esta etapa en la que buscamos dar respuesta a la pregunta de investigación estadística. Por tanto, es importante tener en consideración la variabilidad de los datos al momento de realizar las interpretaciones estadísticas y la generalización de los resultados.

Desde esta perspectiva, además, es necesario centrarse en la comprensión conceptual, integrar datos reales con un contexto y propósito, fomentar el aprendizaje activo o bien usar tecnología para explorar conceptos y analizar datos. El enfoque por proyectos estadísticos no solo provee de un contexto a la enseñanza de la estadística haciéndola más cercana y relevante, sino que además favorece la comprensión de los contenidos involucrados permitiendo así mejorar la percepción sobre su utilidad.

3. Metodología

Dado que el objetivo de este estudio es analizar los proyectos estadísticos diseñados por futuras maestras de Educación Infantil, se ha optado por una metodología de tipo cualitativa y descriptiva (Bisquerria, 2019) que utiliza como técnica el análisis de contenido (Stemler, 2001).

Participantes y contexto. El estudio se desarrolló con 44 futuras profesoras de Educación Infantil, las cuales se encontraban cursando por primera vez la asignatura de didáctica de la matemática durante el primer semestre académico de 2021. Se trata de una materia didáctico-disciplinar, que busca entregar una sólida formación a las futuras profesoras respecto de los contenidos de matemáticas, y de estadística y probabilidad que deberán enseñar.

Recolección de datos. Se solicitó a las futuras profesoras que, en parejas, diseñaran un proyecto estadístico dirigido a estudiantes de infantil, en función de los aspectos indicados en la figura 2.

Creación de un ciclo de investigación

A partir de la revisión bibliográfica, planteen un ciclo de investigación. Para esto:

- a. Planteen un problema y planifiquen lo que van a medir, considerando temas pertinentes e interesantes para niños entre 4 a 6 años.
- b. Simulen la recolección de datos, considerando el contexto actual, en el que están realizando intervenciones con **24 niños y niñas**, por medio de una plataforma virtual (zoom, wsp, meet).
- c. Analicen y concluyan respecto a la información levantada.

** Cuando señalamos **simulación**, nos referimos a que imaginen que levantaron los datos con su grupo de niños y niñas.

Figura 2. Tarea solicitada a las futuras maestras de Educación Infantil

Procedimiento de análisis. Una vez recogidos los datos, se analizaron los 22 proyectos estadísticos diseñados. Para ello, se consideraron los siguientes pasos:

1. Lectura individual de cada uno de los proyectos estadísticos para familiarizarse con el contenido y poder organizar y estructurar la información presente en cada uno de ellos.
2. Luego se llevo a cabo el análisis de contenido que consideró las siguientes categorías de análisis:

- a) Contexto del proyecto estadístico, según la propuesta de PISA (OECD, 2019).
 - *Personal*. Son actividades propias del estudiante, su familia o amistades.
 - *Social*. Son actividades que se enmarcan en ciertos aspectos sociales del entorno, es decir, relacionadas con la comunidad local, nacional o mundial.
 - *Laboral*. Son actividades vinculadas con aspectos del mundo laboral: trabajo, empleo, producción, control de calidad, inventarios, ventas, entre otros.
 - *Científico*. Son actividades que se relacionan con la naturaleza, ciencia y tecnología.
- b) *Formulación de preguntas de investigación estadística*. Prestando atención a su claridad, si es acorde a la edad de los niños, si requiere del levantamiento de un tipo de dato y del ciclo de investigación estadística para responderlo, el tipo de pregunta planteada (abierta o cerrada), así como si se plantean diferentes tipos de preguntas en estadística: las que se utilizan para enmarcar una investigación, y por último, si las preguntas de investigación estadística planteadas consideran o no la variabilidad de los datos.
- c) *Recolección de los datos*. Nos centramos en cómo se considera el proceso de recolección y organización de los datos, quiénes recogen los datos y cómo se recogen, si se identifica qué medir y cómo medirlo para dar respuesta a la pregunta de investigación.
- d) *Análisis de los datos*. Se presta atención en cómo se organizan y representan los datos y en quién y cómo se decide dicho proceso.
- e) *Interpretación de los resultados*. Se focaliza cómo a partir del análisis de los datos se interpreta la información estableciendo una conclusión que dé respuesta a la pregunta inicial, y, al mismo tiempo, si se considera la variabilidad de los datos al establecer las conclusiones. Por último, se indaga en el planteamiento de nuevas preguntas que pueden dar origen a un nuevo proyecto estadístico.

De este modo se clasificaron y codificaron los proyectos estadísticos de acuerdo con las categorías antes definidas. La codificación fue realizada por dos especialistas en Didáctica de la Matemática, quienes realizaron sesiones de codificación conjunta y discusión de los desacuerdos hasta llegar a un consenso, y de este modo resguardar la fiabilidad.

3. Finalmente, se seleccionaron ejemplos específicos para las distintas categorías analizadas.

4. Resultados

En lo que sigue se dan a conocer los principales hallazgos del estudio en función de las categorías de análisis antes indicadas.

