



DEL EXPERIMENTO A LA TABLA: EXPLORANDO REPRESENTACIONES BAJO EL ENFOQUE FRECUENCIAL CON MATERIAL EQUIPROBALE Y NO EQUIPROBABLE

**Do experimento à tabela: explorando representações sob o enfoque frequencial com
materiais equiprováveis e não equiprováveis**

**From the experiment to the table: exploring representations under the frequentist
approach with equiprobable and non-equiprobable materials**

Andrea de la Fuente¹

Universidad Autónoma de Madrid (Madrid, España)

Carmela Suárez-González²

Universidad de Oviedo (Oviedo, España)

Rocío Garrido-Martos³

Universidad Autónoma de Madrid (Madrid, España)

Juan José Santaengracia⁴

Universidad de Oviedo (Oviedo, España)

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar las representaciones de datos que surgen en una propuesta de enseñanza de la probabilidad desde un enfoque frequencial en el segundo ciclo de primaria. En la primera sesión, los estudiantes trabajaron con materiales equiprobables (dados) y registraron los datos principalmente en listas. En la segunda sesión, se presentó un modelo de tabla de recuento y frecuencias, y se emplearon materiales no equiprobables (cerditos). Se observó que la influencia del ejemplo fue evidente en las producciones del alumnado, con excepción de un grupo que, al no haber enfrentado dificultades el día anterior, probablemente no sintió la necesidad de modificar su forma de representar los datos. A través de sus representaciones, tomaron decisiones sobre los significantes, debatieron sobre la variabilidad y la frecuencia, y emplearon un lenguaje probabilístico adecuado. Además, el alumnado cuestionó la idea de equiprobabilidad al notar diferencias en los resultados según las posiciones del cerdito. Esta experiencia destaca la importancia de seleccionar adecuadamente los materiales y el rol del docente como guía, ambos fundamentales en el proceso de aprendizaje. Se espera que estas actividades resulten de interés para otros docentes en la construcción de sus secuencias de aprendizaje.

Palabras clave: Probabilidad, Frecuencial, Representación, Lenguaje probabilístico, Material didáctico

*Autor de correspondencia: andrea.delafuente@uam.es (A. de la Fuente)

¹ <https://orcid.org/0009-0005-2880-2886> (andrea.delafuente@uam.es)

² <https://orcid.org/0009-0006-5327-9158> (carmelasuarez@uniovi.es)

³ <https://orcid.org/0000-0001-9335-3670> (rocio.garrido@uam.es)

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-3573-5352> (juanjose@uniovi.es)

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar as representações de dados que surgem em uma proposta de ensino da probabilidade a partir de uma abordagem frequencial no segundo ciclo do ensino fundamental. Na primeira sessão, os estudantes trabalharam com materiais equiprováveis (dados) e registraram os dados principalmente em listas. Na segunda sessão, foi apresentado um modelo de tabela de contagem e frequências, e foram utilizados materiais não equiprováveis (porquinhos). Observou-se que a influência do exemplo foi evidente nas produções dos estudantes, com exceção de um grupo que, por não ter enfrentado dificuldades no dia anterior, provavelmente não sentiu necessidade de modificar sua forma de representar os dados. Por meio de suas representações, os estudantes tomaram decisões sobre os significantes, debateram sobre variabilidade e frequência e utilizaram uma linguagem probabilística adequada. Além disso, questionaram a ideia de equiprobabilidade ao perceberem diferenças nos resultados conforme as posições do porquinho. Essa experiência destaca a importância da escolha adequada dos materiais e do papel do professor como guia, ambos fundamentais no processo de aprendizagem. Espera-se que essas atividades sejam de interesse para outros professores na construção de suas sequências de ensino.

Palavras-chave: Probabilidade, Frecuencial, Representação, Linguagem probabilística, Material didático

Abstract

The objective of this work is to analyze the data representations that arise in a probability teaching proposal from a frequentist approach in the second cycle of primary education. In the first session, students worked with equiprobable materials (dice) and recorded the data mainly in lists. In the second session, a counting and frequency table model was introduced, and non-equiprobable materials (piggy banks) were used. It was observed that the influence of the example was evident in the students' productions, except for one group that, having faced no difficulties the previous day, likely did not feel the need to modify their way of representing the data. Through their representations, students made decisions about the meanings, debated variability and frequency, and used appropriate probabilistic language. They also questioned the idea of equiprobability when noticing differences in the results based on the positions of the piggy banks. This experience highlights the importance of selecting materials appropriately and the role of the teacher as a guide, both essential in the learning process. It is hoped that these activities will be of interest to other teachers in the construction of their learning sequences.

Keywords: Probability, Frequentist, Representation, Probabilistic language, Didactic material

Recibido: 15/07/2024 - Aceptado: 11/07/2025

1. INTRODUCCIÓN

En España, la estadística y la probabilidad forman parte del currículo educativo desde las primeras etapas. Su inclusión temprana ha tomado relevancia en vista a las recomendaciones de organismos como el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (NCTM, 2000) y los informes de la Guía para la Evaluación e Instrucción en la Educación Estadística (GAISE) (Franklin et al., 2007). Con la entrada en vigor de la Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE, 2022), el bloque curricular denominado “Estadística y Probabilidad” pasó a llamarse

“Sentido Estocástico”, integrando análisis de datos, incertidumbre e inferencia. Este cambio enfatiza la diferencia entre la matemática determinista y aquella que maneja incertidumbre, favoreciendo un enfoque en el que la estadística y la probabilidad se presentan de manera interconectada en lugar de tratarlas como áreas aisladas (Rodríguez-Muñiz et al., 2020).

No obstante, la presencia del Sentido Estocástico en el currículo no garantiza una enseñanza efectiva que fomente la alfabetización estadística y probabilística en los estudiantes (Alsina, 2021). Diversas investigaciones han señalado las dificultades que enfrentan tanto docentes en ejercicio como futuros profesores al abordar estos contenidos en el aula (p.e. Batanero y Álvarez-Arroyo, 2024).

A pesar de que la mayoría de los estudios sobre probabilidad siguen centrados en la visión clásica (Batanero y Álvarez-Arroyo, 2024), en las aulas de muchos países se introduce de forma temprana la probabilidad desde enfoques subjetivos o frecuenciales (Vásquez y Alsina, 2019). Esto nos lleva a replantear el enfoque de la probabilidad desde distintas perspectivas, tal como lo sugieren las propuestas curriculares. Se debe orientar el proceso de enseñanza de una manera progresiva a partir de las ideas intuitivas del alumnado sobre azar y probabilidad, para luego incorporar de manera gradual y complementaria los diferentes significados (Batanero, 2005).

