

## PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL: UN ITINERARIO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN EL EIEM

Claudia Vásquez, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

Ángel Alsina, Universidad de Girona, España

### **Resumen**

*El objetivo de este artículo es aportar estrategias, recursos y actividades para la enseñanza de la probabilidad en educación infantil (3-6 años). Para ello, se proponen cinco ideas clave para guiar una progresión de aprendizajes en torno al azar, la posibilidad y la incertidumbre. A partir del Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas (EIEM), se diseñan itinerarios que integran contextos auténticos, enfatizando el rol mediador del profesorado. Se concluye que los itinerarios de enseñanza planteados constituyen una herramienta valiosa para fortalecer el desarrollo del razonamiento probabilístico, progresivo y significativo desde las primeras edades, y al mismo tiempo ofrecen una base sólida para el desarrollo de futuras propuestas didácticas en este ámbito.*

**Palabras clave:** probabilidad, itinerarios de enseñanza, razonamiento probabilístico.

### **Probability in Early Childhood Education: A Didactic Teaching Itinerary**

### **Abstract**

*The aim of this article is to provide strategies, resources, and activities for teaching probability in early childhood education (ages 3–6). To this end, five key ideas are proposed to guide a progression of learning related to chance, possibility, and uncertainty. Based on the Mathematics Teaching Itineraries Approach, teaching sequences are designed to incorporate authentic contexts, highlighting the mediating role of the teacher. The proposed teaching itineraries are considered a valuable tool to strengthen the development of probabilistic reasoning in a progressive and meaningful way from an early age, while also offering a solid foundation for the development of future didactic proposals in this area.*

**Keywords:** probability, teaching itineraries, probabilistic reasoning.

## INTRODUCCIÓN

El interés por introducir el estudio del azar y la probabilidad desde la etapa de educación infantil es reciente. Por un lado, diversos autores (Alsina, 2012, 2017, 2021, 2022; Batanero et al., 2021; HodnikČadež y Škrbec, 2011; Kafoussi, 2004; Vásquez y Alsina, 2019) han señalado que, en esta etapa, el alumnado ya puede empezar a distinguir situaciones deterministas de situaciones que dependen del azar de manera intuitiva, distinguiendo entre eventos seguros, probables e imposibles, junto con comparar y expresar la posibilidad de ocurrencia de los hechos inciertos usando lenguaje probabilístico elemental; por otro lado, algunos currículos de educación infantil han empezado a incorporar la probabilidad (Vásquez y Alsina, 2022; Vásquez y Cabrera, 2022), a medida que se han ido dando cuenta de la necesidad de empezar a desarrollar progresivamente los primeros conocimientos probabilísticos desde las primeras edades, para aprender a tomar decisiones informadas de manera progresiva en situaciones de incertidumbre. A nivel internacional, este fenómeno se produce con el inicio del S. XXI, cuando en *Principios y Estándares para la Educación Matemática* (NCTM, 2003) se indican estándares de contenido de “Análisis de datos y Probabilidad” a partir de los 3 años. Sin embargo, tal como indica Alsina (2021), debe tenerse presente que la presencia de contenidos de probabilidad en algunos currículos de matemáticas de los primeros niveles no garantiza que su enseñanza en el aula sea óptima. Adicionalmente, hay que considerar también que la omisión de la probabilidad en los currículos de los primeros niveles no implica necesariamente que no se enseñe en la escuela, de manera que cada vez con mayor frecuencia se publican estudios que ponen de manifiesto que el profesorado de estos niveles aborda estos conocimientos en sus prácticas de enseñanza desde la etapa de infantil (Alsina et al., 2021; Alsina y Salgado, 2019; Beltrán-Pellicer, 2017; Vásquez y Alsina, 2019).

Considerando estos antecedentes, y con el propósito de impulsar la enseñanza de la probabilidad desde los primeros niveles, Alsina (2021) considera tres dimensiones interrelacionadas: 1) las finalidades de la enseñanza de la probabilidad en educación infantil (¿para qué se enseña? y ¿por qué se enseña?), para argumentar la importancia de promover la alfabetización probabilística, que se refiere a 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 que implican incertidumbre y riesgo del mundo real (Gal, 2005); 2) la organización de la enseñanza de la probabilidad en educación infantil (¿qué se enseña? y ¿cuándo se enseña?), para ofrecer una propuesta de distribución de contenidos de probabilidad por edades, de 3 a 6 años, con base en las aportaciones que provienen de la investigación sobre probabilidad en edades tempranas (Alsina, 2021, 2022; Alsina y Vásquez, 2017, 2024; Batanero et al., 2021; HodnikČadež y Škrbec, 2011; Kafoussi, 2004; Vásquez y Alsina, 2019); y 3) las prácticas de enseñanza de la probabilidad en educación infantil (¿cómo se enseña?), para ofrecer un amplio abanico de estrategias y recursos de enseñanza de la probabilidad a partir de secuencias de enseñanza intencionada desde lo concreto a lo abstracto, considerando los planteamientos teórico-metodológicos del Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas (EIEM), propuesto por Alsina (2020).

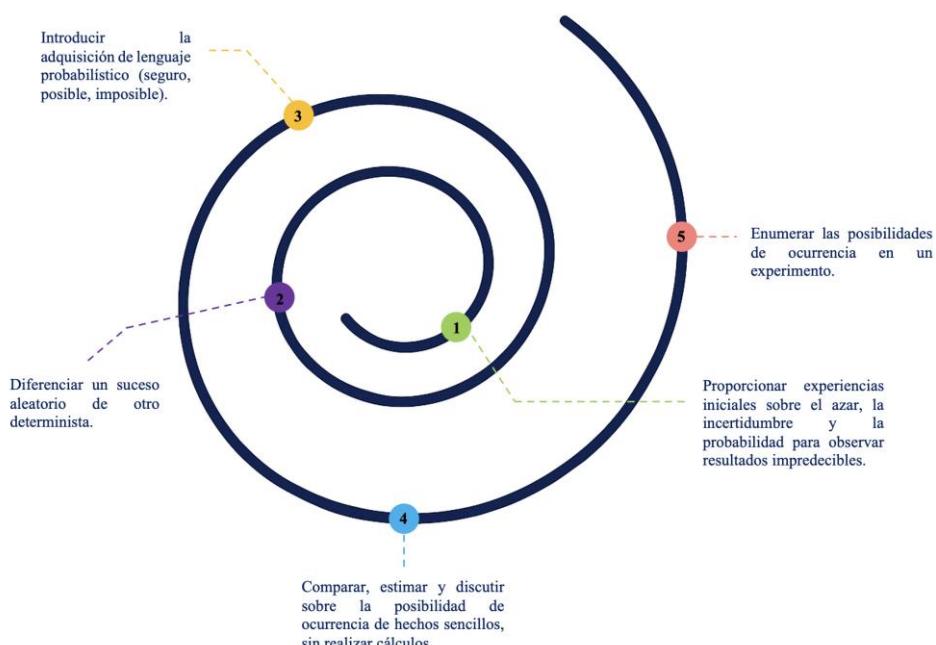
Desde esta perspectiva, el objetivo de este artículo es ofrecer estrategias y recursos para diseñar itinerarios de enseñanza de la probabilidad en educación infantil que promuevan un aprendizaje eficaz y fundamentado en las necesidades reales de las niñas y los niños para empezar a desarrollar la alfabetización probabilística. Para ello, en la primera parte del artículo se describen las grandes ideas de probabilidad en infantil que surgen a partir

de la revisión de literatura, junto con los planteamientos del EIEM; y en la segunda parte, se presenta un ejemplo de itinerario de enseñanza de la probabilidad para la educación infantil que incluye una secuencia de seis tareas intencionadas a partir de un contexto real, un material manipulativo, un juego, un recurso literario, un recurso tecnológico y un recurso gráfico, para mostrar la progresión desde lo situacional a lo formal. Para cada tarea, se describen los objetivos, los materiales, el desarrollo de la propuesta y criterios para la evaluación.

## LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL: CINCO IDEAS CLAVE

En la actualidad, existe un consenso creciente en torno a la necesidad de incluir la enseñanza de la probabilidad en educación infantil, no como una anticipación formal a contenidos escolares posteriores, sino como una oportunidad para desarrollar en los niños y las niñas formas tempranas de razonamiento probabilístico que les permitan interactuar con fenómenos marcados por la incertidumbre. Lejos de limitarse al aprendizaje de procedimientos o cálculos, en esta etapa el trabajo con la probabilidad debe orientarse a favorecer la exploración, la predicción y la argumentación en contextos significativos, especialmente a través del juego, la experimentación y la manipulación (Alsina, 2017; NCTM, 2003; NAEYC y NCTM, 2013).

Diversas investigaciones han demostrado que el alumnado, desde pequeños, poseen intuiciones incipientes sobre el azar, la variabilidad de los resultados y la posibilidad de ocurrencia de ciertos eventos, las cuales pueden potenciarse mediante experiencias adecuadamente diseñadas (Fischbein, 1975; Paparistodemou et al., 2008; Nikiforidou, 2018; Vásquez y Alsina, 2019). En consecuencia, se plantea la importancia de introducir desde edades tempranas ideas fundamentales que, sin requerir formalización matemática, permitan construir una base intuitiva sólida para aprendizajes futuros. En este marco, se identifican cinco grandes ideas clave para orientar la enseñanza de la probabilidad en la educación infantil (Figura 1). Estas ideas, que se detallan a continuación, emergen de un cuerpo robusto de literatura y ofrecen una hoja de ruta coherente para el diseño de itinerarios de enseñanza en esta etapa.



*Figura 1.* Ideas clave para orientar la enseñanza de la probabilidad en educación infantil. Fuente: elaboración propia.

