

CONTAR CUENTOS PARA CONTAR DATOS: VÍNCULOS ENTRE LA LITERATURA, LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL

STORYTELLING TO COLLECT DATA: LINKS BETWEEN LITERATURE, STATISTICS AND PROBABILITY IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

Ángel Alsina

Universidad de Girona, España

angel.alsina@udg.edu

Claudia Vásquez

Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

cavasque@uc.cl

Oriol Gómez

Universidad de Girona, España

oriolgoso@gmail.com

RESUMEN

En este estudio se analizan tres proyectos estocásticos a través del uso de cuentos para promover el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística en Educación Infantil. A partir de un estudio de casos de tipo descriptivo realizado durante las prácticas de un estudiante para maestro, se identifican los conocimientos que empiezan a interiorizar un grupo de 22 niños de 5-6 años durante la recogida de datos, el uso de tablas estadísticas y el empleo de lenguaje probabilístico. Los resultados evidencian que, con relación al desarrollo de la alfabetización estadística, identifican categorías, realizan tablas estadísticas de recuento concretas y pictóricas, y transitan hacia las tablas de frecuencias; y, respecto a la alfabetización probabilística, empiezan a desarrollar el significado intuitivo usando lenguaje probabilístico en una escala cualitativa entre imposible y seguro. Se concluye que los cuentos pueden ser un recurso adecuado para promover la alfabetización estadística y probabilística en Educación Infantil.

Palabras clave: alfabetización estadística y probabilística; tablas estadísticas; significado intuitivo de la probabilidad; cuentos infantiles; Educación Infantil.

ABSTRACT

This study analyses three stochastic projects through the use of children's stories to promote the development of statistical and probabilistic literacy in Early Childhood Education. Based on a descriptive case study carried out during the professional practices of a pre-service teacher, we identify the knowledge that a group of 22 children aged 5-6 years begin to internalise during data collection, the use of statistical tables and the use of probabilistic language. The results show that, in relation to the development of statistical literacy, they identify categories, make concrete statistical tally tables and pictorial ones, and move towards frequency tables; and, with respect to probabilistic literacy, they begin to develop intuitive meaning using probabilistic language on a qualitative scale between impossible and certain. It is concluded that children stories can be a suitable resource to promote statistical and probabilistic literacy in Early Childhood Education.

Keywords: statistical and probabilistic literacy; statistical tables; intuitive approach to probability; children's stories; Early Childhood Education.



1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento matemático adquirido en la etapa de Educación Infantil es un buen predictor del rendimiento en matemáticas en etapas posteriores, hasta el punto de que se ha constatado empíricamente que la no asistencia a Educación Infantil aumenta significativamente el riesgo de tener bajo rendimiento en la competencia matemática (BAUSELA, 2019; PASSOLUNGI; LANFRANCHI, 2012). Este dato ya fue señalado unos años antes por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2007), al revelar que está claramente demostrado que los niños que tienen acceso a servicios de educación y atención de calidad durante los primeros años obtienen resultados mucho mejores, equivalentes a los progresos realizados durante uno o dos años escolares, en las pruebas internacionales sobre competencias clave, como PISA y PIRLS.

Con base en estos datos, el Consejo de la Unión Europea (2011) recomienda que las distintas competencias clave -en comunicación lingüística, matemática, en ciencia y tecnología, digital, aprender a aprender, sociales y cívicas y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (RYCHEN; SALGANIC, 2004)- se empiecen a desarrollar durante la etapa de Educación Infantil a través de una educación y atención de alta calidad, ya que tiene amplios beneficios a corto y largo plazo, tanto para los propios niños como para la sociedad en general.

Pero ¿qué significa una educación y atención de alta calidad? ¿qué implica en el caso de la educación matemática? De acuerdo con el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, por sus siglas en inglés), en los primeros años de edad se requiere implementar experiencias de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de una base sólida de conocimientos matemáticos, pues en estas edades 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. Consecuentemente, es necesario brindar experiencias de aprendizaje efectivas, fundamentadas en “lo que los alumnos saben y lo que necesitan aprender, y luego estimularlos y ayudarlos para que lo aprendan bien” (NCTM, 2003, p. 11), con el propósito de que desarrollen de manera gradual la competencia matemática y puedan afrontar eficazmente los desafíos del siglo XXI.

Considerando estos antecedentes, este estudio se focaliza en el bloque de contenidos de estadística y probabilidad en Educación Infantil por dos motivos principales: primero, porque se trata de conocimientos de reciente incorporación en los currículos de matemáticas de los primeros niveles escolares (NCTM, 2003) y por la relevancia que está adquiriendo la estadística y la probabilidad en el contexto actual, en el que la gran avalancha de datos que recibimos diariamente y las situaciones de incertidumbre que nos tocan vivir, requieren una alfabetización estadística y probabilística que se empiece a desarrollar desde edades tempranas (ALSINA, 2012, 2017, en prensa; VÁSQUEZ *et al.*, 2018; VÁSQUEZ; ALSINA, 2019; entre otros), asumiendo que la alfabetización estadística se refiere a la capacidad de las personas para interpretar datos, evaluarlos críticamente y, cuando sea pertinente, expresar sus opiniones respecto a la información estadística, los argumentos relacionados con los datos o fenómenos estocásticos (GAL, 2002), mientras que la alfabetización probabilística se concibe como la capacidad de acceder, utilizar, interpretar y comunicar información e ideas relacionadas con la probabilidad, con el fin de participar y gestionar eficazmente las demandas de las funciones y tareas del mundo real que implican incertidumbre y riesgo (GAL, 2005). Considerando estos aspectos, recientemente la OCDE ha destacado también la importancia 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).

En segundo lugar, se ha contextualizado en proyectos estocásticos a partir del uso de cuentos, asumiendo por un lado que la estocástica incluye todo lo que está sometido al azar y que es objeto de análisis estadístico por lo que, de acuerdo con Wild y Pfannkuch (1999) y Batanero y Díaz (2011), los proyectos estocásticos permiten no tan solo mejorar la comprensión de los contenidos involucrados en el estudio de la



estadística y la probabilidad a través de un aprendizaje más motivador y dotado de sentido, sino que también permiten favorecer el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística, al mejorar la percepción hacia la utilidad de la estadística y la probabilidad, además de fomentar una actitud positiva hacia su estudio. Por otro lado, se asume también que la vinculación de la matemática con la literatura infantil no solo motiva a los alumnos y genera interés, sino que también ayuda a conectar con experiencias personales, provee de contextos en que la matemática es útil para resolver problemas y promueve el pensamiento crítico (HAURY, 2001). En este sentido, en una revisión de la educación matemática infantil, Alsina (2020a) desarrolla la dimensión “prácticas de enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil”, en la que responde a la pregunta ¿cómo se enseña? a partir de los resultados de la investigación en este campo. En concreto, este autor indica que:

La investigación acerca de las formas de facilitar el acceso al conocimiento matemático en las primeras edades ha sido muy productiva, tanto a nivel internacional como nacional. Han surgido múltiples enfoques, que van desde “el modelo europeo al aire libre” hasta la enseñanza clásica con fichas, pasando por otros enfoques que se inspiran y fundamentan en autores clásicos como Bruner, Dienes, Montessori, Piaget, Skemp, Vygotsky, etc. (ALSINA, 2020a, p. 8)

Con el propósito de ofrecer una visión global de estos planteamientos, desde el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas (EIEM), Alsina (2019, 2020b) plantea secuencias de enseñanza que incluyen diversos recursos, desde el nivel informal (contextos reales, materiales manipulativos y juegos) hasta el formal (cuadernos y libros de texto), sin olvidar los recursos intermedios, en los que incluye los cuentos infantiles.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo de este estudio es analizar tres proyectos estocásticos a partir del uso de cuentos para promover el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística en Educación Infantil. En concreto, se indaga acerca de los conocimientos que un grupo de 22 niños de 3º de Educación Infantil (5-6 años) empiezan a comprender durante la recogida de datos, el uso de tablas estadísticas y el empleo de lenguaje probabilístico, ya que estos elementos constituyen las bases para el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística que va a permitir, en los años posteriores, el estudio formal de la estadística y la probabilidad.

2. PROYECTOS ESTOCÁSTICOS A TRAVÉS DEL USO DE CUENTOS EN EDUCACIÓN INFANTIL

2.1. LOS PROYECTOS ESTOCÁSTICOS: UN RECURSO PARA INICIAR EL DESARROLLO DE LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA Y PROBABILÍSTICA

Los proyectos estocásticos tratan de que los alumnos sean capaces de aplicar sus conocimientos a la resolución de una situación problema que sea significativa para ellos, para su entorno, de manera similar a como lo hacen los estadísticos, siguiendo los pasos de un ciclo de investigación estadística (WILD; PFANNKUCH, 1999). El trabajar bajo este enfoque modifica el rol del profesor, convirtiendo a los alumnos en los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje, además de “favorecer el aprendizaje significativo, promueven el trabajo en grupo y desarrollan capacidades como la reflexión y la autonomía del alumno” (ANASAGASTI; BERCIANO, 2016, p. 33).

Diversos resultados de investigación sugieren que el trabajo con este tipo de proyectos constituye una herramienta poderosa para el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística (BATANERO; DÍAZ, 2011; ANASAGASTI; BERCIANO, 2016; INSUNZA, 2017; VÁSQUEZ, 2020, en prensa). De igual manera, el Proyecto *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education*, conocido con el acrónimo

GAISE y cuya finalidad es promover la alfabetización estadística en las distintas etapas (BARGAGLIOTTI *et al.*, 2020; GAISE COLLEGE REPORT ASA REVISION COMMITTEE, 2016; FRANKLIN *et al.*, 2007), impulsa también la enseñanza de la estadística como un proceso investigativo de resolución de problemas y toma de decisiones. Adicionalmente, aporta algunas recomendaciones como, por ejemplo, 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. Desde esta perspectiva, el enfoque por proyectos estocásticos no solo provee de un contexto a la enseñanza de la estadística y la probabilidad haciéndola más cercana y relevante, sino que además favorece la comprensión de los contenidos involucrados, permitiendo así mejorar la percepción sobre su utilidad.

En esta misma dirección, Batanero y Díaz (2011) recomiendan el trabajo con proyectos, que en el caso específico de la Educación Infantil se recomienda que sean planeados por el propio docente, más que por los alumnos. Tales proyectos pueden ir desde problemas sencillos en los que se deban representar datos, o bien proyectos de un nivel de complejidad mayor en los que se deban comprobar hipótesis o bien aplicar el uso de simulaciones.

Por otro lado, un aspecto clave en el trabajo con proyectos estocásticos es el contexto desde el cual provienen los datos con los que se trabaja, pues pueden ser datos recolectados por los propios alumnos o bien datos provenientes de otras fuentes (bases de datos, periódicos, noticias, etc.), que desafíen a los alumnos a aplicar sus conocimientos para resolver problemas procedentes de contextos reales y significativos, de manera similar a como lo hacen los estadísticos, siguiendo los pasos de un ciclo de investigación estadística (WILD Y PFANNKUCH, 1999), que incluye las fases de problema, plan, datos, análisis y conclusiones, conocido por el acrónimo PPDAC (Figura 1).

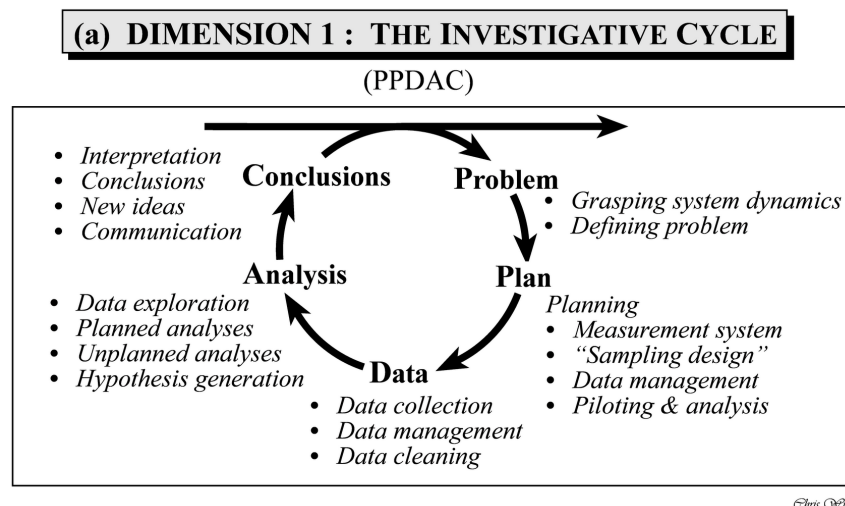


Figura 1 – Ciclo de investigación estadística

El abordaje de la enseñanza de la estocástica desde este enfoque no solo transforma el rol del profesor, sino también el de los alumnos, permitiéndoles alcanzar un aprendizaje significativo a partir del trabajo en equipo (ANASAGASTI; BERCIANO, 2016; VÁSQUEZ, 2020) al experimentar *in situ* el proceso de recolección y exploración de datos (DELMAS, 2004), favoreciendo así el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística.

Ahora bien, si nos situamos desde la perspectiva de la Educación Infantil, tales proyectos deben considerar contextos reales y cercanos para los alumnos, como por ejemplo datos personales (las letras del



nombre, los dientes que han caído, el medio de transporte para llegar a la escuela, etc.), junto con otros contextos motivadores (juegos, cuentos, etc.) o bien relevantes por su impacto, como la pandemia derivada de la COVID-19 o la sostenibilidad (ALSINA; ESCOLA ANNEXA, 2021). Estos contextos pueden motivarles a preguntar, investigar, representar, argumentar y discutir, en definitiva, se trata de generar instancias que permitan a los alumnos aprender estadística y probabilidad con sentido y para actuar en pos de un mundo mejor (VÁSQUEZ, en prensa).