Este estudio se centra en contribuir a la construcción del conocimiento de la probabilidad desde el significado frecuencial. Para ello, es necesario atender al manejo de saberes del sentido estocástico propios del bloque de organización y análisis de datos. En particular, la interpretación de la frecuencia absoluta y el uso de estrategias sencillas para la recogida, clasificación y organización de datos cualitativos o cuantitativos discretos en muestras pequeñas (LOMLOE, 2022). Sin embargo, uno de los principales retos de este enfoque es la necesidad de reforzar el proceso de recuento y la organización de datos en tablas de frecuencia. Existe poca investigación sobre la representación de datos en listas y tablas en estudiantes de primeros grados (Estrella y Estrella, 2020).

Para abordar estos contenidos, se han diseñado e implementado dos actividades en el aula en las que los estudiantes se acercan a la probabilidad desde este enfoque usando dos tipos de materiales didácticos: uno equiprobable y otro no equiprobable. Llamamos material equiprobable a aquel en el que todos los resultados posibles tienen la misma probabilidad de ocurrir; en este caso, se utilizó un dado cúbico equilibrado, familiar para todos. Por el contrario, como material no equiprobable se utilizó un cerdito de plástico, un objeto cuya forma o masa impiden que todos los resultados posibles tengan la misma probabilidad. El cerdito actúa como un dado, pero su diseño irregular hace que no esté equilibrado y que algunas posiciones sean más probables que otras. Esta elección permite explorar de manera concreta la

idea de equiprobabilidad y cuestionar suposiciones erróneas al respecto (Beltrán-Pellicer y Giacomone, 2021).

Se muestra la implementación de esta propuesta didáctica innovadora con el objetivo de explorar las representaciones emergentes del alumnado en el proceso de toma de datos de experiencias, con materiales equiprobables y no equiprobables, para acercarse al desarrollo del razonamiento probabilístico desde un enfoque frecuencial. Como objetivos específicos, nos proponemos: (O1) identificar las dificultades que surgen en el proceso de representación de datos y (O2) caracterizar las interacciones y debates que surgen en torno al tema de estudio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El significado frecuencial en Educación Primaria

La introducción de los significados de probabilidad se señala explícitamente en el bloque de incertidumbre a partir de la etapa de segundo ciclo (LOMLOE, 2022). En estos cursos, correspondiente a edades entre 8 y 10 años, se propone introducir la probabilidad como medida subjetiva de la incertidumbre, comparar la probabilidad de forma intuitiva e identificar sucesos seguro, posible e imposible. A su vez, se busca reconocer la incertidumbre en situaciones de la vida cotidiana y mediante experimentos. La incorporación de estos saberes debe facilitar poder acercarse progresivamente a lo que se propone en tercer ciclo (10 a 12 años), donde se incluye el cálculo de la probabilidad a través de la regla de Laplace; y la cuantificación y estimación subjetiva mediante la comprobación de la estabilización de las frecuencias relativas en experimentos aleatorios, lo que consideraríamos una aproximación al significado frecuencial.

El enfoque frecuencial puede introducirse incluso antes de que los estudiantes comprendan plenamente la noción de probabilidad, facilitando su acercamiento también a la gestión de datos (Trunkenwald et al., 2022). De hecho, este enfoque se relaciona con los estudios de tablas de vida, en Reino Unido, donde la recopilación y el análisis de grandes cantidades de datos mostraron la estabilización a lo largo del tiempo de cada suceso en frecuencia relativa (Borovcnik y Kapadia, 2014). El significado frecuencial está asociado a la frecuencia relativa de un suceso que se ha repetido (bajo las mismas condiciones) un número elevado de veces (ley de los grandes números). Cuanto mayor sea el número de ensayos, más probable es que la frecuencia relativa de un evento se estabilice (Batanero, 2005). Este enfoque lleva a muchos

profesores a llamar a este significado “enfoque experimental o empírico” (Prodromou, 2012) y no podremos obtener el valor exacto de la probabilidad, sino solo una estimación.

En las aulas de primaria, Vázquez y Alsina (2019) señalan que la manera de manifestarse este enfoque es a través de ciertos elementos de estudio como son el valor estimado, la simulación, las frecuencias, la proporción y las predicciones basadas en datos de experimentos aleatorios. Estos mismos autores, describieron los conocimientos más representativos de cada uno de los significados en Educación Primaria para orientar la práctica de aula (Alsina y Vázquez, 2022). De manera resumida, las orientaciones por niveles que proponen correspondientes al sentido frecuencial son: 1) predicción basada en datos observados en experimentos aleatorios; 2) uso de terminología específica de probabilidad, como población, valor estimado, simulación, y frecuencias; 3) representaciones gráficas y tabulares para visualizar datos; 4) importancia de la independencia de sucesos y la estabilidad de las frecuencias en un rango entre 0 y 1; 5) procedimientos para estimar probabilidades, registrar resultados y analizar frecuencias mediante tablas, gráficos o simulaciones manuales y con software; 6) análisis de ejemplos y simulaciones de experimentos tanto manualmente como con herramientas digitales.

A pesar de estas orientaciones para incluir el significado frecuencial en primaria, la visión clásica de la probabilidad sigue predominando en el contexto escolar debido a su simplicidad (Vázquez et al., 2020). Es fundamental articular correctamente los enfoques tanto clásico como frecuencial, evitando que este último se reduzca a una mera verificación empírica del primero. Para lograrlo, es clave reconocer las limitaciones y supuestos del cálculo teórico, especialmente cuando la probabilidad no puede determinarse mediante la regla de Laplace al asumir equiprobabilidad en los sucesos (Beltrán-Pellicer y Giacomone, 2021; Vázquez et al., 2020).