### **Idea clave 1: Proporcionar experiencias iniciales sobre el azar, la incertidumbre y la probabilidad para observar resultados impredecibles.**

El primer paso para introducir la probabilidad en educación infantil consiste en ofrecer al alumnado situaciones en las que experimenten directamente la imprevisibilidad de ciertos resultados. Este tipo de experiencias es fundamental para que comiencen a construir una noción intuitiva del azar, es decir, del hecho de que algunos fenómenos no se pueden anticipar con certeza, incluso cuando las condiciones iniciales parecen iguales. A través de la manipulación, la observación repetida y el juego, los niños y las niñas pueden empezar a percibir que ciertos eventos son inherentemente inciertos, y que esta incertidumbre no obedece necesariamente a un error o a una falta de información, sino a la naturaleza del propio fenómeno.

A este respecto, algunas investigaciones han mostrado que esta comprensión no requiere una instrucción formal ni el uso de lenguaje técnico. Por ejemplo, estudios como los de Metz (1998a) y Nikiforidou (2018) han documentado cómo el alumnado de las primeras edades, al enfrentarse a juegos de azar simples (como sacar bolas de una bolsa o girar una ruleta), comienzan a reconocer que los resultados cambian en cada repetición y que no pueden controlar ni anticipar con exactitud lo que sucederá. Esta experiencia repetida con la variabilidad, combinada con la reflexión guiada, permite a los niños y las niñas formar expectativas más realistas sobre lo que puede ocurrir, incluso si aún no son capaces de expresarlo en términos probabilísticos. Asimismo, Paparistodemou et al. (2008) señalan que los entornos digitales pueden reforzar esta comprensión cuando permiten la observación de múltiples repeticiones rápidas de un mismo experimento, facilitando la percepción de patrones o la ausencia de ellos. En la misma línea, Alsina y Vásquez (2017) argumentan que estas experiencias deben situarse en contextos cercanos a la vida cotidiana del alumnado, como el tiempo, los juegos de mesa o las sorpresas, donde el componente de incertidumbre esté naturalmente presente.

En términos didácticos, estas actividades no requieren sofisticación técnica, pero sí una mediación cuidadosa por parte del docente, que ayude a los niños y las niñas a notar la variación, a anticipar posibilidades y a comparar lo esperado con lo observado. Se trata, en definitiva, de crear las condiciones para que emerja una disposición a pensar en términos probabilísticos, basada en la vivencia del azar y no en su explicación abstracta. Esta construcción inicial constituye un fundamento esencial para desarrollar posteriormente una comprensión más formal de la probabilidad.

### **Idea clave 2: Diferenciar un suceso aleatorio de otro determinista.**

Una noción fundamental para avanzar en el desarrollo del razonamiento probabilístico infantil es la capacidad de distinguir entre situaciones cuyo resultado puede preverse con certeza y aquellas en las que interviene el azar. Esta diferenciación no es inmediata ni evidente para los niños y las niñas pequeños, pero puede construirse progresivamente a través de experiencias que les permitan observar regularidad en unos casos y variabilidad en otros. Comprender que existen eventos cuyos resultados son inciertos, a pesar de que las condiciones se repitan, representa un paso clave hacia la construcción de la aleatoriedad como concepto.

Desde una perspectiva histórica, Piaget e Inhelder (1951) consideraron que la noción de azar no se comprende hasta bien entrada la adolescencia, debido a la dificultad de concebir un evento sin una causa clara. Sin embargo, estudios posteriores han cuestionado esta visión. Por ejemplo, Fay y Klahr (1996) demostraron que, a partir de los cuatro años,

se puede reconocer que ciertos dispositivos o juegos producen resultados previsibles (como un mecanismo visible que siempre deja caer una pelota en el mismo sitio), mientras que otros generan resultados impredecibles, como una rampa inclinada con obstáculos ocultos. Esta distinción emerge con mayor claridad cuando los niños y las niñas tienen la oportunidad de experimentar y observar repetidamente el comportamiento de ambos tipos de situaciones.

En la misma línea, la investigación de Kuzmak y Gelman (1986) mostró que el alumnado de los primeros niveles es sensible a la presencia o ausencia de información visible en una tarea, y que utilizan esta pista para inferir si un evento es determinista o aleatorio. Si pueden ver el recorrido de un objeto, tienden a predecir con mayor seguridad el resultado, mientras que, si no tienen acceso visual al proceso, reconocen que el desenlace es incierto. Este tipo de inferencias, aunque incipientes, indican que no solo perciben la variabilidad, sino que también comienzan a atribuirle una causa estructural.

Desde una perspectiva didáctica, esta diferenciación puede abordarse mediante actividades que permitan a los niños y a las niñas contrastar situaciones deterministas, aquellas en las que, dadas ciertas condiciones iniciales, el resultado es siempre el mismo, con situaciones aleatorias, en las que, bajo las mismas condiciones, el resultado puede variar entre varios posibles. De este modo, a través de la anticipación, la repetición y la comparación de resultados, comienzan a reconocer que no todos los fenómenos se comportan de forma predecible, lo que constituye una base fundamental para el desarrollo del razonamiento probabilístico. Por ejemplo, se puede proponer lanzar una pelota por un tobogán sin obstáculos (resultado constante) y luego por otro con trayectorias ocultas (resultado variable). Al observar que en el primer caso siempre ocurre lo mismo y en el segundo no, empiezan a construir una noción elemental de determinismo y aleatoriedad. Esta comprensión temprana les permitirá, más adelante, formular hipótesis fundamentadas y asumir la incertidumbre como parte natural de algunos fenómenos.

### **Idea clave 3: Introducir la adquisición de lenguaje probabilístico (seguro, posible, imposible).**

Una dimensión clave en la iniciación al razonamiento probabilístico es el desarrollo de lenguaje específico que permita al alumnado expresar verbalmente sus anticipaciones, juicios y explicaciones sobre eventos inciertos (Vásquez y Alsina, 2019). Términos como *seguro*,  *posible* e *imposible* funcionan como herramientas cognitivas y comunicativas que favorecen la construcción progresiva de significados en torno a la probabilidad. Incorporar este lenguaje en situaciones reales y significativas no solo mejora la comprensión de los conceptos implicados, sino que también contribuye al desarrollo del lenguaje matemático y al razonamiento lógico.

Diversas investigaciones han mostrado que los niños y las niñas, desde edades tempranas, utilizan expresiones que denotan certeza, posibilidad o imposibilidad, aunque inicialmente su significado puede estar influido por aspectos afectivos o deseos personales. Por ejemplo, Hodnik-Čadež y Škrbec (2011) identificaron que, en las edades de 5 y 6 años, se usan términos como “seguro” o “me va a tocar” para expresar deseos, pero que, mediante situaciones estructuradas, se puede progresar hacia usos más ajustados al contexto probabilístico. Estos hallazgos coinciden con los de Nikiforidou (2018), quien evidenció que en estas primeras edades se puede desarrollar una comprensión funcional del vocabulario probabilístico cuando los niños y las niñas participan en actividades lúdicas que requieren tomar decisiones basadas en posibles resultados.

En tal dirección, Alsina y Vásquez (2017) argumentan que el uso intencionado y reiterado de estos términos en contextos variados favorece su apropiación progresiva. Es decir, no basta con enseñar las palabras de forma aislada; es necesario que se utilicen en conversaciones matemáticas auténticas, vinculadas a experiencias concretas, como predecir el clima, anticipar qué carta saldrá en un juego o decidir si una situación es o no probable. En este sentido, el lenguaje no se introduce como un contenido externo, sino como un medio para organizar la experiencia y comunicar ideas matemáticamente relevantes, teniendo en cuenta que es una herramienta fundamental para estructurar el pensamiento (Vygotsky, 1978).

Kazak y Leavy (2018), por su parte, mostraron que incluso en edades tempranas es posible trabajar con escalas visuales que representen distintos grados de posibilidad, lo cual refuerza el uso del lenguaje probabilístico y lo conecta con representaciones icónicas. Estas escalas, cuando se utilizan en conjunto con actividades de predicción, permiten que los niños y las niñas diferencien gradualmente entre situaciones que son completamente ciertas (seguro), aquellas que podrían suceder (posible) y las que claramente no pueden ocurrir (imposible).

En suma, la adquisición del lenguaje probabilístico en educación infantil debe entenderse como un proceso progresivo, que requiere múltiples oportunidades de uso en contextos cotidianos y lúdicos. Este vocabulario constituye una herramienta poderosa para expresar intuiciones, elaborar argumentos y desarrollar una mirada más reflexiva sobre la incertidumbre y la variabilidad de los fenómenos.

#### **Idea clave 4: Comparar, estimar y discutir sobre la posibilidad de ocurrencia de hechos sencillos, sin realizar cálculos.**

Una competencia central en el desarrollo del razonamiento probabilístico infantil es la capacidad de comparar la probabilidad relativa de distintos eventos, formular estimaciones cualitativas sobre cuál es más probable y justificar esas elecciones con argumentos personales (Batanero et al., 2021). Aunque estas acciones aún no implican el uso de porcentajes, fracciones o cálculos, sí demandan formas incipientes de razonamiento proporcional, de análisis comparativo y de toma de decisiones fundamentadas. En consecuencia, su desarrollo temprano resulta clave para establecer los cimientos de una alfabetización probabilística significativa.