2.2. EL USO DE CUENTOS PARA APRENDER ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL

Considerando los fundamentos descritos, los cuentos infantiles cobran especial interés, pues permiten tender un puente entre la lectura y el conocimiento matemático (ANDERSONE, 2009). En el caso concreto de la estadística y la probabilidad, el planteamiento de situaciones problema del propio cuento o que pueden surgir durante su lectura, permiten que los alumnos discutan y argumenten ideas, representaciones, toma de decisiones, etc., con el fin de dar respuesta a la situación planteada (SOUZA DE ALENCAR *et al.*, 2021). Así, el uso de este recurso no solo promueve que los alumnos conecten conocimientos con experiencias significativas, sino que también les permite verse a sí mismos como consumidores de matemáticas, favoreciendo su comprensión y cercanía (BARTON; HEIDEMA, 2002; GREGORY; KAUFELDT, 2015). Esto, además de motivar a los alumnos y reportar beneficios para un aprendizaje activo, también permite reducir la ansiedad matemática y aumentar el deseo por aprender (LUEDTKE; SORVAAG, 2018), proporcionando infinitas oportunidades para que los alumnos compartan sus conocimientos y a la vez fomentar experiencias de aprendizaje únicas (COLUMBA; KIM; MOE, 2005). Por consiguiente, los cuentos infantiles en el aula de infantil son:

... Un elemento aglutinador de contenidos de diversas áreas y en concreto, respecto a los tópicos matemáticos que debemos trabajar, la utilización del cuento tiene claras ventajas: presentan los aspectos matemáticos en contexto, permiten hacer conexiones matemáticas, ayudan a desarrollar las competencias básicas, y provocan una alta motivación en los aprendices (MARÍN, 2007, p. 14).

El potencial de este recurso ha dado lugar a algunos estudios que han empezado a analizar su uso vinculado al desarrollo de nociones de estadística y probabilidad en el aula de infantil (GARCÍA, 2018; SOUZA DE ALENCAR *et al.*, 2021). En estos estudios, se utilizan diversas estrategias como por ejemplo seleccionar cuentos infantiles que plantean directamente nociones de estadística y probabilidad hasta utilizar cuentos que, si bien no abordan tales nociones, proporcionan un contexto motivante, con sentido y acorde a la edad de los alumnos para desarrollar actividades que involucren contenido estadístico y probabilístico.

3. MÉTODO

Se ha diseñado una investigación exploratoria a partir de un estudio de casos (BISQUERRA, 2009), para describir y comprender cómo un grupo de alumnos escolarizados en 3º de Educación Infantil (5-6 años) de una escuela catalana se inician en el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística, a partir de proyectos estocásticos fundamentados en el uso de cuentos infantiles. Esta investigación, que forma parte de un estudio de mayor envergadura, se lleva a cabo durante las prácticas del último curso de un futuro docente de Educación Infantil.



3.1 CONTEXTO Y PARTICIPANTES

En el estudio han participado 22 alumnos (6 niñas y 16 niños) de 5-6 años de la “Escola Pública Veinat” de Salt (Girona, Cataluña). Todos los alumnos proceden de familias inmigrantes, lo que conlleva que, aunque se haya hecho un trabajo de inmersión lingüística con estos alumnos desde los 3 años, en muchos momentos surgen dificultades de comprensión del catalán, que es la lengua vehicular de la escuela. Cabe señalar, además, que dentro del aula hay diversos alumnos con trastornos cognitivos (un TEA diagnosticado, otro con un retraso madurativo y, finalmente, dos más con dificultades asociadas al habla).

Durante el curso 2020-2021 en que se implementó este estudio, en el aula intervienen 3 maestras diferentes, de manera bastante equitativa: la maestra 1 está todas las mañanas en el aula, y actualmente es la tutora; la maestra 2 es una profesora substituta que está 3 días y medio en el aula, desde enero hasta finales de curso; y la maestra 3, que es la coordinadora del ciclo de infantil, viene al aula dos días por la mañana y un día por la tarde, de manera que en algunos momentos hay dos maestras en el aula.

Las tres maestras mantienen una estrecha coordinación para superar posibles conflictos debidos a concepciones, historias, trayectorias formativas o conocimientos distintos, si bien las tres se caracterizan por utilizar metodologías activas, sin ningún proyecto editorial. En concreto, la organización es la siguiente: la primera hora y media se dedica a las rutinas y, a continuación, se plantea una actividad (psicomotricidad, cuentos, juegos de mesa o rincones de matemáticas). Después del desayuno realizan una actividad corta y por la tarde trabajan a partir de mini ambientes: experimentación, luz, construcción, juego simbólico o artístico.

Además, durante los meses de febrero a mayo interviene un futuro docente (FD) del último curso del Grado de Maestro, que es el responsable de implementar la experiencia de aprendizaje objeto de esta investigación. Bajo la supervisión coordinada del profesor tutor de la universidad y de las maestras de la escuela, el FD debe diseñar una unidad didáctica sobre la estadística en Educación Infantil e implementarla en el aula en la que está realizando las prácticas. En concreto, la unidad didáctica contiene diversas actividades de las que debe detallar los siguientes aspectos: descripción; objetivos de aprendizaje; áreas de conocimiento del currículo, subáreas y contenidos involucrados; materiales; desarrollo de la experiencia; y, finalmente, preguntas de desarrollo. Una vez que el profesor tutor de la universidad y las maestras del aula autorizan la implementación, el FD lleva a cabo las actividades.

3.2 DISEÑO Y PROCEDIMIENTO

Los datos se obtuvieron a través de la videograbación de tres sesiones de clase consecutivas de aproximadamente 1 hora de duración cada una, que fueron transcritas posteriormente.

La experiencia de aprendizaje considerada en este estudio está conformada por tres proyectos estocásticos que involucran el trabajo con cuentos infantiles (Figura 2), y se ha procurado, en la medida de lo posible, seguir las fases del ciclo de investigación estadística descrito por Wild y Pfannkuch (1999).