2.2. Del recuento a las tablas: representación de datos

El tratamiento de los datos, tanto la ordenación de un conjunto de datos en una tabla, como la interpretación de estas, resultan ser tareas complejas para el alumnado de edad escolar (Estrella et al., 2018; Sepúlveda et al., 2018). Desde la etapa de educación infantil se debe guiar la enseñanza hacia la construcción de tablas de recuento pictóricas con dibujos y signos diversos (Alsina, 2024). Este proceso de recuento, intrínsecamente ligado al desarrollo del sentido numérico en las etapas más tempranas y, más concretamente, al conteo, puede ser posterior o paralelo a la discusión de las variables estudiadas (Rodríguez-Muñoz et al., 2021). Con el alumnado de educación primaria, el número puede aparecer de manera natural, pero debemos atender a que el proceso de reorganizar datos numéricos en frecuencias no

es un proceso intuitivo en los niños de primer a tercer curso (Estrella et al., 2018; Estrella y Estrella, 2020). Este proceso debe incidir en la necesidad de que la organización del recuento ha de facilitar el conteo, para la construcción posterior de la tabla de frecuencias que se puede entender como la fase abstracta final del proceso (Rodríguez-Muñiz et al., 2021).

En todo momento se debe intentar ofrecer al alumnado libertad para elegir el significante, pero procurando que vaya acompañado de una interpretación adecuada del significado (English, 2013). Este hecho nos puede hacer descubrir marcas de cuenta que representan de manera figurativa el objeto observado o alguna de sus características más reseñables (Rodríguez-Muñiz et al., 2021). Las representaciones externas actúan como herramientas de aprendizaje (Pérez-Echeverría y Scheuer, 2009) y la coordinación entre registros podría no ser natural ni ocurrir espontáneamente (Duval, 1995), por lo que se recomienda promover procesos de comunicación y representación que faciliten la transición entre distintos registros y fomenten la comprensión de las representaciones de los demás (English, 2013).

En este trabajo nos apoyamos en el enfoque propuesto por Estrella et al. (2018), quienes, en el marco del paradigma del análisis exploratorio de datos (Tukey, 1977), destacan la importancia de la variedad de representaciones como herramientas para descubrir, comunicar y razonar sobre relaciones entre datos desde los primeros grados. En el trabajo de Estrella y Estrella (2020) identifican una progresión en la organización de los datos que va desde listas simples hasta tablas estructuradas, incluyendo un formato intermedio que llaman cuasitablas. Esta clasificación nos sirve de referencia para nuestro propio análisis. Reconocemos, además, que cada tipo de representación posee características distintas, lo que permite interpretar que los estudiantes movilizan en su tránsito desde registros más intuitivos hacia estructuras más formales:

- Listas: conjuntos de datos organizados en una dimensión (horizontal o vertical), uno tras otro en formato icónico o textual, separados por espacios y/o puntuación y pueden venir presentados o no por el cardinal.
- Tablas: almacenan unidades de datos en dos dimensiones (horizontal y vertical), pudiendo presentar el trazado de filas y columnas. Se diferencian los datos de cada fila o columna como categorías de una variable con la rotulación explícita.
- Cuasitablas: una representación entre listar y tabular. Posee más características que las establecidas para una lista, pero no alcanza a tener las características propias de una tabla de frecuencias.

De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>

Estas herramientas representacionales requieren una enseñanza explícita que cubra su diversidad de formatos, formas y contenido. Solo así se podrá ofrecer a los estudiantes la oportunidad de comprender realmente los datos con los que interactúan (Estrella y Estrella, 2020).

2.3. La experimentación a través de materiales en Educación Primaria

La enseñanza de la probabilidad ha estado tradicionalmente enfocada en el uso de fórmulas, dejando de lado la experimentación con fenómenos aleatorios (Batanero et al., 2007). Un enfoque excesivamente dirigido por el profesor, junto con la falta de materiales didácticos adecuados para la exploración y la observación, puede obstaculizar el desarrollo del razonamiento probabilístico (Koparan y Taylan-Koparan, 2019). Para superar estas limitaciones, diversos autores y organismos han impulsado la enseñanza de la probabilidad a partir de propuestas que hacen uso de recursos como materiales manipulativos, juegos, cuentos, recursos tecnológicos, etc. (p.e. Alsina y Vásquez, 2022; Beltrán-Pellicer et al., 2020; Santaengracia et al., 2023; Vásquez et al., 2024).

El trabajo práctico con experimentos aleatorios permite a los estudiantes percibir el comportamiento del azar, desarrollar conciencia sobre la incertidumbre y comprender la necesidad de realizar estimaciones probabilísticas (Vergara et al., 2020). Ejemplos de juegos de suma de dos dados como la *Carrera de caballos* y *Cruzar el río* (véase figuras 1 y 2), empleados por docentes de primaria, han demostrado ser estrategias efectivas para fomentar la discusión, la experimentación y la construcción colectiva de respuestas basadas en resultados inciertos (Grando y López, 2020). En este trabajo, las maestras compartían el valor del diálogo que se generaba, en el que estaba presente el lenguaje probabilístico, el enfoque frecuentista de la probabilidad y se hacía el registro en forma gráfica. Por supuesto, como bien advierten Beltrán-Pellicer y Giacomone (2021), todas estas experiencias requieren de un análisis sistemático, pues a diferencia de otras ramas de la matemática, la probabilidad es una idea que se aleja del mundo de lo sensible y es necesario contrastar nuestras concepciones para poder aprender adecuadamente.

Batanero (2015) sostiene que se debería comenzar con juegos de azar con resultados equiprobables que sean observables a través de la simetría de un dado o una moneda en la escuela primaria, pero que incluyan la estimación de probabilidades mediante la repetición de experimentos. Históricamente, el uso de dados, monedas, cartas, ruletas, etc. se relaciona con la definición de probabilidad clásica que fue considerada suficiente en un primer momento (Batanero, 2005). Las dudas y críticas al respecto sobre aquellos sucesos no equiprobables dan paso al resto de enfoques. De la misma manera, para acercar al

De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>

alumnado a la no equiprobabilidad, es necesario trabajar situaciones y tareas en el aula donde esta suposición de equiprobabilidad no tenga sentido o conduzca a un error manifiesto (Beltrán-Pellicer y Giacomone, 2021).