Diversos estudios han evidenciado que los niños y las niñas, incluso antes de desarrollar un lenguaje formal o de comprender el razonamiento numérico, son capaces de realizar comparaciones intuitivas entre eventos con distinta probabilidad de ocurrencia. Por ejemplo, Davies (1965) y Vásquez y Alsina (2019) muestran que el alumnado de infantil tiende a elegir, con mayor frecuencia, conjuntos que contienen un mayor número de casos favorables en situaciones de extracción, lo que indica una comprensión incipiente de la relación entre cantidad y posibilidad. En la misma línea, Falk et al. (1980) observaron que, aunque aún no aplican criterios sistemáticos, suelen preferir opciones que visualmente contienen más elementos favorables. Esta capacidad se ve especialmente favorecida cuando las proporciones son perceptibles con claridad y las tareas se presentan en contextos lúdicos y significativos para ellos. Más recientemente, Kazak y Leavy (2018) han mostrado que, en las edades de 6 a 8 años, es posible promover la construcción de argumentos para comparar la probabilidad de ocurrencia de eventos, utilizando recursos como tablas de doble entrada, gráficos simples o simulaciones digitales. Aun cuando el lenguaje verbal puede ser limitado, son capaces de reconocer cuál de dos

eventos es más probable y explicar sus decisiones apelando a la cantidad de elementos o a la frecuencia observada en repeticiones previas.

Desde una perspectiva didáctica, Alsina (2017) y Alsina y Vásquez (2024) subrayan la importancia de diseñar actividades que propicien la exploración de casos favorables frente al total de posibilidades, no para introducir fracciones, sino para estimular el juicio comparativo.

En este sentido, comparar y estimar probabilidades no debe considerarse como una tarea meramente cognitiva, sino también como una oportunidad para desarrollar formas tempranas de comunicación matemática y pensamiento crítico.

### **Idea clave 5: Enumerar las posibilidades de ocurrencia en un experimento.**

Una habilidad que contribuye al desarrollo de la comprensión probabilística en la infancia es la capacidad de identificar las distintas formas en que puede ocurrir un evento dentro de un contexto experimental (Batanero et al, 2021). Este tipo de razonamiento implica comenzar a construir una idea de espacio muestral, aunque de manera incipiente y cualitativa. Reconocer y enumerar las posibilidades de un experimento, por ejemplo, al lanzar un dado, combinar prendas de vestir o extraer elementos de una bolsa, permite que los niños exploren la variedad de resultados posibles y comparan sus frecuencias relativas.

Desde el enfoque piagetiano clásico, se consideraba que esta capacidad requería operaciones mentales complejas que no estarían disponibles antes de los 11 o 12 años (Piaget e Inhelder, 1951). No obstante, estudios más recientes han puesto en evidencia que en las primeras edades, con apoyo adecuado y en contextos bien estructurados, pueden comenzar a identificar combinaciones posibles desde los cinco o seis años, especialmente si se utilizan materiales concretos o representaciones visuales (Fischbein, 1975; Kafoussi, 2004). Por ejemplo, Zapata-Cardona (2018) reporta que niños y niñas de primer ciclo de primaria fueron capaces de anticipar y organizar combinaciones posibles de dos atributos (como colores y formas) cuando se les ofrecieron recursos manipulativos y consignas abiertas. En lugar de solicitar una enumeración exhaustiva, las tareas se centraron en explorar todas las “formas distintas” de obtener un resultado, lo que les permitió acercarse intuitivamente a ideas de exhaustividad y orden.

Del mismo modo, Kazak y Leavy (2018) mostraron que representaciones visuales, como diagramas de árbol, tablas o pictogramas, facilitan la exploración de posibilidades en contextos combinatorios simples. Cuando se les pide a los niños y las niñas construir o completar dichas representaciones, pueden visualizar y contar los resultados posibles, lo que sienta las bases para una comprensión más estructurada del azar en etapas posteriores.

Desde la didáctica, Alsina (2017) recomienda trabajar esta idea mediante situaciones abiertas, que permitan explorar distintas maneras de ordenar objetos. Estas tareas invitan a razonar de forma organizada, a reconocer patrones y a pensar en términos de todas las opciones posibles, sin necesidad de formalizar el conteo ni introducir fórmulas combinatorias.

En síntesis, reconocer y enumerar las posibilidades de ocurrencia en un experimento permite a los niños y las niñas construir una noción intuitiva de espacio muestral, explorar relaciones entre cantidad y probabilidad, y desarrollar estrategias cognitivas fundamentales para avanzar en la comprensión de la aleatoriedad y la incertidumbre.

## EL EIEM: UN ENFOQUE PARA ABORDAR LA ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL

El EIEM pretende ser una herramienta de capacitación para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades (Alsina, 2020), desde una triple perspectiva: estudiantes, docentes y familia (Figura 2). Esta herramienta se fundamenta teórico-metodológicamente en tres perspectivas: 1) la Perspectiva Sociocultural del Aprendizaje Humano (Vygotsky, 1978), de cuya perspectiva interesa que la educación se concibe como un fenómeno social y cultural que se basa en el lenguaje y en la interacción como herramientas fundamentales para promover el desarrollo de procesos psicológicos superiores, junto con la idea de que el pensamiento intelectual depende de la construcción autorregulada del conocimiento, que va de un proceso interpsicológico a un proceso intrapsicológico a través de procesos de internalización; 2) el Modelo Realista de Formación del Profesorado (Tigchelaar et al., 2010), de cuyo modelo interesa que, a través de la reflexión sistemática, se impulsa la integración de las experiencias personales, los conocimientos y las propias representaciones sobre lo que es enseñar y aprender, razón por la cual se usa el término “realista-reflexivo”. Desde esta visión, se asume que el profesorado debería conocer muchas maneras de actuar y ejercitárlas en la práctica, es decir, debería disponer de criterios para saber cuándo, qué y por qué algo es conveniente y reflexionar sobre ello sistemáticamente (Korthagen, 2001); 3) la Educación Matemática Realista (EMR) de Freudenthal (1991), que impulsa el uso de situaciones de la vida cotidiana o problemas contextualizados como punto de partida para aprender matemáticas. Progresivamente, estas situaciones son matematizadas a través de modelos, mediadores entre lo abstracto y lo concreto, para formar relaciones más formales y estructuras abstractas. Además, se apoya en la interacción en el aula, junto con la idea de que al alumnado se le debería dar la oportunidad de reinventar las matemáticas bajo la guía de un docente en lugar de intentar transmitir una matemática preconstruida.



Figura 2. Principales finalidades del EIEM. Fuente: Alsina (2021)

El EIEM tiene su origen en la Pirámide de la Educación Matemática (Alsina, 2010), que trataba de comunicar de una manera sencilla y visual los distintos contextos y recursos para enseñar matemáticas y su frecuencia de uso más recomendable, en función de la posición que ocupa cada recurso: de más o menos frecuencia desde la base hacia la cúspide (Figura 3). En este diagrama piramidal no se descartaba ningún recurso, sino que solo se pretendía informar sobre la conveniencia de restringir algunos de ellos a un uso

ocasional y, por esto, se consideró que podía ser una herramienta útil para el profesorado preocupado por hacer de su metodología una garantía de educación matemática.



Figura 3. Pirámide de la Educación Matemática. Fuente: Alsina (2010)

En la base se situaban los contextos que necesitan todos los niños y las niñas y que, por lo tanto, se podrían y deberían “consumir” diariamente para aprender matemáticas: las situaciones reales y los retos que surgen en la vida cotidiana de cada día, la observación y el análisis de los elementos matemáticos del entorno, la manipulación con materiales diversos y los juegos, entendidos como la resolución de situaciones problemáticas. Después seguían los que deben “tomarse” alternativamente varias veces a la semana, como los recursos literarios y los recursos tecnológicos. Y, por último, en la cúspide, se ubicaban los recursos que deberían usarse de forma ocasional, concretamente los libros de texto, por las razones que ya se han expuesto en la introducción.

Con los años, este planteamiento ha evolucionado hacia el EIEM ya que, por un lado, se pretende reforzar la idea de que es recomendable planificar la enseñanza a partir de una variedad de recursos, desde lo concreto a lo abstracto; y, por otro, se considera imprescindible hacer mayor hincapié en las estrategias didácticas implicadas y la demanda cognitiva asociada a cada recurso (Figura 4).

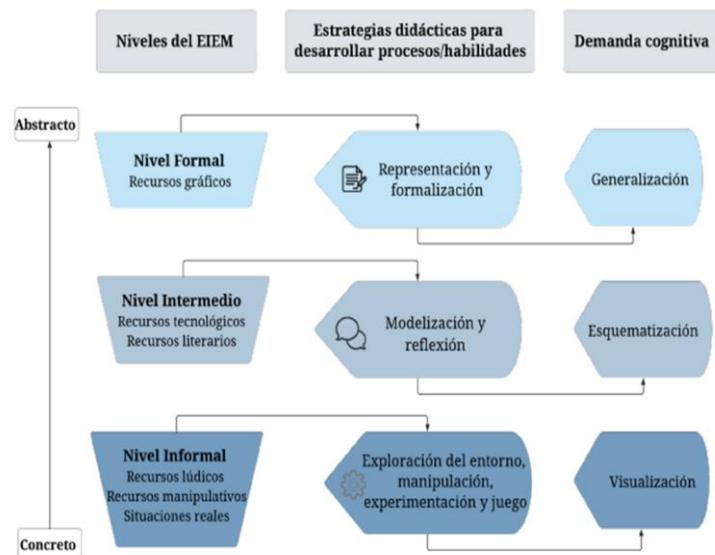


Figura 4. Recursos del EIEM: estrategias didácticas y demanda cognitiva. Fuente: Alsina (2020, 2022).