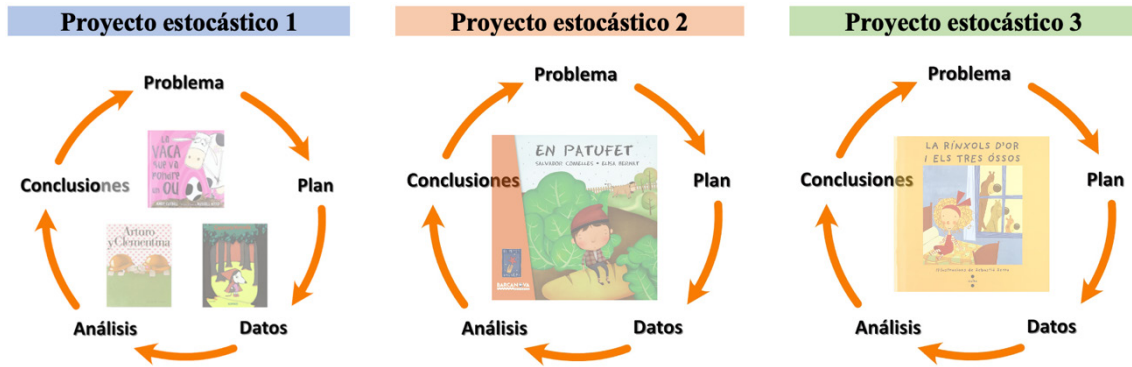


Figura 2 – Proyectos estocásticos que conforman la experiencia de aprendizaje

En el proyecto 1 se presentan tres cuentos, dos en catalán y uno en castellano: “*La vaca que va pondre un ou*” (“La vaca que puso un huevo”), “*Arturo y Clementina*” y “*La Caputxeta vermella*” (“La Caperucita roja”), a partir de los cuales el FD plantea una situación problemática que, en su desarrollo, involucra las etapas de un ciclo de investigación estadística. Así, a partir de las preguntas: ¿qué cuento queréis que os cuente? y ¿cómo podemos hacerlo para saber cuál es el cuento elegido? Los niños se ven enfrentados a la necesidad de tomar decisiones e idear un plan que les permita recoger, clasificar, organizar y analizar los datos para dar respuesta a las preguntas planteadas y decidir cuál de los cuentos se leerá en la clase, llegando de esta forma a conclusiones en relación a la pregunta planteada. Cabe precisar que, en esta primera experiencia, el FD no propone las categorías para hacer el recuento de datos, sino que a través de buenas preguntas invita a los alumnos a tomar decisiones al respecto.

Durante el proyecto 2, el FD presenta y lee el cuento “*El Patufet*” (versión en catalán de “El Pulgarcito”) a través de la pizarra digital de la clase. Una vez realizada la lectura y explicado el cuento a los alumnos, les pregunta si ¿os ha gustado el cuento? y plantea el siguiente reto: ¿cómo podemos saber las respuestas de todos?, lo que da lugar a un nuevo proyecto de investigación. Al igual que en el proyecto anterior, están involucradas a grandes rasgos las principales etapas de un ciclo de investigación estadística, en las que los alumnos deben incorporar estrategias para establecer categorías y hacer recuentos de datos, que permitan dar respuesta a la situación planteada y obtener conclusiones. Cabe señalar que, en el desarrollo de este proyecto, el FD solicita explícitamente, a partir de la interacción, la negociación y el diálogo, que las estrategias empleadas deben ser diferentes a las planteadas en el proyecto anterior.

Finalmente, el proyecto 3, a diferencia de los proyectos anteriores, aborda el significado intuitivo de la probabilidad, que se vincula con las primeras ideas intuitivas en el marco de situaciones cotidianas y juegos de azar en las que se usan frases y expresiones coloquiales dentro de una escala cualitativa ente “imposible” y “seguro” para medir los sucesos inciertos y expresar su grado de creencia en ellos (BATANERO, 2005): a partir de una adaptación del cuento en catalán “*Rinxols d’or i els tres ossos*” (“Ricitos de oro y los tres osos”), el FD narra cómo Ricitos de oro se siente culpable por los hechos que ocurren durante la historia, y quiere pedir perdón a los osos por el daño causado. Para hacerlo, prepara policubos que representan caramelos de 2 colores diferentes: verde y rojo, y deja que ellos elijan el sabor asociado a cada color. Reparte los caramelos en tres bolsitas: en la primera bolsita solo hay caramelos de color verde, en la segunda bolsita solo hay caramelos de color rojo y en la última bolsita hay algunos caramelos de color rojo y verde, en igual cantidad. Seguidamente, se invita a los alumnos a sentarse conformando un círculo, colocando las bolsas en el centro. Es en este momento que el FD plantea preguntas del tipo: ¿de cuál bolsa es posible sacar un caramelo de color verde? ¿por qué? Los alumnos deben argumentar sus respuestas, mientras que el resto de sus compañeros deben indicar si están de acuerdo o no con la respuesta, argumentando también su posición.



3.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de los datos, se consideraron las fases del modelo analítico de Powell, Francisco y Maher (2003): a) visualización intencionada; b) descripción de los datos del video; c) identificación de sucesos críticos; d) transcripción; e) codificación; f) construcción del argumento; y g) composición narrativa. En las tres primeras fases se observaron reiteradas veces las videograbaciones, creando un registro con marcas de tiempo y breves descripciones -de carácter descriptivo y no interpretativo o inferencial- de episodios específicos (sucesos críticos) de interés para el estudio.

Una vez se obtuvo una visión general de la puesta en escena de la experiencia de aprendizaje, se procedió a la fase de transcripción de los sucesos críticos. Lo anterior, permitió la selección de evidencias para la construcción preliminar del argumento de la lección. Las observaciones realizadas se aclararon a partir de los sucesos críticos, por medio de sesiones de análisis conjunto entre el investigador a cargo y el FD.

RESULTADOS

En esta sección se exponen las evidencias obtenidas a partir de la videograbación de las 3 sesiones de clases, la documentación fotográfica y la transcripción de fragmentos relevantes de cada propuesta. En lo que sigue se presentan los principales hallazgos para cada uno de los proyectos estocásticos que conforman la experiencia de aprendizaje.

PROYECTO ESTOCÁSTICO 1

En este proyecto, como se ha indicado, el futuro docente (FD) no propone el tipo de recuento que deben hacer los alumnos, sino que teniendo en cuenta las aportaciones de Alsina (2021), se basa en un diálogo pedagógico y buenas preguntas para así invitarles a tomar decisiones al respecto para hacer la recolección, organización y clasificación, como se puede observar en el siguiente diálogo:

- FD: ¿Cómo podemos hacerlo para saber cuál es el cuento que más niños y niñas quieren?
- Niña 1: Podríamos levantar la mano y así votar entre todos.
- FD: ¿Pero después, si quisiéramos saber el segundo que quieren más, como lo haríamos? ¿Cómo lo podríamos hacer más fácil?
- Niño 1: Podríamos coger piezas de madera y ponerlas en fila
- FD: ¿Qué quieres decir? ¿Cuántas tendríamos que poner?
- Niño 1: Cada niño y cada niña pone una al cuento que le gusta, así veremos si la fila es más larga o más corta.
- FD: Pero no tenemos piezas de madera hoy, las tienen los alumnos de 4 años, ¿qué podríamos utilizar?
- Niño 2: Podemos utilizar piedritas de colores
- Niña 2: Podemos coger las piezas de construir (los legos)

A través de este diálogo, se puede observar cómo el futuro docente no propone el tipo de tabla de recuento a los alumnos para posteriormente organizar y analizar los datos. Esto se hace para ver cuál es la primera idea que se les ocurre a los alumnos, identificando así los conocimientos que tiene el grupo acerca de la recolección y organización de datos. Además, permite ver en qué tipo de tabla de recuento (concreta o pictórica) se encuentran más cómodos los alumnos (HOONG; KIN; PIEN, 2015).