Figura 1

Resultados del juego “la Carrera de Caballos” (Fuente: Grando y Lopes, 2020, p. 629)

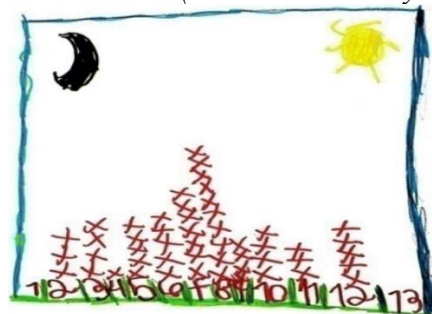
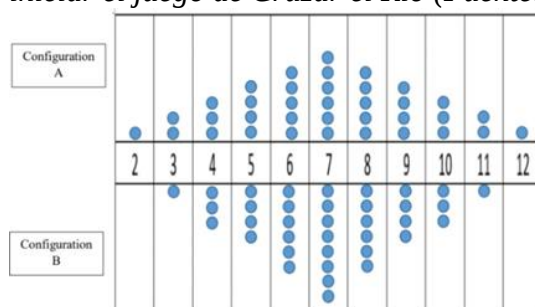


Figura 2

Ejemplo configuraciones para iniciar el juego de Cruzar el Río (Fuente: Pinto y Cooper, 2023, p. 886)



Un material no equiprobable ampliamente utilizado en la literatura son las chinchetas. En el estudio de Green (1983), se analizó el lanzamiento de 100 chinchetas al aire con una muestra amplia de estudiantes de entre 11 y 16 años, determinando que aproximadamente el 64% de ellos presentaban el sesgo de equiprobabilidad (Lecoutre, 1992). Este sesgo se basa en asumir que los diferentes resultados de cualquier experimento aleatorio son equiprobables. Estos resultados han sido confirmados en investigaciones posteriores (ver Begué et al., 2017; Cañizares, 1997), donde el análisis de datos revela que los estudiantes no solo muestran este sesgo, sino también aquellos derivados de la heurística de la representatividad. Además, la estimación del número medio de chinchetas que caen hacia arriba tiende a estar sesgada hacia el valor 50, lo que sugiere que los alumnos no consideran adecuadamente la información frecuencial. Asimismo, se evidencia que la mayoría tiene una comprensión limitada de la variabilidad inherente al proceso de muestreo (Begué et al., 2017).

3. MÉTODO

3.1. Participantes y contexto del estudio

El estudio se llevó a cabo en un colegio rural agrupado de la Comunidad de Madrid, con la participación de 15 estudiantes de tercero y cuarto de educación primaria: ocho niñas y siete niños. La muestra fue seleccionada por conveniencia, dado el acceso directo al centro educativo.

El grupo participante no había trabajado formalmente con contenidos de estadística y probabilidad en el aula, aunque estaba familiarizado con juegos de mesa que implican el uso de dados. El maestro fue el encargado de guiar las actividades y gestionar el aula. A lo largo de las sesiones, los estudiantes trabajaron en pequeños grupos que formaron a su propia elección. En la segunda sesión, se contó con la participación de un segundo docente, quien proporcionó apoyo adicional a un grupo con necesidades educativas específicas.

3.2. Recogida de datos

Las investigadoras estuvieron presentes durante el desarrollo de ambas sesiones para observar y registrar interacciones clave entre los grupos y el docente a través de una rejilla de observación. Se puso especial atención al lenguaje utilizado por el alumnado para describir los razonamientos probabilísticos y justificar las decisiones tomadas, así como cualquier otra reflexión o comentario relevante. También se recopilaron las producciones elaboradas por el alumnado tanto individualmente como en grupo para el posterior análisis.

Con el fin de facilitar la identificación del género y grupo de los participantes, se estableció un sistema de codificación en el que cada grupo fue numerado (del uno al cuatro) y a cada alumno y alumna se le asignó una letra dependiendo del género (A si es niña y O si es niño) y un número; por ejemplo: G1A3, G2O5.

3.3. Diseño de la propuesta

La propuesta se centra en desarrollar saberes del segundo ciclo del sentido estocástico, particularmente aquellos relacionados con la probabilidad desde un enfoque frecuencial. Del bloque de organización y análisis de datos, se plantea el uso de estrategias sencillas para la recogida, clasificación y organización de datos cualitativos o cuantitativos discretos en muestras pequeñas; y la interpretación de la frecuencia

absoluta. Estos datos serán tomados por el propio alumnado, al mismo tiempo que se busca el reconocimiento de la incertidumbre mediante la realización de experimento. Este saber corresponde al bloque de incertidumbre, del que también se busca trabajar la identificación de sucesos seguro, posible e imposible y la comparación de la probabilidad de dos sucesos de forma intuitiva. Además, los saberes que se trabajen deben estar vinculados al desarrollo de procesos matemáticos (Alsina, 2023). Si tomamos como referencia los procesos matemáticos de resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación (NTCM, 2000), podemos comprobar en el trabajo de Santaengracia et al. (2023) que están estrechamente relacionados con las competencias específicas que establece la LOMLOE para matemáticas. En particular, con las actividades que aquí se proponen, se busca trabajar los saberes descritos a través de las competencias de comunicación y representación.

3.3.1. Materiales

La propuesta incorpora tanto materiales equiprobables (dados) como no equiprobables (cerditos), permitiendo contrastar distintos escenarios de aleatoriedad. Los dados cúbicos son un material con el que están más familiarizados, como ya se ha argumentado, puesto que se encuentra en muchos juegos de mesa. En cambio, los cerditos es un material desconocido para este grupo.

Figura 3
Juego Pass the Pigs



Estos cerditos de goma pertenecen a un juego de mesa llamado Pass the Pigs (véase Figuras 3 y 5). En trabajos anteriores encontramos ‘los cerditos’ en Groth (2015) asociándole una puntuación a cada lado (véase Figura 4). El autor presentó este material para trabajar el enfoque de la variabilidad inducida. En particular, exploró si había alguna diferencia al pegar una cuenta en el lateral del cerdo, lo que llevó a los estudiantes a concluir rápidamente que, de este modo, todas las puntuaciones aumentaban. Para comprender mejor la variabilidad entre las distintas posiciones en las que puede aterrizar, Kern (2006)

De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>

realizó 6000 lanzamientos. Como ejemplo, se presentan los datos citados en Groth (2015), quien toma los resultados del estudio original, con frecuencias relativas cercanas al 9% cuando el cerdito aterrizaba sobre sus cuatro patas, al 22% cuando caía de espaldas y al 3% cuando caía sobre el hocico y la oreja.

Figura 4

Tabla de puntuaciones para el lanzamiento de un cerdito (Groth, 2015, p. 228)

If the pig lands on its—	You get—
Side	0 points
Back	5 points
Feet	10 points
Snout	15 points
Snout and ear	20 points



Figura 5

Representación pictórica de las seis posiciones del cerdito (Kern, 2006, p.2)

Position					
1 (Dot Up)	2 (Dot Down)	3 (Trotter)	4 (Razorback)	5 (Snouter)	6 (Leaning Jowler)

En la actividad que aquí se presenta se hará entrega del material sin modificar, ni pedir modificaciones. Nos interesa que sean ellos mismos quienes exploren las posiciones en las que pueden caer, tomen datos e interpreten esta información para tomar decisiones en el contexto de la actividad.