4.1. Contexto del proyecto estadístico

Se analizó el contexto de cada uno de los proyectos estadísticos propuestos, de acuerdo con PISA (OECD, 2019). En la totalidad de los proyectos estadísticos diseñados, se observa que estos se enmarcan en un contexto de tipo personal, es decir, involucran temáticas provenientes del ámbito personal de los niños, de su familia o amistades. Un ejemplo de esto es el proyecto estadístico que se muestra en la Figura 3, el cual hace referencia a un gusto personal, en este caso, al deporte favorito de los estudiantes de la clase.



Figura 3. Contexto del proyecto estadístico nº 16

4.2. Formulación de preguntas de investigación estadística

Al analizar las preguntas de investigación que dan origen a los distintos proyectos estadísticos, nos centramos en el tipo de pregunta planteada que gatilla el ciclo de investigación: abierta, cerrada o ambas.

En la figura 4 se evidencia que el tipo de pregunta que predomina es la de respuesta cerrada, en las que se ofrece un número limitado de opciones de respuestas a los estudiantes. Tal es el caso del proyecto estadístico nº 16 (figura 3) en el que la pareja de futuras maestras pregunta por el deporte favorito, dando solo cuatro alternativas de respuesta previamente establecidas (tenis, fútbol, baloncesto y voleibol).

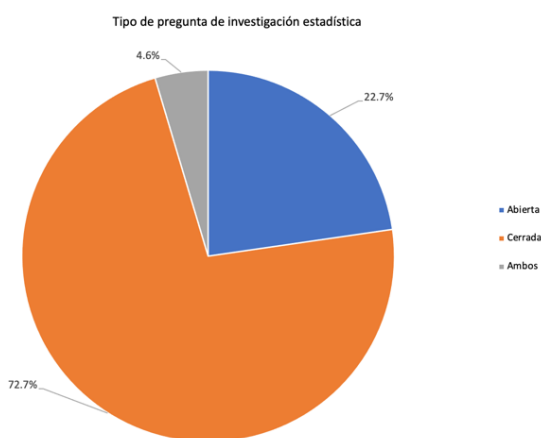


Figura 4. Tipos de preguntas que gatillan el ciclo de investigación estadística

Mientras que las preguntas de respuesta abierta, es decir, que apelan a la opinión del encuestado, alcanzan un 22,7%. Un ejemplo de esto es la pregunta de investigación que se plantea en el proyecto nº 9 (figura 5), en la que se pregunta abiertamente a los niños por la cantidad de mascotas que tienen en casa.

La actividad a realizar tiene como objetivo recolectar datos sobre la cantidad de animales que existen dentro del curso, esto se hará mediante la pregunta **¿Cuántas mascotas tienen en su casa?**

Figura 5. Pregunta de investigación estadística planteada en el proyecto estadístico nº 9

Un aspecto importante para destacar en este tipo de preguntas es que las futuras maestras no hacen hincapié en que al plantear una pregunta abierta pueden suscitarse una variedad de respuestas diferentes.

Por último, se observa que solo en uno de los proyectos inicialmente se considera una pregunta de respuesta abierta, para luego plantear una de respuesta cerrada (figura 6).



Figura 6. Preguntas de investigación estadística planteada en el proyecto estadístico nº 21

Cabe señalar que en todos los casos las preguntas de investigación, si bien son de temáticas de interés para los estudiantes de dicho nivel educativo, siempre son planteadas por las futuras maestras, quienes solo se centran en la pregunta y no ponen énfasis en torno a las características que se busca medir, la población objeto de estudio, y la variabilidad de los datos.

4.3. Recolección y organización de los datos

En la totalidad de los proyectos estadísticos, se observa que el proceso de recolección de los datos queda a cargo de las futuras maestras a través de la aplicación de encuestas. Respecto de cómo se considera el proceso de organización de los datos, a partir del análisis del diseño de los proyectos estadísticos, fue posible identificar cuatro categorías: listado de datos, conjunto de datos, uso de tabla y uso de gráfico (figura 7).

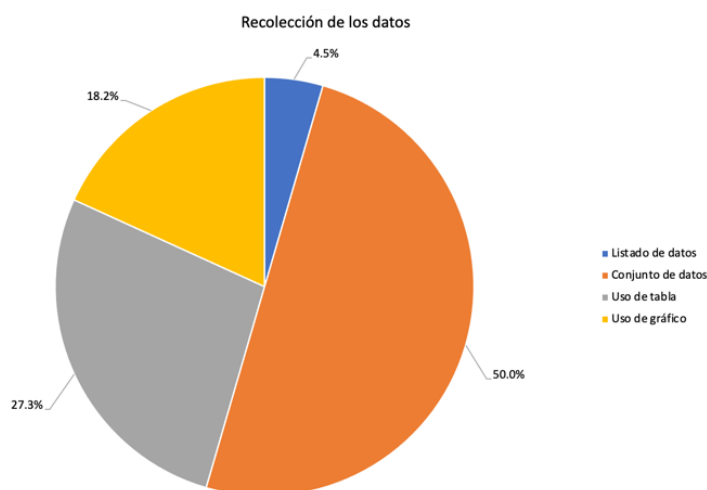


Figura 7. Categorías asociadas a la etapa de recolección de datos

La exhibición del conjunto total de datos fue la mayormente utilizada por las futuras maestras, en la mitad de los proyectos estadísticos. Por ejemplo, en el caso del proyecto estadístico nº 15 en el que se les pregunta a los niños por su preferencia de modalidad de clases (virtual o presencial), se les solicita que muestren a la cámara un lápiz de color rojo si prefieren la modalidad virtual, o bien un lápiz de color azul si prefieren la modalidad presencial. Una vez que los niños muestran a la pantalla el color que simboliza su elección, la futura profesora va dibujando en la pantalla un círculo de color rojo o azul según corresponda (figura 8).