Como se observa en la Figura 4, el EIEM considera recursos organizados en tres niveles: contextos informales: se parte de situaciones reales o cercanas a los niños, apoyadas en la experiencia, el sentido común, materiales manipulativos y juegos; contextos intermedios: se utilizan recursos literarios y tecnológicos que actúan como puente, promoviendo la modelización y la esquematización progresiva del conocimiento; contextos formales: se llega a representaciones gráficas y simbólicas (fichas, libros de texto), donde se formaliza el conocimiento mediante notaciones y procedimientos convencionales.

El EIEM, pues, se aleja de una visión de la enseñanza de las matemáticas basada en la repetición y la práctica de ejercicios que presentan los cuadernos de actividades como principales estrategias para “aprender” matemáticas en Educación Infantil, y en su lugar, plantea que es necesario fomentar la comprensión más que la mera memorización, la actividad heurística más que la pura ejercitación, o el pensamiento matemático crítico más que la simple repetición.

Alsina y Vásquez (2025) proponen seis tipos de prácticas aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades, incluyendo la probabilidad: 1) prácticas competenciales, que se sustenten en los procesos matemáticos para promover una enseñanza que implique pensar y hacer, más que memorizar definiciones y procedimientos; 2) prácticas articuladas, que combinen el aprendizaje por indagación con la instrucción directa para dar protagonismo tanto al alumnado como al profesorado; 3) prácticas progresivas, que consideren itinerarios de enseñanza desde lo concreto a lo abstracto, para garantizar la visualización, la manipulación, la simbolización y la abstracción; 4) prácticas selectivas, que tengan en cuenta criterios objetivos, para seleccionar de manera eficaz la gran diversidad de recursos de enseñanza; 5) prácticas inclusivas, que tengan en cuenta la diversidad del alumnado en todas sus dimensiones (cognitiva, cultural, de género, motriz, sensorial, etc.), para avanzar hacia la equidad; y, finalmente, 6) prácticas sostenibles, que tengan en cuenta contextos de sostenibilidad, para hacer frente a las grandes crisis social, económica y medioambiental y, de este modo, contribuir a la construcción de un futuro más resiliente para las personas y el planeta. Estas seis prácticas son transversales a los diferentes recursos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que propone el EIEM, como se muestra en la Figura 5.

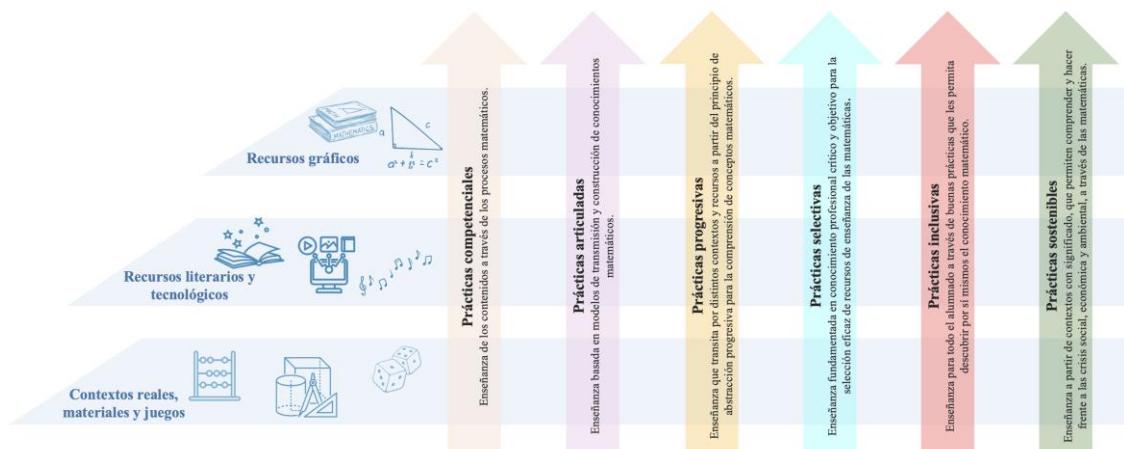


Figura 5. Prácticas de enseñanza de las matemáticas. Fuente: Alsina y Vásquez (2025)

## ITINERARIO DE ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL (3-6 AÑOS)

Se presenta un itinerario con seis tareas, desde lo concreto hasta la formal: contexto real, material manipulativo, juego, recurso literario (cuento), recurso tecnológico y recurso gráfico.

### Contexto real: “Mochila viajera”

#### Objetivo

- Introducir la adquisición de lenguaje probabilístico: seguro, posible, imposible.

#### Material

- Tarjetas con imágenes de objetos (ej.: gafas de sol, paraguas, esquíes, etc.).
- Hoja de trabajo o pizarra para registrar las decisiones.

#### Desarrollo

El uso de situaciones cotidianas permite introducir a los niños y las niñas en el uso de lenguaje probabilístico (seguro, posible, imposible), que es el primer paso hacia el uso de términos más formales y cuantitativos (como porcentajes o probabilidades numéricas) en etapas posteriores del aprendizaje. Por tanto, la comprensión del lenguaje probabilístico es un aspecto importante en el desarrollo de la alfabetización probabilística.

Para lograr el objetivo indicado, la maestra introduce un contexto relacionado con las vacaciones de Pablo, quien está preparando su mochila para ir de vacaciones a la playa: “¿Qué debería llevar Pablo? Ayudémosle a decidir qué cosas son seguras, posibles o imposibles que necesite”.

Para ello, la maestra presenta tarjetas con imágenes de distintos objetos (Figura 6), de manera que el alumnado pueda discutir, en grupo, qué tipos de objetos debería incluir Pablo en su mochila y por qué.



Figura 6. Imágenes que presenta la maestra. Fuente: elaboración propia.

Luego cada grupo clasifica los objetos a partir del uso de lenguaje probabilístico:

- **Seguro:** Cosas que Pablo definitivamente usará en la playa.
- **Possible:** Cosas que Pablo podría usar dependiendo de las circunstancias.
- **Imposible:** Cosas que Pablo nunca usará en la playa.

Cada grupo comparte y argumenta sus decisiones con el resto de la clase. Asimismo, la maestra puede fomentar la reflexión respecto a las condiciones y factores que influyen en la asignación cualitativa de la probabilidad de ocurrencia de un determinado evento planteando preguntas tales como: ¿por qué piensan que es seguro que Pablo necesite gafas de sol?, ¿qué situaciones podrían hacer que Pablo necesite el paraguas?, ¿por qué sería imposible que Pablo use esquies en la playa?

Así al reconocer que es “seguro” que Pablo necesitará un traje de baño en la playa o que es “imposible” que use esquies lleva a reflexionar sobre cómo los contextos influyen en la asignación de probabilidades.

Un punto importante es propiciar que argumenten sus elecciones y evalúen si estas cambiarían o no si se contara con información adicional (por ejemplo, si se conociera el pronóstico del tiempo para el viaje de Pablo). Es importante que la maestra guíe dicha reflexión, introduciendo la idea de que el uso práctico del lenguaje probabilístico se relaciona con la toma de decisiones en situaciones reales.

#### *Indicadores de evaluación*

En la Tabla 1 se presentan algunos indicadores de evaluación asociados a la tarea “Mochila viajera” que permiten valorar si el alumnado clasifica correctamente eventos como seguros, posibles o imposibles, utilizando adecuadamente el lenguaje probabilístico y justificando sus decisiones según el contexto.

<b>Indicador de evaluación</b>	<b>Descripción del indicador</b>	<b>Estrategia de observación</b>
Clasifica correctamente los objetos en seguro, posible o imposible, justificando sus decisiones con base en el contexto de la playa.	Identifica correctamente la probabilidad cualitativa de ocurrencia de un evento en un contexto dado, diferenciando entre lo seguro, lo posible y lo imposible.	Observación directa durante la actividad en grupos y revisión de la clasificación realizada por el estudiante. Se pueden utilizar listas de cotejo para verificar la correcta asignación de los términos.
Utiliza los términos seguro, posible e imposible de manera pertinente al argumentar sus elecciones.	Incorpora el lenguaje probabilístico de forma correcta y coherente en su argumentación, al justificar la clasificación de los objetos.	Registro de observación del desempeño oral de los estudiantes en la puesta en común. Se pueden tomar notas sobre la precisión en el uso del vocabulario y la claridad en la argumentación.
Analiza cómo la información adicional (ej.: pronóstico del tiempo) puede modificar su clasificación de los eventos.	Reflexiona sobre cómo el contexto y la nueva información pueden modificar la asignación de probabilidad cualitativa de un evento.	Registro de observación de la participación del estudiante en la discusión grupal. Se pueden formular preguntas adicionales para evaluar su capacidad de reconsiderar respuestas a partir de nueva información.

Tabla 1. *Indicadores de evaluación actividad “Mochila viajera”*

## Material manipulativo: “Jugando con dados”

### *Objetivo*

- Diferenciar un suceso aleatorio de otro determinista.

### *Material*

- Dos dados como los de la Figura 7 o similares.

### *Desarrollo de la propuesta*

Para una adecuada comprensión de la probabilidad, es necesario que los niños y las niñas sean capaces de diferenciar entre sucesos aleatorios y deterministas, es decir, de apreciar algunas características básicas de la aleatoriedad (Batanero, 2013). La actividad que se presenta busca contribuir a dicho propósito. Para ello, la maestra entrega dos dados como los de la Figura 7. En una primera etapa de exploración se pueden plantear preguntas que permitan iniciar el razonamiento de los estudiantes sobre la variabilidad o constancia de los resultados: ¿cómo son estos dados? ¿sus caras son iguales o diferentes? ¿qué creen que pasará si tiramos cada dado? ¿cómo son los resultados? ¿será igual el resultado cada vez?



Figura 7. Dados para hacer lanzamientos. Fuente: elaboración propia.