3.3.2. Desarrollo de la propuesta

Sesión 1

El objetivo de esta primera sesión fue explorar los conocimientos previos del alumnado sobre azar, incertidumbre, equiprobabilidad, representación y organización de datos. Para ello, se emplearon dados cúbicos con los que realizaron 19 lanzamientos individuales (por consenso entre docente y estudiantes) y registraron los resultados obtenidos. Una vez completados estos lanzamientos, se les pidió que agruparan sus datos junto con los de sus compañeros del pequeño grupo, poniendo atención a la organización de la información. Tras finalizar esta fase en todos los grupos, el docente hizo una puesta en común de los resultados grupales, con el propósito de que emergieran las primeras nociones sobre equiprobabilidad. Para concluir la sesión, los dados fueron retirados y se introdujo un nuevo material: un

cerdito. El alumnado pudo manipularlo libremente, lanzarlo y explorar las distintas posiciones en las que podía caer.

Sesión 2

La sesión comenzó con una actividad en gran grupo, destinada a introducir la tabla de recuento y de frecuencias. De esta manera, el alumnado tendría un modelo para llevar a cabo la recogida de datos de esta segunda parte. Se utilizó un dado grande de gomaespuma que cada alumno y alumna lanzó una vez. Mientras tanto, el docente registraba en la pizarra los resultados obtenidos y el número de veces que aparecía cada uno, proporcionando así un modelo visual que pudiera servirles como referencia para la siguiente tarea.

Tras esta introducción, los estudiantes retomaron su disposición en grupos, igual que en la sesión anterior, y recibieron nuevamente el cerdito. Siguiendo una dinámica similar a la utilizada con el dado, se les pidió que lo lanzaran 20 veces y registraran las posiciones en las que caía. Sin embargo, en esta ocasión, el registro de datos debía realizarse de manera conjunta, lo que implicaba que cada grupo debía llegar a un acuerdo sobre cómo organizar la información. Dado que se presentó la tabla de frecuencias en la pizarra, se esperaba que fuese utilizada en esta tarea, pero el alumnado era libre de elegir la representación que quisiera. Algo que sí debían consensuar, y que no se les proporcionó previamente, fue el significado de cada resultado, es decir, la representación de cada posición en la que podía caer el cerdito.

Después de esta primera fase de exploración, se introdujo una nueva consigna: “Por turnos, se va a lanzar el cerdito. En cada lanzamiento del cerdito, se suma un punto por cada posición en la que cae, excepto por dos posiciones especiales, una de ellas a que llamaremos cochina, que restará un punto, y la posición OING, que sumará dos puntos. El ganador será aquel que acumule más puntos tras cinco lanzamientos.” En pequeños grupos, los estudiantes debatieron y seleccionaron sus posiciones especiales, para luego jugar una ronda de esta versión modificada del experimento. Al finalizar, se realizó una puesta en común con toda la clase, comparando las distintas posiciones elegidas y discutiendo las razones detrás de cada decisión. Finalmente, se reflexionó sobre las diferencias que surgieron al utilizar un dado cúbico en contraste con el cerdito.

3.4. Análisis de las producciones

Para el análisis de las producciones, se clasificaron según su formato representacional en listas, tablas o cuasitablas, siguiendo la propuesta de Estrella y Estrella (2020). Dada la gran variedad de formas en que

pueden presentarse estas representaciones según la tarea propuesta (Duval, 2003), y considerando que se trataba de un primer acercamiento, las investigadoras acordaron no tomar en cuenta ciertos elementos, como los encabezados (laterales o superiores), para determinar si una representación alcanzaba el nivel de tabla. Se interpretaron como tablas aquellas representaciones en las que, de alguna manera, ya fuera en formato vertical u horizontal, se indicaban los distintos valores de la variable en una columna (o fila) y, a continuación, las frecuencias de cada uno de ellos. Sí se consideró necesaria la disposición ordenada en fila o columna, sin necesidad de que las líneas estuvieran explícitamente marcadas en la representación. Además, las producciones fueron categorizadas según el sistema de representación utilizado por el alumnado: numérico, pictórico o textual. La codificación de estas producciones fue realizada de forma consensuada entre las investigadoras, con el fin de asegurar coherencia en los criterios decididos para el análisis.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA EN EL AULA

4.1. Sesión 1: trabajamos con datos

Registro individual de los lanzamientos

En la primera actividad, cada estudiante lanzó y registró los resultados de 19 tiradas, sin recibir previamente pautas ni indicaciones concretas sobre el registro de datos. En las producciones del alumnado se identificaron únicamente listas como método de representación de los lanzamientos. Aunque algunas seguían un formato vertical (cuatro casos, véase Figura 6), predominó el uso de listas horizontales (10 casos, véase Figura 7).

Aunque la mayoría de las producciones presentaron un formato similar, hubo algunos casos que resultaron especialmente destacables. Por ejemplo, G1A1 y G4A8 (véase Figuras 8 y 9) optaron por un registro pictórico representando el dado. Además, G1A1 escribió tanto el símbolo como el número. En este último caso, se observó que la alumna modificó su forma de registro tras una sugerencia del docente para agilizar el proceso.