Figura 8. Proceso de recolección de datos en el proyecto estadístico n° 15

Por otro lado, en un 27,3% de los proyectos estadísticos la recolección y organización de los datos se realiza directamente en una tabla de conteo. Tal es el caso del proyecto estadístico n° 8 (figura 9), en que la futura maestra plantea recolectar y organizar los datos a través de una tabla con marcas de conteo en la cual las distintas categorías se encuentran previamente establecidas.

Los datos serán obtenidos a través de la encuesta a mano alzada realizada desde la plataforma zoom a los 24 niños y niñas del curso. Los datos podrán ser observados completamente y de manera simultánea en la pantalla, donde se proyectará la pizarra de zoom. Para recoger los datos, primero, la educadora preguntará ¿Quién de ustedes no tiene mascotas?, segundo, los niños y niñas, levantarán su mano (ya sea por cámara o con la herramienta de zoom), tercero, la educadora le pedirá a un niño o niña que le ayude a contar cuantas manos levantadas hay, cuarto, la educadora lo registrará con un ticket en la pizarra, y así sucesivamente con cada cantidad de mascotas, hasta que todos los niños y niñas hayan levantado la mano (cuando se tengan las 24 marcas en la pizarra).

¿Cuántas mascotas tiene cada uno?

0	✓✓
1	★ ✓✓✓✓✓✓✓
2	★ ✓✓✓✓✓✓✓✓
3	★ ✓✓✓
4	★ ★ ✓
5	★ ★ ★

Figura 9. Proceso de recolección de datos en el proyecto estadístico n° 8

Un 18,2% plantea llevar a cabo el proceso de recolección y organización de datos directamente a través del uso de gráficos. Ejemplo de esto es el proyecto estadístico n° 19 (figura 10), en el que se pregunta a los niños por las mascotas que tienen en casa, y la futura profesora recolecta y organiza la información a través de un formulario google que entrega los datos a través de un gráfico de barras.

Para iniciar la experiencia de datos, azar y probabilidades, pediremos a los niños y niñas que observen cuantas mascotas tienen. Para la recolección de datos utilizaremos dos técnicas, una es un formulario google, que se enviará con anterioridad a los padres o cuidadores, con el fin de organizar nuestro quehacer pedagógico y la segunda es una representación concreta, un dibujo de cada una de las mascotas que tengan los niños, este se realizará de manera sincrónica para luego ser expuesto en el aula virtual y así poder hacer ejercicios de comparación de datos, por medio de cuantificadores "más que, menos que, igual que" o también resolución de problemas del tipo, moda (animales que más se repiten en este caso), conteo uno a uno de los animales y probabilidades (qué pasaría si ...). Observaremos o interpretaremos los datos obtenidos a través de un gráfico previamente hecho por las educadoras:



éste gráfico se hizo con los datos reales de 24 personas

Figura 10. Proceso de recolección de datos en el proyecto estadístico nº 19

Finalmente, en solo uno de los proyectos estadísticos se observa que para la recolección y organización de los datos se plantea el uso de un listado de datos, con el fin de registrar una a una las respuestas de cada uno de los estudiantes. Tal es el caso del proyecto estadístico nº 2 (figura 11).

3. Para poder obtener la información, se le preguntará a cada estudiante acerca de la recomendación que le darían a la educadora respecto al tipo de zapato. Para registrar los datos, se tendrá una tabla con imágenes de posibles respuestas y otra tabla que contenga dos columnas, la primera de ellas con el nombre del niño o niña y la segunda con la preferencia elegida, de esta manera, ir insertando la ilustración según corresponda. Los adultos presentes serán los encargados de ir completando el cuadro (el cual será proyectado por la pantalla para todos los niños), mediante los párvulos vayan respondiendo, durante esta práctica los profesionales deben enunciar en voz alta lo que van registrando, para interactuar con el grupo.

Niños y niñas	Preferencias
Niño/a N°1	
Niño/a N°2	
Niño/a N°3	
Niño/a N°4	
Niño/a N°5	
Niño/a N°6	
Niño/a N°7	
Niño/a N°8	
Niño/a N°9	
Niño/a N°10	
Niño/a N°11	
Niño/a N°12	
Niño/a N°13	
Niño/a N°14	

Figura 11. Proceso de recolección de datos en el proyecto estadístico nº 2

4.4. Análisis de los datos

En el caso de la etapa de análisis de los datos, esta, al igual que las etapas anteriores, se encuentra a cargo de la futura maestra, observándose múltiples formas en que las futuras maestras de infantil representan los datos recogidos en la etapa anterior (ver figura 12).