Luego, se recomienda plantear a los niños y a las niñas los siguientes experimentos:

- Experimento 1: lanzar el dado y anotar el color de la cara resultante. Al repetir el lanzamiento varias veces, se les cuestiona si el resultado es siempre el mismo y por qué ocurre esto. Este experimento sirve para introducir la idea de suceso determinista, destacando que el resultado no varía porque las condiciones del experimento aseguran un único resultado posible, siendo posible predecir el resultado de cada lanzamiento.
- Experimento 2: lanzar el dado y anotar la cantidad de puntos de la cara resultante. Al repetir el lanzamiento varias veces, se les pregunta si el resultado es siempre igual o no y por qué. A través de este experimento es posible introducir la idea de suceso aleatorio, explicando que el resultado cambia en cada lanzamiento debido a la naturaleza impredecible del experimento, es decir, corresponde a cualquier procedimiento o situación que produce resultados que no son predecibles de antemano, ya que depende del azar.

En el cierre de la actividad, es importante guiar la reflexión sobre cómo el dado numerado produce resultados variables (impredecibles) en cada lanzamiento, mientras que el dado con caras iguales siempre muestra el mismo resultado (predecible), comprendiendo así, a grandes rasgos, la diferencia entre un suceso aleatorio y uno determinista.

### *Indicadores de evaluación*

En la Tabla 2 se presentan algunos indicadores de evaluación asociados a la tarea “Jugando con dados”, que permiten valorar si los niños y las niñas distinguen entre sucesos aleatorios y deterministas, reconociendo la variabilidad de los resultados, clasificando adecuadamente los eventos y explicando con sus propias palabras las diferencias entre ambos tipos de sucesos.

<b>Indicador de evaluación</b>	<b>Descripción del indicador</b>	<b>Estrategia de observación</b>
Identifica la variabilidad en los resultados de un experimento.	Observa y describe si los resultados de un experimento cambian o permanecen constantes tras varios intentos.	Observación directa durante la ejecución de los experimentos. Se pueden utilizar listas de cotejo para registrar si el estudiante identifica correctamente la variabilidad de los resultados.
Clasifica sucesos en aleatorios o deterministas.	Clasifica adecuadamente un suceso como aleatorio (cuando el resultado cambia) o determinista (cuando el resultado es siempre el mismo).	Registro de observación basado en la discusión grupal. Se pueden formular preguntas como: “¿por qué el lanzamiento del dado numerado es un suceso aleatorio?” o “¿por qué el dado con caras iguales genera un suceso determinista?”.
Explica el concepto de aleatoriedad y determinismo.	Expresa con sus propias palabras la diferencia entre sucesos aleatorios y deterministas, demostrando comprensión conceptual.	Evaluación oral o escrita de la explicación del estudiante. Se pueden pedir ejemplos adicionales para verificar la comprensión.

Tabla 2. *Indicadores de evaluación actividad “Jugando con dados”*

### **Juego: “La máquina de sorpresas”**

#### *Objetivo*

- Proporcionar experiencias iniciales sobre el azar, la incertidumbre y la probabilidad que permitan observar resultados impredecibles.
- Enumerar las posibilidades de ocurrencia en un experimento

#### *Material*

- Un panel decorado como una máquina tragaperras con tres ventanas o ranuras.
- Tres niños o niñas que se introduzcan en el panel para actuar a modo de rodillo giratorio
- Frutas, animales, formas geométricas o tarjetas con colores.
- Tabla de registro visual para marcar qué combinaciones aparecen con más o menos frecuencia.
- Premios o sorpresas

#### *Desarrollo*

La percepción y comprensión del azar es un componente esencial en el desarrollo del pensamiento probabilístico en las primeras edades (Batanero et al., 2021). Por tanto, es

necesario proporcionar experiencias que permitan experimentar sucesos que no se pueden controlar ni predecir completamente, generando una intuición inicial sobre la incertidumbre.

Esta tarea se basa en la simulación de una máquina tragaperras adaptada al contexto educativo. La maestra presenta la “máquina de sorpresas”, explicando que cada vez que la hacemos girar, aparecerán tres frutas en sus ventanas (naranja, fresa, manzana). Se gana un premio cuando las tres frutas son iguales, un pequeño premio cuando solo hay dos frutas iguales y una pegatina cuando las frutas son diferentes. En este sentido, la “máquina de sorpresas” permite observar que cada giro genera combinaciones impredecibles (Figura 8). Se pueden plantear algunas preguntas para indagar en la percepción del azar, tales como: ¿podemos saber qué frutas saldrán antes de hacer girar la máquina? Este tipo de preguntas es fundamental para llevar a los niños y las niñas a reflexionar sobre la incertidumbre y la naturaleza del azar.

Una vez ya claro el funcionamiento se sitúa un niño o una niña en cada ventana del panel y se les entregan 3 frutas (naranja, fresa y manzana) a cada uno: giran sus brazos simulando el movimiento de los rodillos de la máquina tragaperras y seleccionan una fruta sin mirar la que ha seleccionado el compañero de la ventana contigua (Figura 8).



Figura 8. Máquina de las sorpresas. Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de analizar los resultados del juego, se lleva un registro en una tabla sencilla donde se anotan las combinaciones obtenidas en cada giro de la máquina (Tabla 3). Después de varias rondas de juego, se observa cuántas veces aparecieron tres frutas iguales, cuantas veces dos iguales y una diferente, y cuántas veces las tres fueron diferentes. A partir de estos datos, se fomenta la discusión y reflexión a partir de preguntas como: ¿siempre obtuvimos el mismo resultado? ¿por qué crees que pasó eso? ¿es fácil que salgan tres frutas iguales? ¿por qué? ¿podemos adivinar (predecir) qué va a salir en el próximo giro? Esto permite reflexionar sobre la frecuencia de los resultados, observando que algunos resultados son más comunes que otros, aunque cada giro siga siendo impredecible y empezar a comprender, de manera intuitiva, que algunos sucesos son más probables que otros, reforzando así la noción de azar e incertidumbre en un contexto lúdico.

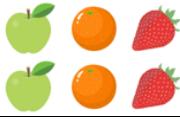
Intento	Tres frutas iguales	Dos frutas iguales y una diferente	Tres frutas diferentes
1			
2			
3			
4			

Tabla 3. Tabla con las combinaciones. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se les anima a formular argumentos con preguntas tales como: ¿crees que podríamos predecir lo que pasará si jugamos otra vez? o ¿qué pasaría si jugamos muchas veces más? De este modo, los niños y las niñas comienzan a notar que, aunque no puedan anticipar cada resultado exacto, pueden identificar ciertos patrones en el juego, iniciando así una comprensión intuitiva del azar y la probabilidad.

Asimismo, se puede enfocar la actividad hacia la enumeración de las posibilidades de ocurrencia e integrar el razonamiento combinatorio en el desarrollo de la actividad. En un inicio, han experimentado el azar de forma intuitiva, notando que algunos resultados aparecen más frecuentemente que otros. Sin embargo, aún no se han empleado estrategias de enumeración, solo el registro de las observaciones sobre lo que ocurre en el juego.

Para introducir la idea de enumeración de combinaciones posibles mediante el juego, se pueden plantear algunas preguntas como: si tenemos tres opciones de frutas en la máquina (, , ) ¿cuántas combinaciones diferentes podemos obtener?

Se hace una primera lista de combinaciones sugeridas. Luego, se puede introducir una tabla de combinaciones posibles con imágenes, giran nuevamente la máquina intentando comparar los resultados con las combinaciones registradas, observando si ha obtenido un patrón ya visto o uno nuevo. Otra opción es presentar el diagrama en árbol de manera sencilla, por ejemplo, fijando una fruta  y mostrando cómo puede combinarse con las demás, ayudando a visualizar las posibles variaciones.

Durante el juego, se lleva un registro de cuántas veces aparece cada combinación y se fomenta la reflexión con preguntas como: si ya salió , , , ¿qué otra combinación podríamos ver?, si cambiamos solo una imagen, ¿qué pasa? o ¿podemos poner todas las combinaciones posibles en esta tabla?

A medida que juegan, los niños y las niñas comienzan a tomar conciencia de que hay múltiples combinaciones y no solo las que han observado en sus propios giros; aunque la mayoría aún usa el tanteo y la selección al azar, empiezan a reconocer patrones básicos. Se les invita a organizar combinaciones manualmente, por ejemplo, con láminas de imágenes, lo que permite observar si aplican estrategias más estructuradas, como mantener un símbolo fijo y variar los demás (English, 1991).

Para finalizar, se les plantea preguntas como: si jugamos muchas veces más, ¿qué crees que pasará? o ¿será posible que siempre salga lo mismo?, esperando que formulen sus primeras explicaciones sobre la variabilidad de los resultados y comiencen a intuir el concepto de espacio muestral. Como resultado, descubren que algunas combinaciones aparecen con mayor frecuencia que otras y empiezan a verbalizar patrones; además, algunos comienzan a desarrollar estrategias organizadas, aunque todavía con apoyo de la maestra, marcando una transición del tanteo hacia un pensamiento más estructurado sobre la combinatoria.

### *Indicadores de evaluación*

En la Tabla 4 se presentan algunos indicadores de evaluación asociados a la tarea “La máquina de sorpresas”, que permiten valorar si los niños y las niñas reconocen la imprevisibilidad de los resultados, identifican distintas combinaciones posibles y comienzan a utilizar estrategias básicas de organización, iniciando así una comprensión intuitiva del azar, la incertidumbre y la enumeración de posibilidades.