Figura 6

Ejemplo de lista vertical

6
5
6
6
2
2
4
2
5
7
5
1
2
1
4
4
1
3
5

Figura 7

Ejemplo de lista horizontal

4¹ 2² 3³ 6⁴ 4⁵ 7⁶ 5⁷ 4⁸ 6⁹ 3¹⁰ 4¹¹ 3¹² 3¹³ 3¹⁴ 2¹⁵ 2¹⁶
5¹⁷ 6¹⁸ 1¹⁹

Figura 8

Representación pictórica de G1A1

5 CINCO	3 TRES	4 CUATRO	5 CINCO
6 SEIS	5 CINCO	6 SEIS	5 CINCO

5/1/4/2/2/2
6/4/3/4/3/1/2

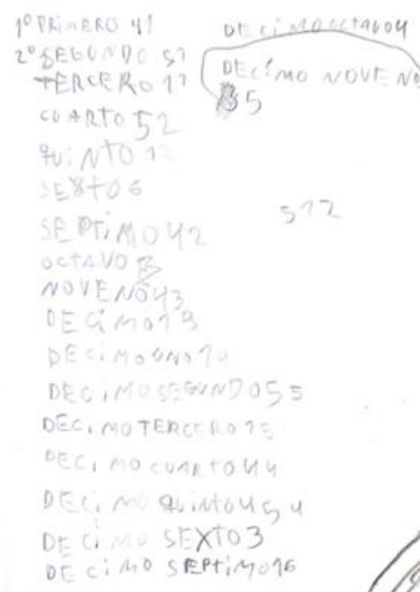
Figura 9

Representación pictórica de G4A8



Figura 10

Representación indicando ordinal



Otro caso a destacar es el de G2A2 (véase Figura 10), que escribió los ordinales de todos los lanzamientos para saber cuándo dejar de tirar el dado, algo que no hizo ningún otro miembro del grupo. Finalmente, resaltamos las producciones de todas las alumnas del grupo 4, que, aunque no comparten formato, tuvieron la necesidad de indicar el número de tirada (por ejemplo, véase Figura 7).

Representación de los datos grupales

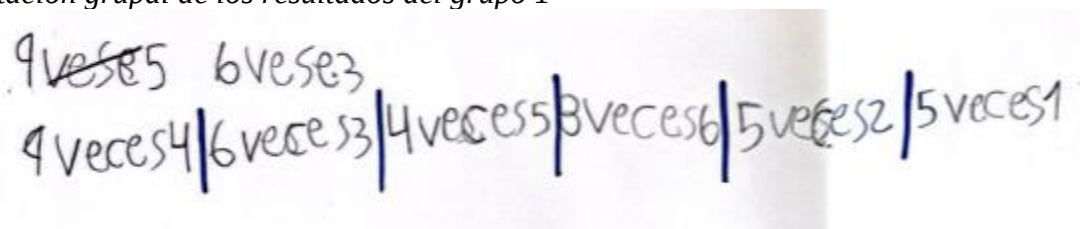
Cuando todos los equipos acabaron de registrar sus resultados individualmente, el maestro fue comentando en pequeño grupo la segunda parte de la tarea. Para entender este proceso de agrupamiento de los recuentos, debemos analizar tanto las producciones individuales como grupales, además de la toma de decisiones. Identificamos en todos los equipos unas producciones grupales influenciadas por la persona que tomó el rol de agrupar y escribir.

De los cuatro equipos, tres sumaron resultados individuales para escribir la frecuencia de cada número del dado, mientras que el otro grupo volvió a hacer una lista de recuento. Encontramos que tres hicieron cuasitablas y un grupo una tabla, pero con particularidades que se describen a continuación.

En el grupo 1, G1O1 empezó el registro conjunto tomando el orden de los resultados según habían ido saliendo en sus lanzamientos, de ahí que no haya un orden ascendente que consideraríamos más lógico. También se observa en su producción (véase Figura 11) que están trabajando la multiplicación en clase de matemáticas por cómo utiliza el término “veces”. Debemos mencionar el apoyo de la maestra al separar los datos con líneas para facilitar la lectura llegando a construir una cuasitabla.

Figura 11

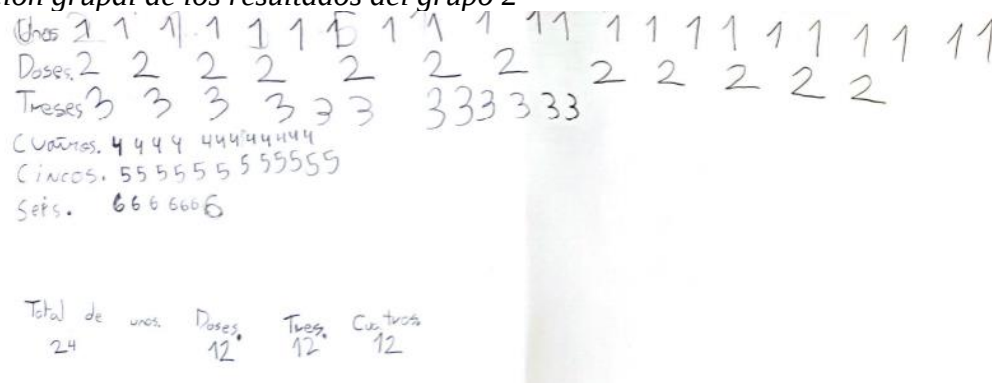
Representación grupal de los resultados del grupo 1



En el grupo 2 observamos que se quería seguir un orden para compartir sus resultados con el resto de la clase. Hicieron una cuasitabla anotando los resultados posibles del dado. Sin embargo, no sumaron los resultados, volvieron a hacer un listado de las veces que salió cada número en el grupo. El encargado de escribir fue G2O3 que, pese a que G2A2 mostró su interés por ser líder, sus compañeros decidieron que su forma de apuntar utilizando los ordinales no era práctica para esta tarea: “vale, G2A2, de tu forma mejor no porque vamos a tardar mucho”. El alumno G2O3 respondió: “hacemos la fila de los unos, la fila de los doses...”, por lo que asumió el rol de líder. Durante el proceso de agrupamiento se fueron preguntando “¿cuántos unos tienes tú?” y cada alumno contaba sus unos, pero a la hora de registrarlo, el líder iba anotándolo uno a uno, volviendo a hacer una lista de recuento.

Figura 12

Representación grupal de los resultados del grupo 2



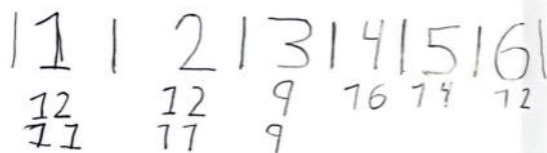
Por la colocación de los resultados de la variable en filas de este grupo, se asemeja a la disposición de una tabla típica de frecuencias (faltaría las líneas de separación y los encabezados). Este grupo fue el único que utilizó un formato textual para los valores del dado y numérico para los resultados, el resto utilizó una representación numérica para ambas cosas. No obstante, fueron los únicos que no escribieron la frecuencia y se limitaron a repetir el recuento en forma de lista. Cuando llegó el momento de comunicar sus resultados al resto de la clase, el docente les sugirió que hubiese sido buena idea tener anotado el número total de cada resultado. Por este motivo, observamos al final de la hoja un total, pero fue a posteriori a la tarea y fomentado por el maestro. Su producción se observa en la Figura 12:

En el grupo 3, el liderazgo por parte de G3O4 surgió de inmediato. Organizó al grupo y se dedicó a preguntar a cada compañero por sus resultados y a sumar mentalmente, asegurándose de que todos siguieran un orden. Aunque ninguno de sus compañeros se opuso, sí parecía haber cierta confusión sobre lo que él estaba haciendo. Como resultado, terminaron mucho más rápido que los demás grupos y pudieron repetir el experimento otra vez como sugerencia del docente.