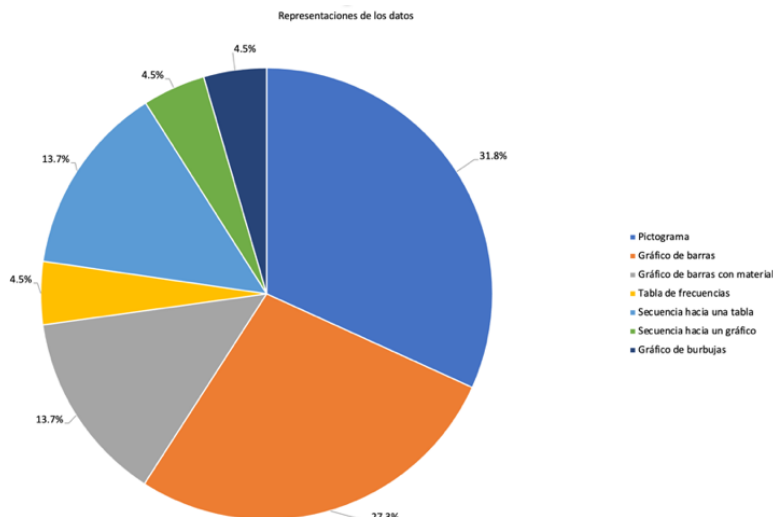


Figura 12. Tipos de representaciones utilizadas para llevar a cabo el análisis de los datos

A nivel general, se observa que el pictograma es el tipo de representación estadística más utilizada para representar los datos y llevar a cabo el proceso de análisis. En la figura 13 se observa un ejemplo, en que la futura maestra representa los datos relacionados con la fruta favorita de los estudiantes; donde cada una de las distintas imágenes (manzana, piña, uvas, sandía, plátano, pera y naranja) es utilizada para representar la preferencia de un individuo.

La información que se levantará es la cantidad de niños/as que prefieren una fruta por sobre la otra, si hay alguna tendencia, cuántas categorías distintas se lograron crear, qué fruta fue la menos escogida, qué frutas no fueron nombradas, y si hay niños/as que no consumen frutas. Abajo se inserta una imagen de un gráfico hipotético, la educadora compartirá pantalla con los alumnos e irán rellenando el gráfico con la información recolectada anteriormente moviendo y ordenando las distintas imágenes de frutas en el gráfico. Los niños/as participarán guiando a la educadora mediante el lenguaje oral para completar el gráfico, la educadora de igual manera irá realizando preguntas mediadoras que orienten las respuestas de los niños/as logrando completar el gráfico.

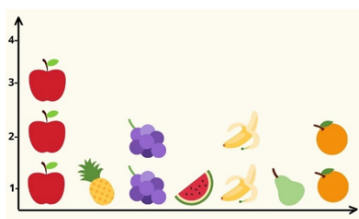


Figura 13. Representación utilizada para el análisis de los datos en el proyecto estadístico nº 3

Por su parte, los gráficos de barras son utilizados en un 27,3% de los proyectos estadísticos, con el propósito de que los estudiantes puedan establecer comparaciones entre las distintas categorías de la variable en estudio, o bien que identifiquen las frecuencias de cada una de las categorías (figura 14).

Para el análisis de datos se proyectará en la pantalla de Zoom una página en blanco para construir en conjunto con los niños y niñas un gráfico de barras, el cual será el organizador para ordenar los datos obtenidos en la recolección previa en la tabla. A partir de esto, se levantará información relevante que permitirá comparar datos y conversar con los niños y niñas respecto al lavado de dientes, su importancia y consecuencias tanto positivas como negativas en cuanto a la implementación de esta en su rutina diaria. Para generar una conversación con los niños y niñas a partir del gráfico, se les preguntará qué cantidad creen ellos que fue la que más se repitió, la que menos se repitió, si alguna es igual a otra y por qué creen que una se repite más que otra, con el fin de permitir la interpretación del gráfico y participación de estos a lo largo de la experiencia de aprendizaje.

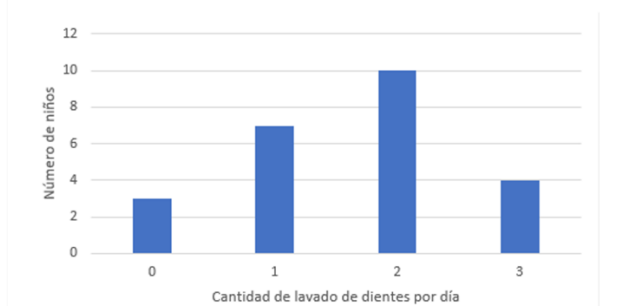


Figura 14. Representación utilizada para el análisis de los datos en el proyecto estadístico n° 14

Cabe destacar que en un 13,7% de los proyectos estadísticos se utiliza material virtual para representar los datos para su posterior análisis, específicamente, la herramienta online Didax, en la que a través de cubos unifix se construye un gráfico de barras, en el cual cada cubo representa la preferencia de un individuo (figura 15).

Los estudiantes junto a la educadora tendrán que analizar los datos obtenidos, utilizando un lenguaje estadístico, de manera de ir progresando en la alfabetización estadística. Este proceso, se llevará a cabo mediante preguntas mediadoras como: “Jaime, tu dijiste que te sentías triste, ¿De qué color es el cubo que debo poner y dónde debo posicionarlo?”, “En el rollo de confort vimos que había muchos papeles amarillos, ¿qué significa eso? ¿se va a repetir en el gráfico?”, entre otras. Se considera relevante destacar que esta no es la manera ideal de trabajar la estadística, evidentemente tendría mejores resultados y aprendizajes en caso de que los estudiantes pudiesen manipular el material y construir ellos mismos los gráficos, pero se plantea la presente situación como una opción para trabajar estos contenidos en el contexto sanitario actual.