<b>Indicador de evaluación</b>	<b>Descripción del indicador</b>	<b>Estrategia de observación</b>
Expresa verbalmente que los resultados de la máquina no pueden predecirse antes de girar.	Reconoce que no es posible saber qué frutas aparecerán antes de hacer girar la máquina.	Se observa si menciona frases como "No sé qué va a salir", "Es una sorpresa" o "Cada vez sale algo distinto".
Reconoce que algunos resultados pueden repetirse, pero sin seguir un orden fijo.	Menciona que a veces salen combinaciones iguales, pero no en el mismo orden ni siempre.	Se pregunta: "¿siempre salen las mismas frutas?" y se observa si el niño responde "a veces sí, a veces no".
Relaciona la experiencia del juego con situaciones cotidianas donde hay incertidumbre.	Hace conexiones con experiencias fuera del juego, como lanzar un dado, ver qué juguete le tocará en una sorpresa, o el clima del día.	Se pregunta: "¿dónde más pasan cosas que no podemos saber antes de que ocurran?" y se evalúa si el niño menciona situaciones de incertidumbre.
Identifica y menciona diferentes combinaciones posibles antes o después de jugar.	Reconoce que hay múltiples formas en que pueden combinarse las frutas y menciona algunas de ellas.	Se le pregunta: "¿de cuántas formas diferentes pueden salir?" y se observa si responde mencionando varias combinaciones o intenta hacer una lista.
Usa una estrategia básica para organizar combinaciones, como fijar una fruta y variar los demás.	Comienza a reconocer un patrón sistemático para organizar combinaciones, como cambiar solo una fruta a la vez.	Se observa si dice: "voy a ver todas las combinaciones que tienen  primero" o "voy a cambiar solo la última fruta y ver qué pasa".

Tabla 4. *Indicadores de evaluación actividad “La máquina de sorpresas”*

### **Recurso literario: “Descubriendo el azar y la probabilidad con el gato Odds”**

#### *Objetivo*

- Comparar, estimar y discutir sobre la posibilidad de ocurrencia de hechos sencillos, sin realizar cálculos utilizando, por ejemplo, la escala cualitativa de posibilidades.

#### *Material*

- Bolsas opacas con fichas de distintos colores.
- Carteles con las palabras seguro, posible e imposible, acompañadas de imágenes ilustrativas.

#### *Desarrollo*

Esta tarea utiliza como recurso el libro “A Very Improbable Story” (Einhorn, 2008). En el cuento, un niño llamado Ethan se despierta una mañana y encuentra al gato Odds

pegado a su cabeza, un gato que solo lo deja continuar su día si gana ciertos juegos relacionados con la probabilidad.

En esta tarea, el alumnado interactúa con la historia resolviendo retos aleatorios mientras ayudan a Ethan y al gato. Para empezar, se recomienda leer en voz alta el cuento, enfatizando la idea de eventos improbables (o imposibles) y posibles. Para ello, durante la lectura, se plantean preguntas como ¿qué crees que significa que algo sea improbable o imposible? o ¿podría pasarnos algo como lo que le ha sucedido a Ethan en la vida real?, fomentando la reflexión y la participación.

Luego, se exploran ejemplos del cuento para clasificarlos según la escala cualitativa de posibilidades con las categorías seguro, posible e imposible: por ejemplo, ¿es posible que mañana te despiertes con un gato en la cabeza como en el cuento?

Se lleva a cabo una lectura interactiva basada en el episodio donde Ethan explica cómo organiza las canicas para jugar con Odds. Durante la lectura, se formulan preguntas como: ¿qué pensáis que hará Ethan con las canicas?, ¿por qué pensáis que Odds dice que algunos juegos son fáciles o difíciles? o ¿qué significa que algo sea poco probable o muy probable? Se sugiere destacar algunas frases clave como “That would make a great probability game, wouldn’t it?” para introducir la noción de probabilidad sin cálculos. Además, se puede guiar la discusión invitando a reflexionar sobre lo que están haciendo Ethan, Cindy y Odds en la escena. Una vez contextualizados, se les pide que colaboren con Ethan para clasificar los eventos según su posibilidad de ocurrencia: seguro, posible o imposible.

Posteriormente, inspirado en el cuento, se puede plantear el juego de las canicas mágicas, con tres bolsas de fichas que simulan las canicas de Ethan. Cada niño, sin mirar, saca una ficha de cada bolsa, mientras el grupo reflexiona y discute previamente preguntas como: ¿pensáis que es seguro, posible o imposible sacar una ficha roja de esta bolsa? o ¿qué color pensáis que es más probable que salga? Despues de sacar una ficha, se clasifica el evento en la escala cualitativa de posibilidades (seguro, posible o imposible), colocando una imagen representativa en el cartel correspondiente.

Para enriquecer la actividad, se retoman situaciones del cuento para comparar, formulando preguntas como: en el cuento, Ethan dijo que tenía una oportunidad entre cuatro de sacar una ficha blanca, ¿qué significa eso? o ¿qué piensan que diría Odds sobre las fichas de nuestra bolsa?

Finalmente, durante el cierre, el alumnado comparte lo que han aprendido sobre las probabilidades de los sucesos, retomando las ilustraciones del cuento y reflexionando sobre preguntas como: ¿qué aprendimos con Odds y Ethan sobre las cosas que pueden pasar?

#### *Indicadores para la evaluación*

En la Tabla 5 se presentan algunos indicadores de evaluación asociados a la tarea “Descubriendo el azar y la probabilidad con el gato Odds”, que permiten valorar si los estudiantes clasifican adecuadamente eventos según su posibilidad de ocurrencia, justifican sus decisiones con argumentos simples y son capaces de anticipar resultados utilizando una escala cualitativa de posibilidades.

Indicador de evaluación	Descripción del indicador	Estrategia de observación
Clasifica correctamente eventos en la escala cualitativa de posibilidades (seguro, posible o imposible).	Identifica eventos de la historia y del juego de las canicas mágicas y los clasifica en la categoría correcta según su posibilidad de ocurrencia.	Se observa si coloca correctamente las tarjetas en los carteles de seguro, posible o imposible y si justifica su elección verbalmente.
Explica con sus propias palabras por qué un evento es seguro, posible o imposible.	Justifica sus respuestas usando términos cualitativos y ejemplos de su vida cotidiana.	Se pregunta: ¿por qué crees que este suceso es imposible? o ¿puedes pensar en algo que sea seguro en la vida real? y se evalúa si responde con lógica.
Predice y discute sobre la posibilidad de obtener ciertos colores en el juego de las canicas mágicas.	Antes de sacar una ficha, anticipa si un color es más probable, menos probable o imposible.	Se observa si menciona frases como: seguro sale roja porque hay muchas, podría salir azul, pero es difícil o no puede salir azul de esta bolsa porque no hay.

Tabla 5. Indicadores de evaluación actividad “Descubriendo el azar y la probabilidad con el gato Odds”

### Recurso tecnológico: “Ayudando al osito Bobbie”

#### Objetivo

- Enumerar las posibilidades de ocurrencia en un experimento.

#### Material

- Acceso al recurso interactivo de Bobbie Bear (<https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Bobbie-Bear/>).
- Tablas sencillas para registrar las combinaciones exploradas.

#### Desarrollo

En esta tarea se enumeran las posibilidades de ocurrencia de un experimento combinatorio sencillo, utilizando el recurso interactivo Bobbie Bear (Figura 9). En una primera instancia la maestra presenta al osito Bobbie y explica que necesita ayuda para elegir qué ropa ponerse: tiene varias camisetas y pantalones de diferentes colores, y deben ayudarlo a encontrar todas las combinaciones posibles.

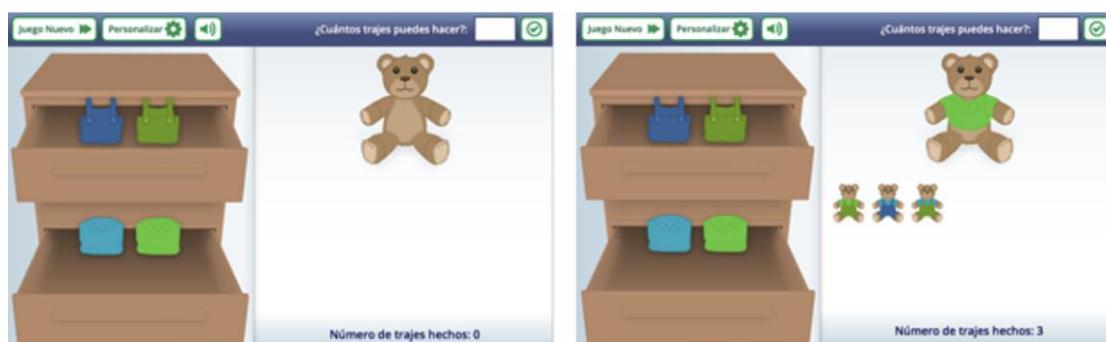


Figura 9. Bobby Bear. Fuente: Illuminations.

Luego plantea algunas preguntas tales como: ¿crees que Bobbie puede ponerse diferentes combinaciones de camisetas y pantalones? ¿cuántas combinaciones diferentes crees que puede usar?

De este modo, se introduce la idea de que las elecciones pueden organizarse en un conjunto limitado de opciones, estableciendo las bases del concepto de espacio muestral. Esta etapa es clave porque permite comprender que las posibilidades no son infinitas y que pueden identificarse y organizarse, lo que resulta esencial para futuros razonamientos probabilísticos. Cada vez que visten a Bobbie, registran la combinación en una tabla o se coloca una marca visual en una hoja de trabajo. Al respecto es importante plantear preguntas como: ¿ya habíamos usado antes esta camiseta con este pantalón? ¿qué podemos hacer para asegurarnos de que no repetimos combinaciones? De esta manera se introduce el concepto de enumeración sistemática, que ayuda a evitar repeticiones y fomenta un pensamiento más estructurado. Esto es fundamental para la comprensión de la probabilidad porque demuestra que cada combinación es única.