En el diálogo se puede observar que surge la idea de hacer una tabla concreta usando un material manipulativo para representar a cada alumno. Esto nos deja entrever cierto nivel de abstracción ya que usan el material para representar de manera simplificada la realidad representada (cada cubo de lego representa un alumno o alumna). Adicionalmente, también se observa **cómo surgen las categorías:**

- FD: Vale, ahora ya hemos decidido que utilizaremos las piezas de lego para saber qué cuento gusta a más niños, pero ¿cómo lo tenemos que hacer exactamente?
- Niño 3: Ponemos, todos, una pieza con el cuento que nos gusta.

- FD: Pero ¿cuántos grupos de piezas se harán?
- Niño 4: Muchos.
- Niño 1: Nooo, muchos no. ¡Tres!
- FD: ¿Por qué tres?
- Niño 1: Porque hay tres cuentos diferentes.
- FD: Muy bien, siiii. ¿Entonces qué 3 grupos tendremos?
- Niña 3: Tendremos el grupo de la vaca, el de la tortuga y el de la caperucita.
- FD: ¿El grupo de la vaca, tortuga y caperucita? ¿Qué quieres decir? ¿Porque estos tres grupos?
- Niño 1: Siiii, estos grupos porque cada grupo es un cuento. El grupo del cuento de la vaca, el grupo del cuento de la tortuga y el de la caperucita roja.
- FD: ¿Y cómo podemos hacerlo para saber cuál es cada grupo?
- Niña 3: Podemos poner las piezas de lego ante los cuentos y poner los cuentos aquí (en el suelo).

En este diálogo se observa cómo se definen las categorías antes de hacer la recogida de datos. Esta acción se provoca con la intención de potenciar el pensamiento estadístico y promover que sean capaces de organizar dicho pensamiento desde un principio. Seguidamente, los alumnos construyen una tabla de recuento concreto con las piezas de lego (Figura 3).



Figura 3 – Tabla de recuento concreta con material manipulativo

Considerando que se ha trabajado la propuesta con medio grupo, el FD provoca otras formas de representación para que el otro medio grupo pueda leer los resultados obtenidos en la votación para elegir el cuento:

- FD: Y ahora que ya hemos visto qué cuento es el que más niños y niñas han escogido, ¿cómo podríamos dejarlo en algún lugar para que el otro grupo lo pueda ver?
- Niño 5: Podemos dejarlo aquí en el suelo todo (refiriéndose al material con el que han hecho la tabla de recuento concreta)
- FD: Pero ellos lo desmontarán, porque quizás también quieren elegir el cuento así.
- Niño 1: Podemos apuntarlo en la pizarra.
- FD: Me gusta la idea, pero ¿cómo lo apuntaríamos?
- Niño 1: Podemos volverlo a contar y apuntarlo.
- FD: A ver, ¿qué tendríamos que poner a la pizarra?
- Niña 2: Podemos poner los cuentos.
- FD: Pero ¿cómo los pongo? No los puedo pegar, ¿los dibujo?
- Niño 1: Siiii, y por ejemplo en el cuento de la vaca puedes dibujar una vaca.
- FD: Muy bien, a ver, ¿y para los otros?
- Niña 3: Para el cuento de la tortuga, puedes dibujar una tortuga.

- Niño 4: Y para el cuento de la caperucita, puedes dibujar el Lobo.
- Niño 5: O la caperucita.
- FD: Muy bien, ahora que ya he dibujado los cuentos, ¿qué hacemos para contar cuántos niños quieren cada cuento?
- Niño 1: Cada niño puede irse levantando y apuntar cual quiere.
- FD: Buena idea, pues mira, ahora uno por uno os iréis levantando y marcando cómo queráis qué cuento os gustaría más.

En este diálogo podemos observar cómo el futuro docente propone de manera indirecta una tabla de recuento pictórica, usando marcas de recuento (Figura 4), en la línea indicada por Alsina y Escola Annexa (2021) y Rodríguez-Muñiz, Laura Muñiz-Rodríguez y Aguilar (en prensa), entre otros autores.

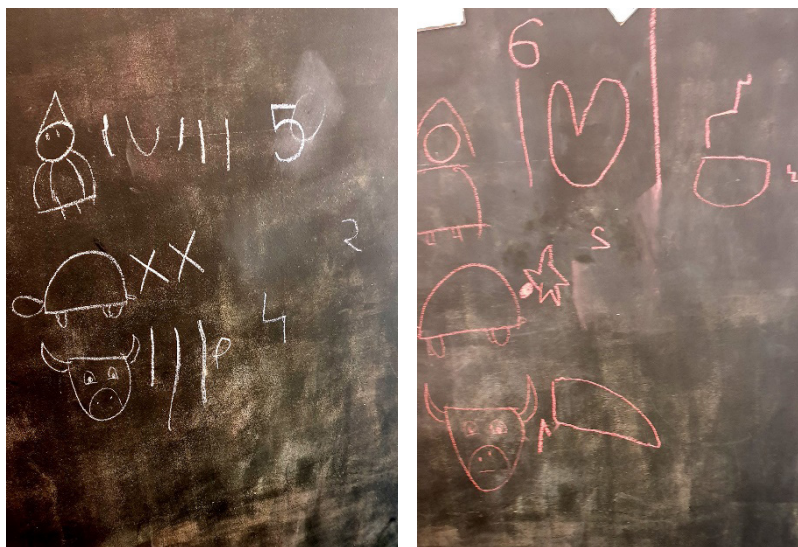


Figura 4 – Tablas de recuento pictóricas, con marcas no organizadas

En la Figura 4 se pueden observar las tablas de recuento de los dos medios grupos-clase que llevan a cabo la propuesta. En ellas se puede observar la diversidad de nivel que hay en un aula, ya que el futuro docente no hace ninguna especificación de cómo hacer el recuento, para así poder observar qué marcas usan espontáneamente los alumnos: en el primer medio grupo-clase, se puede observar cómo los datos se representan con signos sencillos que facilitan el recuento posterior (cruces y palitos, básicamente). Por otra parte, en el segundo medio grupo-clase se usan signos mucho más variados y sin una disposición tan uniforme.