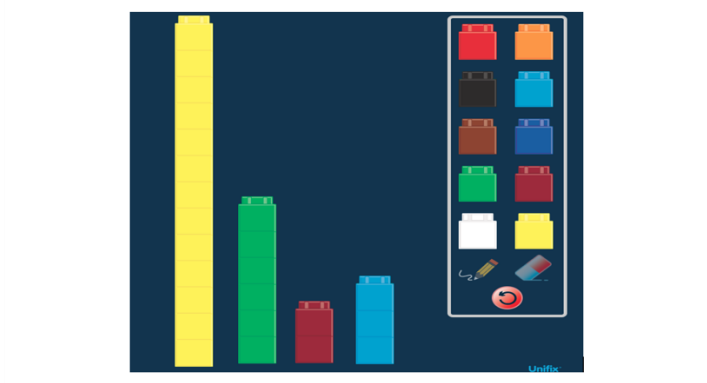


Figura 15. Representación utilizada para el análisis de los datos en el proyecto estadístico n° 18

Por otro lado, en un 4,5% de los proyectos estadísticos se utilizan tablas de frecuencias de manera directa para representar los datos. Cuando hablamos de manera directa nos referimos a que la futura maestra presenta sin preámbulo alguno los datos en una tabla, tal es el caso del proyecto estadístico n° 8 (figura 9). No obstante, en un 18,2% de los proyectos estadísticos, las futuras maestras presentan una secuencia a los estudiantes que les permite transitar desde el conjunto de datos a una tabla o bien a un gráfico. Un ejemplo de esto se ve en la figura 16, en la que la futura maestra a partir del conjunto de datos, en primer lugar, lleva a sus estudiantes a identificar las distintas categorías involucradas, para luego clasificar y organizar los datos en tales categorías, para finalmente representarlos en una tabla.

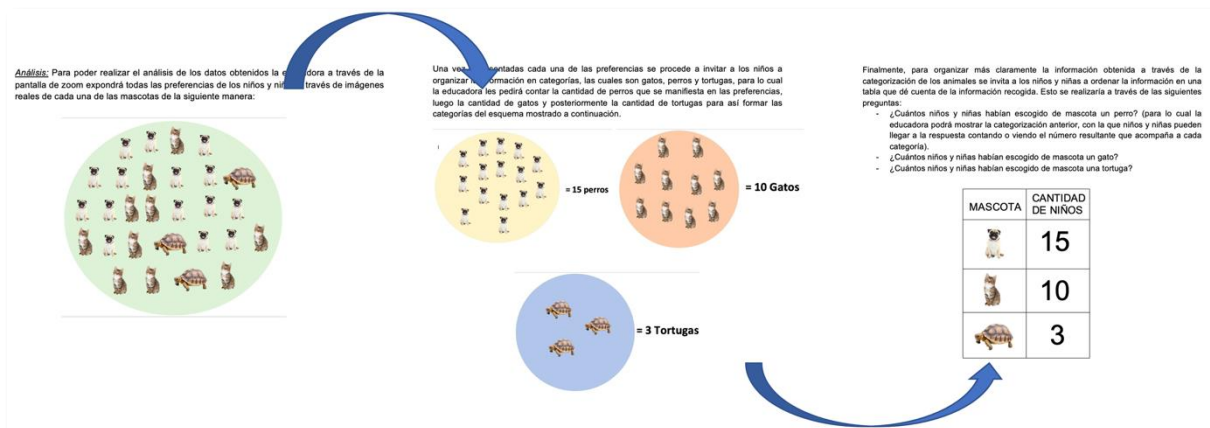


Figura 16. Representación utilizada para el análisis de los datos en el proyecto estadístico nº 6

Otro tipo de representación evidenciada es la que se muestra en la Figura 17, que simula a un nivel muy intuitivo la idea de gráfico de burbujas.

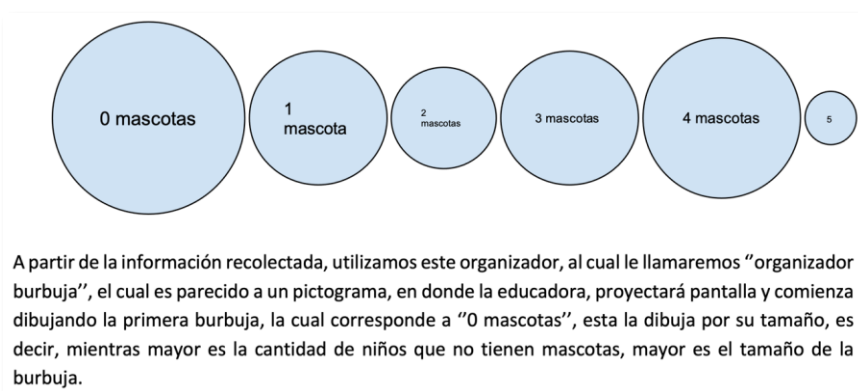


Figura 17. Representación utilizada para el análisis de los datos en el proyecto estadístico nº 9.

Finalmente, en lo que respecta a la etapa de análisis de los datos, es importante señalar que las distintas representaciones utilizadas han sido seleccionadas por las futuras maestras, y no dan lugar a que los estudiantes utilicen sus propias representaciones.