Una vez exploradas y enumeradas las posibilidades de ocurrencia, es necesario conectar, de manera intuitiva y acorde a la edad, la enumeración con la noción de espacio muestral, preguntando ¿cuántas combinaciones diferentes encontramos? Ello contribuye a reforzar la idea de que la probabilidad de un evento se vincula con las combinaciones posibles. Asimismo, se puede inducir al alumnado a reflexionar sobre ¿qué pasa si Bobbie tiene una camiseta más? ¿cuántas combinaciones nuevas podríamos encontrar?

De este modo, al observar cómo aumenta el número de combinaciones al incorporar un nuevo elemento, se promueve que los niños y las niñas entiendan que el número de posibilidades depende de la cantidad de opciones disponibles para cada elemento, introduciendo de manera implícita la idea de razonamiento multiplicativo. Este aspecto es crucial para los niveles superiores y conecta directamente la enumeración con la fórmula para calcular probabilidades en experimentos más complejos, sentando una base sólida para el aprendizaje probabilístico futuro.

### *Indicadores de evaluación*

En la Tabla 6 se presentan algunos indicadores de evaluación asociados a la tarea “Ayudando al osito Bobbie”, que permiten valorar si identifican y organizan combinaciones posibles, emplean estrategias sistemáticas de enumeración y comienzan a razonar sobre cómo cambian las posibilidades al modificar los elementos del experimento.

<b>Indicador de evaluación</b>	<b>Descripción del indicador</b>	<b>Estrategia de observación</b>
Identifica y organiza combinaciones únicas de camisetas y pantalones.	Reconoce que cada combinación es única y evita repetir opciones al vestir a Bobbie Bear.	Se observa si utiliza la tabla de registro para comprobar combinaciones anteriores y responde a preguntas como: ¿ya habíamos usado esta combinación antes?
Completa sistemáticamente todas las combinaciones posibles.	Enumera todas las combinaciones de camisetas y pantalones manteniendo un elemento fijo y variando los demás (por ejemplo, el color de la camiseta).	Se evalúa si utiliza estrategias básicas como fijar una camiseta y cambiar los pantalones para encontrar todas las combinaciones posibles.

Predice cómo cambiaría el número de combinaciones al agregar un nuevo elemento.	Anticipa que agregar una camiseta o pantalón aumenta las combinaciones posibles y reflexiona sobre el impacto del cambio.	Se registra si responde preguntas como: ¿qué pasaría si agregamos una camiseta más? ¿cuántas combinaciones nuevas podríamos encontrar? y si verbaliza que el número de posibilidades aumenta.
---	---	---

Tabla 6. *Indicadores de evaluación actividad “Ayudando al osito Bobbie”*

### Recurso gráfico: “¿Qué frasco elegir?”

#### Objetivo

- Comparar, estimar y discutir sobre la posibilidad de ocurrencia de hechos sencillos.

#### Material

- Ficha con imágenes de los frascos con caramelos.

#### Desarrollo

Una maestra quiere felicitar a su alumnado por el buen comportamiento y les da un caramelo sin azúcar a cada uno. Para que todos tengan la misma oportunidad, tienen que sacar un caramelo de un frasco sin mirar (Figura 10). A una de las niñas de la clase le encantan los caramelos de fresa (color rojo), pero como no puede mirar, se plantea la siguiente pregunta: ¿qué tan fácil o difícil es para Belén sacar un caramelo de fresa?

En primera instancia, el alumnado observa los frascos que se presentan en la Figura 10, y responden intuitivamente preguntas como: ¿en qué frasco creen que es más fácil sacar un caramelo de fresa? ¿en qué frasco creen que será más difícil sacar un caramelo de fresa?

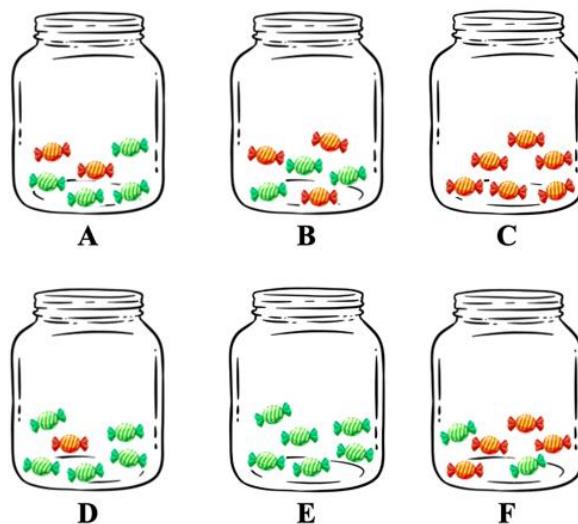


Figura 10. Fichas con diferentes frascos de caramelos. Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, con el apoyo de la maestra, los niños y las niñas interactúan directamente con la ficha (Figura 11): ¿qué tan posible es sacar un caramelo de fresa en cada uno de los frascos? Seguidamente, realizan diversas acciones concatenadas: identificar los casos favorables y desfavorables; contar su número en cada experimento; comprender que la

probabilidad es mayor si, teniendo el mismo número de casos favorables, el número de casos desfavorables es menor.

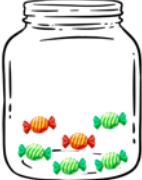
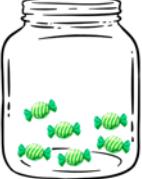
Frascos con caramelos	¿Qué tan posible es que Belén saque un caramelo de fresa?			¿Cuántos caramelos hay de cada tipo?	
	Seguro	Possible	Imposible	Nº de caramelos fresa	Nº de caramelos menta
					
					
					
					
					

Figura 11. Ficha para el alumnado. Fuente: elaboración propia.

Por último, se propicia la reflexión respecto a la comparación y estimación de las posibilidades de sacar un caramelo de fresa de cada uno de los frascos. Se revisan las hipótesis iniciales, discutiendo si las predicciones coincidieron con los resultados. Preguntas como ¿qué aprendimos sobre cómo elegir un frasco si queremos un caramelo de fresa? refuerzan la comprensión de que un mayor número de casos favorables aumenta la probabilidad de un evento.

#### *Indicadores de evaluación*

En la Tabla 7 se presentan algunos indicadores de evaluación asociados a la actividad “¿Cuál frasco elegir?”, que permiten valorar si los niños y las niñas identifican, comparan y discuten cualitativamente la probabilidad de ocurrencia de eventos, reconociendo la relación entre casos favorables y desfavorables, y justificando sus decisiones con base en la observación y el conteo.

Indicador de evaluación	Descripción del indicador	Estrategia de observación
Identifica y clasifica las posibilidades cualitativas de los eventos en los frascos (seguro, posible, imposible).	Clasifica correctamente la probabilidad de sacar un caramelo de fresa en cada frasco utilizando la escala cualitativa y justifica su decisión.	Se observa si responde preguntas como ¿en cuál frasco es seguro, posible o imposible sacar un caramelo de fresa? y si justifica su elección con base en la cantidad de caramelos.
Reconoce la relación entre el número de casos favorables y desfavorables y la probabilidad cualitativa de ocurrencia.	Identifica los caramelos de fresa como casos favorables y los de otros colores como desfavorables, comprendiendo que menos casos desfavorables aumentan la probabilidad de éxito.	Se evalúa si cuenta correctamente los casos favorables y desfavorables en cada frasco y relaciona este conteo con su respuesta sobre qué frasco elegir.
Compara y discute las posibilidades de ocurrencia en los frascos, reflexionando sobre las predicciones y resultados.	Analiza y explica si sus hipótesis iniciales sobre las posibilidades coincidieron con los resultados observados, reflexionando sobre qué frasco era la mejor opción para Belén.	Se registra si participa activamente en la discusión, mencionando frases como "había más caramelos de fresa en este frasco, por eso era más probable" o "el frasco con menos caramelos de otro color es mejor".

Tabla 7. Indicadores de evaluación actividad “¿Cuál frasco elegir?”

## CONSIDERACIONES FINALES

La incorporación de la probabilidad en educación infantil se sustenta hoy en un cuerpo teórico y empírico robusto que respalda su pertinencia para el desarrollo integral del alumnado desde las primeras edades. Diversas investigaciones han mostrado que, incluso sin disponer aún de un lenguaje formalizado o de herramientas numéricas explícitas, los niños y las niñas manifiestan capacidades intuitivas para anticipar resultados, comparar eventos y razonar frente a situaciones inciertas (Davies, 1965; Falk et al., 1980; Vásquez y Alsina, 2019). Desde una perspectiva curricular y didáctica, enseñar probabilidad en infantil no se limita a preparar al alumnado para aprendizajes futuros; más bien, busca favorecer una comprensión crítica del entorno, estimular la toma de decisiones fundamentadas en evidencia y potenciar el pensamiento reflexivo ante fenómenos de incertidumbre (Alsina y Vásquez, 2024). Esto supone superar visiones reduccionistas centradas exclusivamente en el cálculo formal, reconociendo el sentido fenomenológico de la probabilidad y su potencial para conectar las matemáticas con situaciones reales y significativas (Beltrán-Pellicer, 2017).