Finalmente, el futuro docente incide en la interpretación de los datos de las tablas y, a partir de la gestión que realiza, tal como se observa en la primera imagen de la Figura 4, en el primero de los medios grupos-clase se transita hacia la tabla de frecuencias a través de la transnumeración (WILD; PFANNKUCH, 1999), que permite obtener nueva información de las características de un conjunto de datos a partir del uso de diferentes representaciones, identificando distintos aspectos de dichos datos para promover la comprensión de un contexto real:

- FD: Muy bien, ha quedado muy bien explicado aquí en la pizarra el cuento que ha gustado a más niños y niñas. ¿Os gusta cómo ha quedado?
- Prácticamente todos los niños y niñas: Siiii.
- FD: Y ¿se entiende bien para que los niños y niñas que no lo hayan hecho lo puedan interpretar?
- Prácticamente todos los niños y niñas: Siiii



- FD: ¿Creéis que hay alguna manera de que quede todavía más claro?
- Niño 6: Nooo, ya lo hemos hecho muy fácil.
- Niña 4: Si, ya lo hemos hecho muy fácil.
- FD: ¿Y no hay ninguna manera que sepamos más rápido cuántos niños y niñas hay en cada cuento?
- Niña 5: No lo seee.
- FD: A ver, vamos a pensar. ¿Cuántos niños y niñas hay en el cuento de la vaca?
- Prácticamente todos: ¡Cuatroo!
- FD: ¿Y de qué otra manera podríamos enseñar que hay cuatro? ¿Cómo podríamos hacerlo?
- Niño 7: Ya lo sé, ya lo sé. ¡Con el número 4! Podemos utilizar los números.

En este diálogo, se puede comprobar que ha sido necesaria una mayor guía del futuro docente para llegar a la elaboración de la tabla de frecuencias. En ningún momento se les dice de manera explícita que usen los números, por lo que la idea acaba saliendo de los propios alumnos, pero igualmente se puede observar que les ha costado ver la necesidad del uso de números. Si juntamos esto con el hecho de que el segundo de los medios grupo-clase no llegó a intuir el uso de números, a partir de este primer proyecto se puede concluir que aún es necesario más trabajo para llegar a este nivel de abstracción.

PROYECTO ESTOCÁSTICO 2

Este proyecto, como se ha indicado, se desarrolla a partir del cuento “El Pulgarcito” y es muy similar al anterior, con el propósito de reforzar los conocimientos adquiridos. A partir de la pregunta inicial ¿os ha gustado el cuento? se lleva a cabo una recogida y organización de datos a partir de estrategias distintas a las que han surgido en el primer proyecto, como se observa en el siguiente diálogo:

- FD: Ahora que ya hemos explicado el cuento... ¿Os ha gustado?
- Prácticamente todos los niños y niñas: ¡Siiiiiiii!
- FD: Pero ¿os ha gustado mucho?
- Prácticamente todos los niños y niñas: (Respuestas varias mezcladas)
- FD: No os puedo acabar de entender... ¿sabéis qué pasa?, que somos tantos que si lo decimos hablando no lo podremos entender bien. ¿Cómo lo podríamos hacer, sin hablar?
- Niña 6: Podríamos levantar la mano si nos ha gustado.
- Niño 7: Podríamos volver a hacer lo de las piezas de construcción. (Haciendo referencia al método utilizado en el proyecto estocástico 1)
- FD: Pero esto ya lo hicimos el otro día... ¿Alguna idea más?
- Niño 8: Podríamos ponernos juntos todos a los que nos ha gustado, y juntos a los que no.
- Niña 4: ¿Y si alguien es medio medio? (para referirse a los que tienen una opinión intermedia, por lo que no forman parte del grupo a los que les ha gustado ni a los que no)
- Niño 8: Pues los medio medio... separados también.
- FD: Pero ¿qué queréis decir “que nos pongamos juntos”?
- Niño 8: Pues haciendo grupos con nosotros mismos.

En este segundo proyecto estocástico se puede observar que se sigue un procedimiento muy similar que en el primero. El futuro docente no propone en ningún momento la forma de organizar los datos y hacer el recuento para así poder ver qué ideas surgen de los alumnos y cómo quieren hacer los pasos de recolección, clasificación y organización (ALSINA; ESCOLA ANNEXA, 2021).

Se puede observar que recuerdan el primer proyecto, ya que sale la idea de volver a hacer uso de la tabla de recuento concreta con el uso de piezas de lego. En este caso el FD les propone que busquen otras ideas, para así ver que más se les ocurre a los alumnos.

Otro aspecto analizado es el número de categorías necesarias. Es interesante este punto ya que se

puede observar que, en general, se está comprendiendo lo que se está haciendo, y que hay atención. Esta discusión permite ver un intercambio de opiniones muy interesante que deja entrever la reflexión detrás de la creación de categorías. Después de todo este intercambio, los niños y niñas empiezan a hacer los grupos (Figura 5): el grupo de los verdes es el que les ha gustado el cuento y se colocan a un lado, en medio está el grupo de los azules, que son los que les ha gustado a medias y, finalmente, en el otro lado está el grupo de los rojos, que no les ha gustado el cuento. Así, pues, de acuerdo con Rodríguez-Muñoz *et al.* (en prensa), en este caso las categorías se realizan a partir de una clasificación no supervisada, que es una estrategia más dialógica que consiste en realizar previamente una observación de los datos recogidos y, sobre ellos, realizar la discusión de las posibles categorías.



Figura 5 – Tabla de recuento concreta, a partir de los propios niños

PROYECTO ESTOCÁSTICO 3

Esta última propuesta se lleva a cabo para trabajar el significado intuitivo de la probabilidad, es decir, la comprensión de lenguaje probabilístico elemental (seguro, imposible, quizás) a través de una adaptación en la parte final del cuento de “Ricitos de oro y los tres osos”, en la que Ricitos tiene unas bolsas con piezas que representan caramelos para repartir a los osos, en compensación de todos los daños causados durante la historia: los caramelos verdes, que son de manzana; y los caramelos rojos, que son de fresa. En las tres transcripciones siguientes se observa cómo expresan la posibilidad de ocurrencia usando, en algunos casos, los tres términos presentados: imposible, seguro y quizás.

TRANSCRIPCIÓN 1

- FD: ¿Si pones la mano en esta bolsita (solo color verde) y cierras los ojos, podrás coger un caramelo de manzana?
- Niño 9: Sí.
- FD: Muy bien, ¿y si tuvieras que decirlo con una de las palabras que hemos explicado? ¿cuál sería?
- Niño 9: Que sí.



TRANSCRIPCIÓN 2

- FD: ¿Ahora, con la mano en esta bolsita (solo color verde), si cierras los ojos podrás sacar un caramelo de fresa?
- Niña 3: No
- FD: Muy bien, ¿y con una de las tres palabras que hemos visto?
- Niña 3: Imposible
- FD: Fantástico, porque cojas el que cojas siempre será verde. Y ahora, si pongo la mano aquí (color verde y rojo), ¿podrás coger un caramelo de fresa?
- Niña 3: Sí.