4.4. Interpretación de los resultados

A partir de las distintas representaciones utilizadas para llevar a cabo el análisis de los datos, se observa que las futuras maestras instan a los estudiantes a dar respuesta a la pregunta de investigación estadística. Para ello, se apoyan en el planteamiento de otras preguntas más pequeñas que permiten aproximarse a dicha interpretación, de interrogar a los datos. Tales preguntas, de acuerdo con la taxonomía de Curcio y colaboradores (Curcio, 1987; Friel et al., 2001; Shaughnessy et al., 1996), se encuentran relacionadas con la lectura literal de los datos presentes en las distintas representaciones gráficas (nivel de lectura 1, leer los datos), así como con el nivel de lectura 2, leer dentro de los datos; pues la futura maestra plantea preguntas en las que deben obtener información que no está explícita en la representación estadística utilizada, por medio de la comparación de las frecuencias de las distintas categorías de datos. De esta manera, a través de estos tipos de preguntas se insta a los estudiantes a responder a la pregunta de investigación estadística.

5. Consideraciones finales

En este estudio hemos analizado los proyectos estadísticos que proponen futuras maestras de Educación Infantil cuando quieren abordar la resolución de problemas estadísticos. Lo anterior lo hemos realizado con la finalidad de explorar el conocimiento que despliegan las futuras maestras de infantil al diseñar tareas para la enseñanza de la estadística en este nivel educativo. Para ello, nos hemos centrado en las distintas etapas (formulación de preguntas, recolección de datos, análisis de los datos e interpretación de resultados) que conforman el proceso de resolución de problemas estadísticos (Bargagliotti et al., 2020), pues estos son una herramienta para contribuir al desarrollo de la alfabetización estadística desde temprana edad. Los datos obtenidos aportan evidencias relativas a cada una de estas etapas, lo que a la vez otorga insumos respecto de cómo abordar los proyectos estadísticos en infantil y los aspectos a considerar.

En relación con la *formulación de preguntas de investigación estadística*, se ha puesto de manifiesto que si bien las preguntas planteadas son claras y abordan temáticas adecuadas a la edad de los estudiantes, estas siempre surgen desde la futura maestra y es ella quien decide el tipo de pregunta a plantear (abierta o cerrada), con un fuerte predominio de las preguntas de respuesta cerrada, en las que no se da lugar al análisis de la variedad de posibles respuestas y, por ende, al análisis de la variabilidad de los datos. Esto deja de lado aspectos importantes tales como: comprender cuándo es apropiada una investigación estadística, ayudar a los estudiantes desarrollar formas de obtener información para responder a las preguntas de investigación estadística planteadas, o dar oportunidades de que experimenten con distintos tipos de preguntas para ver cuál de ellas permite dar mejor respuesta al tema que interesa investigar, es decir, favorecer el que precisen sus preguntas de modo que les permitan conseguir la información que se necesita. Abordar adecuadamente estos aspectos favorece que el proceso de resolución de problemas estadístico permita dar respuesta a la pregunta de investigación estadística.

Sobre la segunda etapa, *recolección de los datos*, a partir de los proyectos estadísticos analizados, se evidencia que esta recolección se lleva a cabo a través de la aplicación de encuestas por parte de las futuras maestras, sin dar espacio a discutir y consensuar los métodos de recogida de datos. Otro aspecto que se observa débil es la falta de discusión en torno a cómo las distintas formas en que se planteen las preguntas de dicha encuesta pueden dar lugar a múltiples respuestas, y en cómo esto se relaciona con la información que se puede extraer desde los datos, de manera que tales datos permitan dar respuesta a la pregunta de investigación estadística. En este sentido, es imperativo otorgar instancias para que los estudiantes decidan cómo recolectar y organizar los datos, así como establecer y definir las distintas categorías, evitando imponer categorías previamente establecidas. Con dicho propósito, es importante prestar atención, en la etapa de recolección de los datos, a la clasificación, ordenación y organización de los datos.

Respecto a la tercera etapa, *análisis de los datos*, los datos revelan que, al igual que en las etapas anteriores, es la futura maestra quien está a cargo y decide cómo representar los datos, siendo el pictograma y el gráfico de barras las representaciones estadísticas que predominan. En este sentido, es importante otorgar las instancias y preguntas apropiadas para que sean los propios estudiantes quienes decidan qué tipo de representaciones utilizar, y no imponer representaciones, como por ejemplo una tabla de conteo, pues son niños de Educación Infantil, que podrían representar de maneras diversas los datos acudiendo a diversas técnicas transnumerativas (Chick, 2003), antes de llegar por ejemplo a representar los datos en una tabla o un gráfico. En esta dirección, es importante otorgar a los estudiantes experiencias en las que deban crear sus propias representaciones, así como clasificar y ordenar el conjunto de datos, reconociendo su variabilidad y organizándolos, por ejemplo, según categorías, lo que facilitará el desarrollo de la comprensión de la idea de variable, a partir de la clasificación de acuerdo con ciertos atributos. Esto no es algo inmediato, sino que es un proceso que se adquiere a través de la experimentación, discusión y reflexión donde el rol de la maestra debe ser de guía, de orientadora a

través de buenas preguntas, que permitan generar discusión en torno a los distintos tipos de representaciones utilizadas, y a cuál tipo de representación es la más adecuada y la que aporta mayor riqueza en función de la pregunta de investigación estadística.