En cuanto a la representación, realizaron una tabla como se puede ver en la Figura 13, donde escribieron los seis posibles resultados, separados por líneas, y sus respectivas frecuencias en la siguiente fila.

Figura 13

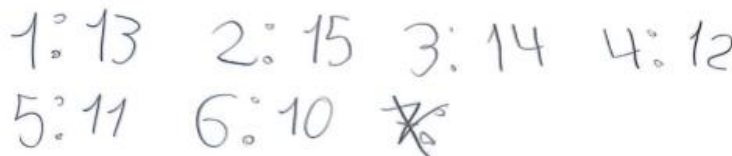
Representación grupal de los resultados del grupo 3



1	2	3	4	5	6
12	12	9	16	14	12
11	11	9			

Figura 14

Representación grupal de los resultados del grupo 4



1: 13	2: 15	3: 14	4: 12
5: 11	6: 10		

En cuanto al grupo 4, observamos la intención de colocar ordenadamente los resultados con sus respectivas frecuencias (véase Figura 14). Sin embargo, no utilizan el formato de filas y columnas,

quedándose en un nivel de cuasitabla. Después de anotar la frecuencia correspondiente al valor seis, G4A6 escribió el número siete, dándose enseguida cuenta de que no era un resultado posible.

Puesta en común en gran grupo

Para finalizar esta primera sesión, se hizo una puesta en común de los resultados de cada grupo y un cierre por parte del profesor. Destacamos dos situaciones que el maestro evidenció para poder corregir futuros errores en estrategias de agrupamiento de resultados.

- “A lo mejor hubiera sido mejor ordenarlo de otra manera en vez de al azar, ¿o no? Para encontrarlos más rápido digo” al grupo 1.
- “Hubiera sido mejor poner el número de veces que ha salido, ¿verdad?” al grupo 2.

La dinámica fue asumida por los grupos como una especie de ‘competición por ver qué número salía más’. A partir de los resultados obtenidos, el profesor destacó que todas las frecuencias se encontraban entre 12 y 16, salvo en el caso del número uno en el grupo 2, que apareció 24 veces, lo que llamó la atención por tratarse de un valor inusualmente alto. Los integrantes del grupo reconocieron que les parecía un resultado demasiado alto, a lo que el docente preguntó: “alto comparado con qué, ¿con 1000, con 2.000.000?”. Ante esto, G3O4 respondió: “no, con la media que debería salir”. Sin embargo, su comentario pasó desapercibido, ya que en ese momento otros estudiantes comenzaron a reforzar la idea de que el uno no debería salir tantas veces por ser un número pequeño. Esta última intervención sí fue retomada por el docente, quien la utilizó para guiar la discusión hasta que los alumnos comprendieron que, en un dado equilibrado, todos los números deberían aparecer con una frecuencia similar.

4.2. Sesión 2: trabajamos con cerditos

Registro grupal del cerdito

En la segunda sesión, los estudiantes registraron colectivamente 20 lanzamientos de un cerdito. Se observó una clara influencia del modelo de tabla presentado por el docente en la pizarra, con tres de los cuatro grupos estructurando su información en formato de tabla o cuasitabla. En estos grupos también se aprecia la influencia del uso de marca de cuenta utilizada (*tally*). Los grupos 2 y 4 representaron en forma de tabla de frecuencia (véase Figuras 16 y 17) y el grupo 1 se quedó a medio camino (cuasitabla, véase Figura 15). Estos tres grupos llegaron a un acuerdo en dar una etiqueta para cada una de las posiciones del cerdito. El grupo 2 utiliza una descripción textual de la posición de caída del cerdito; el grupo 1 una

De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>

palabra para cada una de esas posiciones (ayudados por el docente); y el grupo 4 un número que para ellas representaba esa posición (dadas las características del cerdo, como se puede ver en la leyenda).

Figura 15

Registro cerdito Grupo 1



Figura 16

Registro cerdito Grupo 2



Figura 17

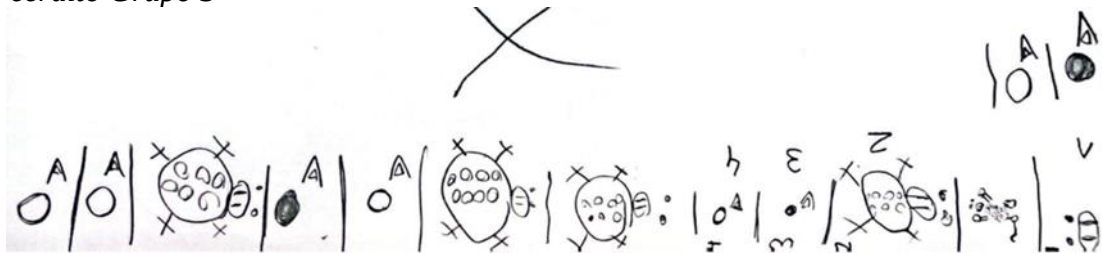
Registro cerdito Grupo 4



En cambio, destaca el grupo 3, que habiendo llegado a generar una tabla de frecuencias el día anterior, en esta situación se quedaron en un nivel inferior con una representación de lista pictórica (véase Figura 18). No fueron capaces de llegar a un acuerdo en las representaciones del cerdito ni consideraron de utilidad la tabla realizada por el maestro al inicio. Esto provocó que tardaran mucho más en realizar el registro grupal, en comparación con el día anterior que fueron los primeros en acabar la tarea.

Figura 18

Registro cerdito Grupo 3



Decisión sobre las posiciones del cerdito

Todos los grupos utilizaron, de forma natural, los datos registrados para llegar a un acuerdo de qué posiciones utilizar en el juego. En este análisis nos vamos a centrar en el lenguaje probabilístico utilizado por los estudiantes para argumentar estas decisiones. Se ve un cambio en sus argumentaciones a medida que van experimentando más veces con el material y tomando datos.