TRANSCRIPCIÓN 3

- FD: Vale D ¿ahora, con los ojos cerrados, si tienes la mano en esta bolsita (solo color verde), podrás coger un caramelo de manzana?
- Niño 1: Sí, seguro
- FD: Muy bien, además has utilizado una de las palabras que hemos dicho, perfecto. ¿Y si la ponemos en esta bolsita (color verde y rojo), podrás coger otro de manzana?
- Niño 1: No lo sé.
- FD: ¿Qué quieres decir? A ver, con una de las tres palabras que hemos explicado, ¿cuál dirías que es la mejor?
- Niño 1: Quizás, porque hay los dos colores.

A modo de ejemplo, se han transcrito tres conversaciones diferentes para evidenciar el nivel de conocimientos de los alumnos acerca del uso de lenguaje probabilístico elemental a partir del experimento estocástico propuesto. En la primera transcripción, se observa el nivel más bajo (VÁSQUEZ; ALSINA, 2019): en concreto, se puede observar que el alumno comprende la posibilidad de ocurrencia, ya que es capaz de saber si habrá un caramelo rojo o verde en la bolsa, pero no tiene el nivel para usar el lenguaje probabilístico adecuado.

En la segunda transcripción se observa el nivel medio de la clase: el alumno comprende la posibilidad de ocurrencia y tiene adquirido el lenguaje probabilístico más básico (seguro e imposible), pero cuando se encuentra ante situaciones en las que debe usar una palabra que represente un nivel intermedio en una escala cualitativa desde imposible hasta seguro (quizás, probablemente, etc.), no la conoce.

Finalmente, en la última transcripción se muestra el nivel más elevado de la clase: los alumnos de este nivel usaron las tres palabras de lenguaje probabilístico planteadas de manera correcta, y cuando sus compañeros lo hacían mal trataban de ayudarlos.

CONSIDERACIONES FINALES

En este estudio se han presentado tres proyectos estocásticos a través del uso de cuentos infantiles para promover el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística en Educación Infantil, teniendo en cuenta que los cuentos son un recurso de enseñanza que puede responder a las necesidades reales de los niños para aprender matemáticas (ALSINA, 2019; 2020) y que la vinculación de la matemática con la



literatura infantil provee de contextos en que la matemática es útil para resolver problemas y promueve el pensamiento crítico (HAURY, 2001).

En concreto, se han analizado los conocimientos de estadística y probabilidad que empiezan a interiorizar un grupo de niños de 5-6 años durante la recogida de datos, el uso de tablas estadísticas y el empleo de lenguaje probabilístico en el marco de tres proyectos estocásticos que se ha procurado que sigan las fases de un ciclo de investigación estadística (WILD Y PFANNKUCH, 1999). En relación al desarrollo de la alfabetización estadística (GAL, 2002), los datos obtenidos han evidenciado que el alumnado de 5 años empieza a desarrollar conocimientos estadísticos relevantes referentes a la recogida y organización de datos. Si se les ofrece el apoyo y la mediación necesaria, identifican categorías a partir de la variable objeto de estudio, a partir principalmente de clasificaciones no supervisadas (RODRÍGUEZ-MUÑIZ *et al.*, en prensa). También son capaces de realizar tablas estadísticas de recuento tanto concretas (con los propios niños) como pictóricas (usando materiales), tal como se ha puesto de manifiesto en algunos estudios preliminares (ALSINA Y ESCOLA ANNEXA, 2021), y en algunos casos empiezan a transitar hacia las tablas de frecuencias, en las que se realiza el proceso de abstracción de la cantidad al número (BAROODY, 1988). Este proceso de transnumeración ha necesitado mayor mediación por parte del adulto, lo que ha puesto de manifiesto que el alumnado de 5 años que ha llevado a cabo los proyectos estocásticos descritos está todavía en un estadio muy incipiente.

Respecto a la alfabetización probabilística (GAL, 2005), en el último de los tres proyectos se ha evidenciado que los niños de 5-6 años empiezan a desarrollar el significado intuitivo de la probabilidad (BATANERO, 2005), usando términos en una escala cualitativa entre imposible y seguro, como ya se puso de manifiesto en Vásquez y Alsina (2019). Sin embargo, se han detectado algunas dificultades en el uso de los términos intermedios de dicha escala, lo que señala que debe seguir trabajándose en esta dirección para consolidar dichos términos y poder seguir avanzando en niveles superiores hacia otros significados de la probabilidad.

Considerando la evidencia que sugiere que el conocimiento estadístico y probabilístico adquirido durante la etapa de infantil es un predictor significativo del desempeño posterior en matemáticas (NGUYEN *et al.*, 2016), los cuentos infantiles pueden otorgar un contexto para la implementación de proyectos estocásticos en Educación Infantil que contribuyan a desarrollar la alfabetización estadística y probabilística en estos primeros niveles, al proporcionar instancias para integrar la estadística y la probabilidad en la resolución de problemas que involucren, aunque no siempre de forma minuciosa, las fases de un ciclo de investigación estadística.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado dentro del convenio de colaboración científica R4/49 21/12/09 entre la Universidad de Girona y la Pontificia Universidad Católica de Chile y el proyecto FONDECYT Nº 1200356 subvencionado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo del Gobierno de Chile.

REFERENCIAS

ALSINA, Á. La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Didácticas Específicas*, Madrid, n. 7, p. 4-22, 2012.

ALSINA, Á. Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, Sevilla, v. 34, n. 95, p. 25-48, 2017.

ALSINA, Á. *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Barcelona: Editorial Graó, 2019.



ALSINA, Á. Revisando la educación matemática infantil: una contribución al Libro Blanco de las Matemáticas. **Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia**, Madrid, v. 9, n. 2, p. 1-20, 2020a.

ALSINA, Á. 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**, Dourados - MS, v. 3, n. 2, pp. 127-159. 2020b.

ALSINA, Á. *¿Qué puede hacer el profesorado para mejorar la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad? Recomendaciones esenciales desde el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemática*. **NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas**, La Laguna, n. 108, v. 49-74, 2021.

ALSINA, Á. *Ça commence aujourd'hui*: alfabetización estadística y probabilística en la educación matemática infantil. **PNA, Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática**, Granada, en prensa.

ALSINA, Á.; ESCOLA ANNEXA. Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. **TANGRAM – Revista de Educação Matemática**, Dourados – MS, v. 4, n. 1, p. 71-98. 2021

ANASAGASTI, J.; BERCIANO, A. El aprendizaje de la estadística a través de PBL con futuros profesores de primaria. **Contextos Educativos**, Logroño, n. 1, extraordinario, p. 31-43, 2016.

ANDERSONE, R. Through fairy-tales to math in the lessons. **Acta Didactica Napocensia**, Cluj-Napoca, v. 2, n. 2, p. 111-118, 2009.