A partir de la literatura existente es posible identificar una convergencia en torno a cinco grandes ideas clave para orientar la enseñanza de la probabilidad en estas edades: 1) proporcionar experiencias iniciales sobre el azar, la incertidumbre y la probabilidad que permitan a los niños observar resultados impredecibles; 2) diferenciar un suceso aleatorio de otro determinista; 3) introducir en la adquisición de lenguaje probabilístico (seguro, posible, imposible); 4) comparar, estimar y discutir sobre la posibilidad de ocurrencia de hechos sencillos, sin realizar cálculos utilizando, por ejemplo, la escala cualitativa de posibilidades; y 5) enumerar las posibilidades de ocurrencia en un experimento. Estas ideas, organizadas de manera progresiva, permiten diseñar itinerarios de enseñanza orientados al desarrollo del razonamiento probabilístico desde las primeras edades. Los

itinerarios propuestos en este artículo constituyen una hoja de ruta alineada con los principios del Enfoque de Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas (Alsina, 2020). Esta propuesta articula finalidades formativas, contextos variados (reales, manipulativos, lúdicos, tecnológicos y gráficos) y estrategias didácticas adaptadas a las formas de aprender de los niños y niñas.

Así pues, las cinco ideas clave sistematizadas en este artículo se configuran como ejes vertebradores para orientar una enseñanza progresiva y significativa de la probabilidad en educación infantil. Estas ideas no constituyen unidades aisladas, sino que se articulan entre sí, permitiendo una construcción paulatina de significados sobre el azar, la posibilidad y la incertidumbre. A través de contextos relevantes y diversos, los niños y las niñas pueden transitar desde el uso cotidiano de expresiones informales hasta la comprensión de relaciones entre casos favorables y posibles.

En consecuencia, los itinerarios propuestos responden a la necesidad de ofrecer itinerarios de enseñanza que se ajusten a la forma en que los niños y las niñas aprenden y construyen sentido del mundo. Tal como señalan Alsina (2021) y otros autores, la enseñanza de la probabilidad debe enraizarse en contextos culturales y experiencias significativas, incorporando materiales que propicien la exploración activa, la anticipación y la argumentación. Por ello, estos itinerarios incluyen momentos de diálogo, juego, representación y análisis, configurando una aproximación gradual al razonamiento probabilístico.

Finalmente, distintas investigaciones advierten sobre la limitada presencia de la probabilidad en la formación docente inicial y continua, lo que genera inseguridades y barreras para su implementación en el aula (Beltrán-Pellicer, 2017). Frente a ello, se vuelve imperativo promover instancias de desarrollo profesional que integren conocimientos matemáticos y didácticos, así como una comprensión profunda de la probabilidad desde edades tempranas (Alsina, 2020; Vásquez y Batanero, en prensa).

## REFERENCIAS

- Alsina, Á. (2010). La “pirámide de la educación matemática”, una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*, 189, 12-16.
- Alsina, Á. (2012). La estadística y la probabilidad en Educación Infantil: conocimientos disciplinarios, 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*, 95, 25-48.
- Alsina, Á. (2020). El Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas: ¿por qué?, ¿para qué? y ¿cómo aplicarlo en el aula? *TANGRAM – Revista de Educação Matemática*, 3(2), 127-159. <https://doi.org/10.30612/tangram.v3i2.12018>
- Alsina, Á. (2021). “Ça commence aujourd’hui”: alfabetización estadística y probabilística en la educación matemática infantil. *PNA*, 15(4), 243-266. <https://doi.org/10.30827/pna.v15i4.21357>
- Alsina, Á. (2022). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (3-6 años)*. Editorial Graó.
- Alsina, Á. y Salgado, M. (2019). Ampliando los conocimientos matemáticos en Educación Infantil: la incorporación de la probabilidad. *REXE- Revista de Estudios y*

- Experiencias en Educación, 18(36), 225-240.*
- Alsina, Á. y Vásquez, C. (2017). Hacia una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en las primeras edades. *Didasc@lia: Didáctica y Educación, 8(4), 199-212.*
- Alsina, Á. y Vásquez, C. (2024). La probabilidad en educación infantil: finalidades, aplicaciones y prácticas de enseñanza. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA, 11(4), 45-70.* <https://doi.org/10.21855/ecociencia.114.961>
- Alsina, Á., Cornejo-Morales, C. y Salgado, M. (2021). ¿Cómo, para qué y sobre qué se argumenta en el marco de la probabilidad intuitiva? Un estudio de caso múltiple en Educación Infantil. *Revista Paradigma, 12(1), 285-312.* <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p285-312.id1026>
- Alsina, Á. y Vásquez, C. (2025). *Prácticas de enseñanza de las matemáticas.* Graó 0-6: Tu espacio de referencia en Educación Infantil. Editorial Graó.
- Batanero, C. (2013). La comprensión de la probabilidad en los niños: ¿Qué podemos aprender de la investigación? En J. A. Fernandes, P. F. Correia, M. H. Martinho y F. Viseu (Eds.), *Atas do III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 1-13). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Batanero, C., Álvarez Arroyo, R., Hernández-Solís, L. A. y Gea, M. M. (2021). El inicio del razonamiento probabilístico en educación infantil. *PNA, 15(4), 267-288.* <https://dx.doi.org/pna.v15i4.22349>
- Beltrán-Pellicer, P. (2017). Una propuesta sobre probabilidad en educación infantil con juegos de mesa. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 6(1), 53-61.*
- Davies, H. (1965). Development of the probability concept in children. *Child Development, 99, 29-39.*
- Einhorn, E. y Gustavson, A. (2008). *A very improbable story.* Charlesbridge Publishing.
- English, L. D. (1991). Young children's combinatoric strategies. *Educational Studies in Mathematics, 22(5), 451-474.* <https://doi.org/10.1007/BF00367908>
- Falk, R., Falk, R. y Levin, I. (1980). A potential for learning probability in Young children. *Educational Studies in Mathematics, 11, 181-204.*
- Fay, A. L. y Klahr, D. (1996). Knowing about guessing and guessing about knowing: Preschoolers' understanding of indeterminacy. *Child Development, 67, 689-716.*
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children.* Reidel.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education.* Kluwer Academic Publishers.
- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. En G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 43-71). Springer.
- HodnikČadež, T. y Škrbec, M. (2011). Understanding the concepts in probability of pre-school and early school children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 7(4), 263–279.*
- Kafoussi, S. (2004). Can kindergarten children be successfully involved in probabilistic tasks? *Statistics Education Research Journal, 3(1), 29-39.* <https://doi.org/10.52041/serj.v3i1.540>
- Kafoussi, S. (2004). Can kindergarten children be successfully involved in probabilistic

- tasks? *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 29-39.
- Kazak S. y Leavy A.M. (2018). Emergent reasoning about uncertainty in primary school children with a focus on subjective probability. En A. Leavy, M. Meletiou-Mavrotheris y E. Paparistodemou (Eds.), *Statistics in early childhood and primary education*. (pp. 34-54). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7_3)
- Korthagen, F. A. (2001). *Linking practice and theory. The pedagogy of realistic teacher education*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kuzmak, S. D. y Gelman, R. (1986). Young children's understanding of random phenomena. *Child Development*, 57(3), 559-566.
- Metz, K. E. (1998). Emergent understanding and attribution of randomness: Comparative analysis of the reasoning of primary grade children and undergraduates. *Cognition and Instruction*, 16(3), 285-265.
- National Association for the Education of Young Children y National Council for Teachers of Mathematics. (2013). Matemáticas en la educación infantil: Facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 2(1), 1-23.
- NCTM. (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. SAEM Thales.
- Nikiforidou, Z. (2018). Probabilistic thinking and young children: theory and pedagogy. En A. Leavy, M. Meletiou-Mavrotheris, y E. Paparistodemou (Eds.), *Statistics in early childhood and primary education* (pp. 21-34). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7_3)
- Paparistodemou, E., Noss, R. y Pratt, D. (2008). The interplay between fairness and randomness in a spatial computer game. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 13(2), 89-110. <https://doi.org/10.1007/s10758-008-9132-8>
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1951). La genése de l'idée de hasard chez l'enfant. Presses Universitaires de France.
- Tigchelaar, A., Melief, K., Van Rijswijk, M., y Korthagen, K. (2010). Elementos de una posible estructura del aprendizaje realista en la formación inicial y permanente del profesorado. En O. Esteve, K. Melief, y Á. Alsina (Eds.), *Creando mi profesión. Una propuesta para el desarrollo profesional del profesorado* (pp. 39-64). Octaedro.
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2019a). Intuitive ideas about chance and probability in children from 4 to 6 years old. *Revista Acta Scientiae*, 21(3), 131-154. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss3id5215>
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2022). La estadística y la probabilidad en los currículos de infantil y primaria: implicaciones para la formación del profesorado. En A. Salcedo y D. Díaz-Levicoy (Eds.), *Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades* (pp. 189-214). Universidad Católica del Maule.
- Vásquez, C. y Batanero, C. (en prensa). Conocimiento didáctico-matemático de futuras maestras de educación infantil: el caso de la probabilidad. *Revista Avances de Investigación en Educación Matemática*.
- Vásquez, C. y Cabrera, G. (2022). La estadística y la probabilidad en los currículos de matemáticas de educación infantil y primaria de seis países representativos en el campo. *Revista Educación Matemática*, 34(2), 245-274.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological functions*. Cambridge: MIT Press.

*processes.* Cambridge (Mass): Harward University Press.

Zapata-Cardona, L. (2018). Supporting young children to develop combinatorial reasoning. En A. Leavy, M. Meletiou-Mavrotheris, y E. Paparistodemou (Eds.), *Statistics in early childhood and primary education.* (pp. 257-272). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7_15)

Claudia Vásquez

Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

[cavasque@uc.cl](mailto:cavasque@uc.cl)

Ángel Alsina

Universidad de Girona, España

[angel.alsina@udg.edu](mailto:angel.alsina@udg.edu)