Por último, sobre la *interpretación de los resultados*, a partir del análisis se observa que las futuras maestras, apoyadas en preguntas propias del nivel 1 y 2 de lectura (Curcio, 1987; Friel et al., 2001; Shaughnessy et al., 1996), interrogan los datos, y propician que los estudiantes den respuesta a la pregunta de investigación estadística que guía las distintas etapas del problema estadístico. Sin embargo, no se favorece que los estudiantes elaboren respuestas más completas en las que consideren la variabilidad de los datos, ni tampoco se proponen preguntas en las que los estudiantes tengan la oportunidad de pensar en qué medida los resultados de la clase (o del conjunto de datos) son representativos de otros grupos más amplios, como una idea precursora de la noción de inferencia muestral. Por último, señalamos el hecho de que una vez que se da respuesta a la pregunta de investigación estadística, se observa una ausencia de nuevas preguntas que den origen a una pregunta de investigación estadística, y por ende a un nuevo proceso de resolución de problemas estadísticos.

A modo de conclusión, a partir de los proyectos estadísticos analizados se evidencia la necesidad de abordar las distintas etapas de la resolución de problemas estadísticos en la formación de las futuras maestras de Educación Infantil, pues si bien éstas tienen un manejo de algunos de los aspectos involucrados en las distintas etapas, dejan de lado aspectos centrales como la variabilidad de los datos. Además, estas propuestas guían en demasía el proceso y no dan lugar a que el estudiante vivencie, comprenda y tome sus propias decisiones respecto de cómo abordar cada una de las distintas etapas que conforman el proceso de resolución de problemas estadísticos. Por último, un aspecto importante a considerar en el diseño de proyectos estadísticos en la etapa de infantil son los contextos cotidianos y cercanos a los estudiantes, contextos que den respuesta a problemáticas de su entorno, que permitan conectar la estadística con otras asignaturas y con experiencias de la vida cotidiana. Por tanto, hay que dar espacio dentro de la formación inicial docente de las futuras maestras de infantil al desarrollo y comprensión de conocimientos disciplinares y didácticos asociados a la educación estadística.

Agradecimientos

FONDECYT N° 1200356 financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo del Gobierno de Chile.

Referencias

- Alsina, Á. (2012). La estadística y la probabilidad en Educación Infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *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. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 95, 25-48.
- Alsina, Á. y Escola Annexa (2021). Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. *Tangram - Revista de Educação Matemática*, 4 (1), 71-98. <https://doi.org/10.30612/tangram.v4i2.14396>
- Alsina, Á., Vásquez, C. y Gómez, O. (2021). Contar cuentos para contar datos: vínculos entre la literatura, la estadística y la probabilidad en Educación Infantil. *Revista Educação Matemática em Foco*, 10 (1), 7-23.
- Alsina, Á., Vásquez, C., Muñiz-Rodríguez, L. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Primaria. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 104, 99-128.
- Anasagasti, J. y Berciano, A. (2016). El aprendizaje de la estadística a través de PBL con futuros profesores de Primaria. *Contextos Educativos*, 2016, Extraordinario 1, 31-43. <https://doi.org/10.18172/con.2699>
- Arredondo, E. H., Vásquez, C. y García-García, J. I. (2021). Análisis de las tablas y los gráficos estadísticos en libros de texto de Chile y España para la Educación Infantil. *RIDEMA: Revista de Investigaçã o e Divulgaçã o em Educaçã o Matemática*, 5 (1), 1-26.

- Bakker, A., Cai, J. y Zenger, L. (2021). Future themes of mathematics education research: an international survey before and during the pandemic. *Educational Studies in Mathematics*, 107, 1-24. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10049-w>
- Bargagliotti, B., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Jhonson, R., Perez, L. y Spangles, D. A. (Eds.) (2020). *Pre-K-12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II)*. American Statistical Association. Recuperado de https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf
- Batanero, C. y Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. Sense Publishers.
- Batanero, C. y Díaz, C. (Eds.). (2011). *Estadística con proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Bausela, E. (2019). ¿Qué papel tiene la asistencia a Educación Infantil en la predicción del rendimiento matemático en PISA? *Magister*, 31(1), 9-16. <https://doi.org/10.17811/msg.31.1.2019.9-16>
- Ben-Zvi, D., Makar, K. y Garfield, J. (Eds.). (2018). *International Handbook of Research in Statistics Education*. Springer.
- Bisquerra, R. (2019). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Blömeke, S., Kaiser, G. y Lehmann, R. (Eds.) (2010). *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich*. Waxmann.
- Blömeke, S., Hoth, J., Döhrmann, M., Busse, A., Kaiser, G. y König, J. (2015). Teacher change during induction: Development of beginning primary teachers' knowledge, beliefs and performance. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13 (2), 287-308. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9619-4>
- Chick, H. L. (2003). Transnumeration and the art of data representation. En L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert y J. Mousley (Eds.), *Mathematics Education Research: Innovation, Networking, Opportunity. Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 207-214). MERGA.
- Cuida, A., Espina, E., Alsina, A. y Novo, M. L. (2021). La educación estadística y probabilística en proyectos editoriales de Educación Infantil. *Bolema*, 35 (69), 389-412. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a18>
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18 (5), 382-393. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.18.5.0382>
- delMas, R. C. (2004). A Comparison of Mathematical and Statistical Reasoning. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 79-95). Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-2278-6_4
- 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. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000500029>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D. S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2007). *A Curriculum Framework for K-12 Statistics Education*. GAISE Report. American Statistical Association. Recuperado de http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK-12_Full.pdf
- Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (2), 124-158. <https://doi.org/10.2307/749671>
- GAISE College Report ASA Revision Committee (2016). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education College Report 2016*. Recuperado de <http://www.amstat.org/education/gaise>
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70, 1-25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Hiebert, J. y Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30 (2), 393-425. <https://doi.org/10.3102/00028312030002393>
- Inzunza, S. (2017). Potencial de los proyectos para desarrollar motivación, competencias de razonamiento y pensamiento estadístico. *Actualidades investigativas en educación*, 17 (3), 1-30.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. y Hachsfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105 (3), 805-820. <https://doi.org/10.1037/a0032583>
- MINEDUC (2012). *Bases Curriculares 2012: Educación Básica Matemática*. Santiago de Chile: Unidad de Curriculum y Evaluación.
- MINEDUC (2015). *Resultados Evaluación Inicia 2014*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.