BARGAGLIOTTI, B.; FRANKLIN, C.; ARNOLD, P.; GOULD, R.; JHONSON, R.; PEREZ, L.; SPANGLES, D.A. (eds.). **Pre-K–12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II)**. Boston: American Statistical Association, 2020. Disponible en: https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf. Acceso: 28 jul. 2021.

BAROODY, A.J. A cognitive approach to writing instruction for children classified as mentally handicapped. **The Arithmetic Teacher**, Reston, v. 36, n. 2, p. 7–11, 1988.

BARTON, M.; HEIDEMA, C. **Teaching reading in mathematics**. Aurora, CO: McRel, 2002.

BATANERO, C. Significados de la probabilidad en la educación secundaria. **RELIME**, Ciudad de México, v. 8, n. 3, p. 247-264, 2005.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. (eds.). **Estadística con proyectos**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, 2011.

BAUSELA, E. ¿Qué papel tiene la asistencia a Educación Infantil en la predicción del rendimiento matemático en PISA? **Magister**, Oviedo, v. 31, n. 1, p. 9-16, 2019.

BISQUERRA, R. **Metodología de la investigación educativa**. Madrid: La Muralla, 2009.

COLUMBA, L.; KIM, C.; MOE, A. **The power of picture books in teaching math and science: Grades preK-8**. Holcomb Hathaway: Publishers, Inc., 2005.

CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA. Conclusiones del Consejo sobre educación infantil y atención a la infancia: ofrecer a todos los niños la mejor preparación para el mundo de mañana, 2011. Disponible en: <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f9674565-5714-4453-8dd1-72126e63b423/language-es>. Acceso: 28 jul. 2021.

DELMAS, R.C. A Comparison of Mathematical and Statistical Reasoning. En: BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (eds.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Champ: Springer, 2004, p. 79-96.

FRANKLIN, C.; KADER, G.; MEWBORN, D.; MORENO, J.; PECK, R.; PERRY, M.; SCHEAFFER, R. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K–12 Curriculum Framework**. Boston: American Statistical Association, 2007.

GAISE COLLEGE REPORT ASA REVISION COMMITTEE. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education College Report 2016**, 2016. Disponible en: <http://www.amstat.org/education/gaise>. Acceso: 28 jul. 2021.

GAL, I. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, Voorburg, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.



- GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. En: G. Jones (Ed.), **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers, 2005, p. 43-71.
- GARCÍA, M. **Una propuesta didáctica para trabajar estadística y probabilidad a través del cuento en educación infantil**. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2018. Disponible en: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/81806/194_53932626.pdf?sequence=1. Acceso: 28 jul. 2021.
- GREGORY, G.; KAUFELDT, M. **The motivated brain: Improving student attention, engagement, and perseverance**. Alexandria: ASCD, 2015.
- HAURY, D. Literature-Based Mathematics in Elementary School. **ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education**, Columbus, n. 1, p. 1-2, 2001.
- HOONG, L.Y.; KIN, H.W.; PIEN, C.L. Concrete-Pictorial-Abstract: Surveying its Origins and Charting its Future. **The Mathematics Educator**, Athens, v. 16, n. 1, p. 1-18, 2015.
- INZUNZA, S. Potencial de los proyectos para desarrollar motivación, competencias de razonamiento y pensamiento estadístico. **Actualidades Investigativas en Educación**, San Pedro, n. 17, v. 3, p. 1-30, 2017.
- LUEDTKE M.; SORVAAG K. Using Children's Literature to Enhance Math Instruction in K-8 Classrooms. En: L. Jao; N. Radakovic (eds). **Transdisciplinarity in Mathematics Education**. Cham: Springer, 2018, p. 47-71.
- MARÍN, M. El valor matemático de un cuento. **SIGMA: Revista de Matemáticas**, Vitoria-Gasteiz, n. 31, p. 11-26, 2007.
- NCTM. **Principios y estándares para la educación matemática**. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2003.
- NGUYEN, T.; WATTS, T. W.; DUNCAN, G. J.; CLEMENTS, D. H.; SARAMA, J. S.; WOLFE, C.; SPITLER, M. E. Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? **Early Childhood Research Quarterly**, Amsterdam, n. 36, p. 550-560, 2016.
- OCDE. **OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030**. París: OECD, 2019. Disponible en: http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/core-foundations/Core_Foundations_for_2030_concept_note.pdf. Acceso: 28 jul. 2021.
- OECD. **PISA 2006 Science competencies for tomorrow's world**. París: OECD, 2007. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2006_9789264040014-en. Acceso: 28 jul. 2021.
- PASSOLUNGI, M. C.; LANFRANCHI, S. Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. **British Journal of Educational Psychology**, Londres, v. 82, n. 1, p. 42-63, 2012.
- POWELL, A.B.; FRANCISCO, J.M.; MAHER, C.A. An analytical model for studying the development of learners' mathematical ideas and reasoning using videotape data. **Journal of Mathematical Behavior**, Amsterdam, v. 22, n. 4, p. 405-435, 2003.
- RYCHEN, D.S.; SALGANIK, L.H. **Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida**. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. 2004.
- RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L.J.; MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; AGUILAR, Á. El recuento y las representaciones manipulativas: los primeros pasos de la alfabetización estadística. **PNA, Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática**, Granada, en prensa.
- SOUZA DE ALENCAR, E.; ALVES, J.; DÍAZ-LEVICOY, D.; SOARES, M. Quando nasce um monstro? Possibilidade do uso de uma história infantil para o ensino de probabilidade. **Brazilian Journal of Development**, Downtown, São José dos Pinhais, v. 7, n. 1, p. 9807-9816, 2021.
- VÁSQUEZ, C. Surgimiento del Lenguaje Probabilístico en el Aula de Educación Primaria. **REnCiMa**, v. 9, n. 2, p. 374-389. 2018.
- Vásquez, C. (2020). Educación estocástica: una herramienta para formar ciudadanos de sostenibilidad. **Matemáticas, Educación y Sociedad** 3(2), 1-20.



Vásquez, C. (en prensa). Proyectos estocásticos orientados a la acción: una puerta al desarrollo sostenible desde temprana edad. REVIEM.

VÁSQUEZ, C.; ALSINA, Á. Lenguaje probabilístico: un camino para el desarrollo de la alfabetización probabilística. Un estudio de caso en el aula de Educación Primaria. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 57, p. 454-478. 2017).

VÁSQUEZ, C.; ALSINA, Á. Intuitive ideas about chance and probability in children from 4 to 6 years old. **Acta Scientiae**, Canoas - RS, v. 21, n. 3, p. 131-154. 2019.

VÁSQUEZ, C.; DÍAZ-LEVICOY, D.; CORONATA, C.; ALSINA, Á. Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 154-179, 2018.

WILD, C.J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, Voorburg, v. 67, n. 3, p. 223–248, 1999.