- NCTM (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales (Traducción del original en inglés del año 2000).
- NCTM (2014). *De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos*. The National Council of Teachers of Mathematics.
- Novo, M. L., Cuida, A. y Encinas, M. (2020). Un acercamiento a la sostenibilidad desde la Educación Matemática Realista en el aula de Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 9 (2), 37-50.
- OCDE. (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030*. OECD. Disponible en: http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/core-foundations/Core_Foundations_for_2030_concept_note.pdf
- Passolunghi, M. C. y Lanfranchi, S. (2012). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 42-63. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02039.x>
- Shaughnessy, J. M., Garfield, J. y Greer, B. (1996). Data handling. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 205-237). Kluwer.
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7 (17), 1-6. <https://doi.org/10.7275/z6fm-2e34>
- Tatto, M. T., Peck, R., Schwillie, J., Bankov, K., Senk, S. L., Rodriguez, M., Ingvarson, L., Reckase, M. y Rowley, G. (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries: Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Vásquez, C. (2020). Educación estocástica: una herramienta para formar ciudadanos de sostenibilidad. *Revista Matemática, Educación y Sociedad*, 3 (2), 1-20.
- Vásquez, C. (2021). Proyectos estocásticos orientados a la acción: una puerta al desarrollo sostenible desde temprana edad. *Revista Venezolana De Investigación En Educación Matemática*, 1 (2), 1-29. <https://doi.org/10.54541/reviem.v1i2.10>
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2017). Lenguaje probabilístico: un camino para el desarrollo de la alfabetización probabilística. Un estudio de caso en el aula de Educación Primaria. *Revista Bolema*, 31 (57), 454-478. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a22>
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2019a). Conocimiento especializado del profesorado de educación básica para la enseñanza de la probabilidad. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23 (1), 393-419. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.9160>
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2019b). Intuitive ideas about chance and probability in children from 4 to 6 years old. *Acta Scientiae*, 21 (3), 131-154. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss3id5215>
- 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., Coronata, C. y Rivas, H. (2021). Enseñanza de la estadística y la probabilidad de los 4 a los 8 años de edad: una aproximación desde los procesos matemáticos en libros de texto chilenos. *PNA*, 15 (4), 339-365. <https://doi.org/10.30827/pna.v15i4.22512>
- Vásquez, C., Díaz-Levicoy, D. y Arteaga, P. (2020). Objetos matemáticos ligados a la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un análisis desde los libros de texto. *Bolema*, 34 (67), 480-500. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a07>
- Vásquez, C., Díaz-Levicoy, D., Coronata, C. y Alsina, Á. (2018). Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil. *Cadernos Cenpec*, 8(1), 154-179.

Claudia Vásquez es Profesora de Matemática, Licenciada en Educación y Licenciada en Matemática por la Pontificia Universidad Católica de Chile; Magíster en Didáctica de la Matemática por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; Magíster en Educación Matemática por la Universidad de La Frontera; Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad de Girona (España). Actualmente es Profesora Asociada de planta ordinaria en el Campus Villarrica de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Ha publicado numerosos artículos científicos centrados en la formación del profesorado, didáctica de la probabilidad y estadística, didáctica de la matemática y la educación para el desarrollo sostenible.
Email: cavasque@uc.cl

Andrea Cáceres es Profesora de Educación Básica con mención en matemática y Licenciada en Educación por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es profesora en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Email: ancacerg@uc.cl

Edvonete Souza de Alencar es Doutora em Educação Matemática pela PUC-SP. Mestre em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo e licenciada em Pedagogia pela Universidade Braz Cubas e em Matemática pela Universidade Metropolitana de Santos. Atualmente é Professora Adjunta do Magistério Superior na Universidade Federal de Grande Dourados-UFGD - Faculdade de Educação - FAED. É professora permanente do Programa de Mestrado Educação Científica e Matemática e do Programa em ensino de ciências e Matemática. Líder do grupo TeiaMat-Teia de Pesquisas em Educação Matemática - UFGD.

Email: edvoneteadencar@ufgd.edu.br