En particular, el día anterior, cuando G3O4 vio el cerdito dijo en alto: “es imposible que salga así [de morros]”. De casualidad, inmediatamente, al lanzar un compañero el cerdito cayó en la posición que consideraba “imposible”, cambiando sus ideas iniciales a: “¡pero es muy difícil que salga!”. También se dieron este tipo de situaciones en el resto de las mesas, percibiendo un cambio en la interpretación de los posibles resultados. El grupo 2 comenzó distinguiendo entre las posiciones en las que ‘se puede poner’ con aquellas en las que ‘puede caer’; considerando que algunas posiciones eran muy difíciles de conseguir al tirar el cerdito. Para la posición ‘de morros’ se escuchó: “es la más difícil”, “la más complicada”, “es súper difícil”, “casi imposible”.

Esto también se refleja en sus producciones analizadas en la sección anterior. En el grupo 1 no indicaron las posiciones ni de morros, ni de morros y oreja, ya que, al no aparecer en ninguna de sus tiradas, optaron por no incluirlo en el registro. El grupo 2 y el grupo 4, sí incluyeron la posición de morros y anotaron que había ocurrido cero veces. En cambio, el grupo 3 es el único que se dio cuenta que realmente había seis posibles posiciones, lo sabemos por sus comentarios en el cierre final, pero como no llegaron a una representación adecuada, no se ve reflejado en las producciones.

Tres de los cuatro grupos tomaron aquella que consideraban ‘la más difícil’ para la posición que resta un punto. Por su parte, el grupo 2 decidió “hacer una versión del juego muy difícil, EXTREMO” asignando a esta posición [de morros] dos puntos para elaborar las normas del juego. Independientemente de la versión de juego elegida, todos tenían claro cuál era la posición menos frecuente. Sin embargo, al determinar la posición ‘más fácil’, cada grupo se basó en sus propios datos, lo que impidió llegar a un consenso en la puesta en común.

Figura 19

Posiciones especiales Grupo 1

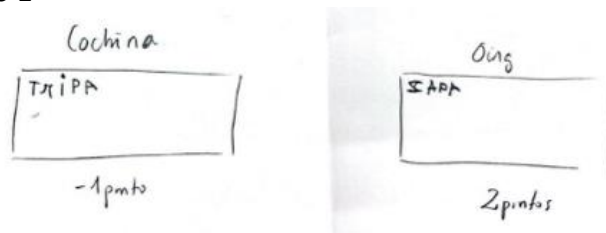


Figura 20

Posiciones especiales Grupo 2

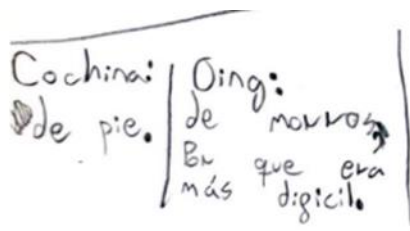


Figura 21

Posiciones especiales Grupo 3

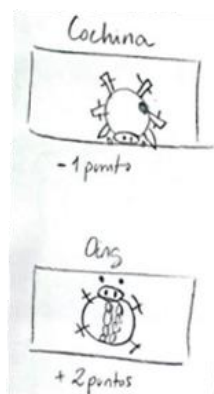
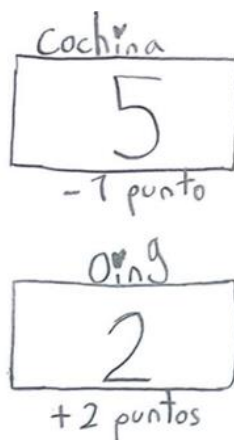


Figura 22

Posiciones especiales Grupo 4



Cierre de la actividad: reflexiones en gran grupo

En esta parte de la sesión, se pusieron en común las ideas trabajadas por cada grupo. Destacamos dos momentos que surgieron en esta reflexión:

Profe: ¿Cambiaríais vuestras posiciones después de escuchar a vuestros compañeros?

Las respuestas de los alumnos se centraron principalmente en justificar sus respuestas a partir de los resultados obtenidos en su propio grupo, sin considerar los datos de sus compañeros ni la posibilidad de agruparlos para una visión más amplia. Como consecuencia, no vieron la necesidad de reconsiderar sus respuestas. Este aspecto debería haber sido guiado por el maestro, pero no ocurrió. Sin embargo, destaca un comentario que evidencia que sí están empezando a percibir que hay algunas posiciones que son más difíciles de ocurrir que otras, intentando realizar una comparación de manera intuitiva:

G2O3: Sí, pero no. El morro y la oreja. Es casi imposible. Y la que sale con el hocico... ¡Esa tiene que valer +8!

Profe: ¿Os parecería bien eso? –Toda la clase asiente–.

Por último, para cerrar la sesión, el docente lanzó la siguiente pregunta:

Profe: Si yo os dijera que os puedo dar un dado o un cerdito y tenéis que adivinar lo que va a salir previamente, ¿en el dado lo tengo más claro o en el cerdito lo tengo más claro?

G3O4: En el cerdito hay posiciones que son más difíciles.

G3O6: Como en el dado es cuadrado, es fácil que caiga de todos los lados. Pero en el cerdito tiene distintas maneras de caer, no es cuadrado, es más fácil que caiga una forma que otra.

Profe: A ver G3O2, sigue con eso.

G2O2: En un dado puede salirte lo que sea, es totalmente al azar; pero en el cerdito, como no es un dado cuadrado y tal, sí que puede salir unas más veces y otras menos.

El día anterior, durante el momento de cierre y reflexión, ante la pregunta de qué número apostarían al lanzar un dado, todos eligieron la opción con mayor frecuencia absoluta, aunque las diferencias entre ellas eran mínimas. En sus respuestas, se percibía la noción implícita de equiprobabilidad. Ahora, tras la experiencia con el cerdito, esta idea se ha reforzado a través de conceptos como simetría y equidistribución.

5. DISCUSIÓN DE LA EXPERIENCIA

Entre la primera y la segunda sesión se observa una evolución en los registros elaborados por los distintos grupos. La Tabla 1 sintetiza estas producciones, permitiendo analizar transversalmente las características de las representaciones individuales y los comportamientos grupales. Esta organización facilita la identificación de patrones comunes, como el uso generalizado de listas, así como de diferencias relevantes entre grupos a lo largo del proceso.

Inicialmente, todos los estudiantes recurrieron a listas con repetición, organizadas en sentido horizontal (H) en su mayoría. Solo dos niñas utilizaron una representación pictórica al inicio, que concuerda con el conocimiento previo que tenemos sobre su desempeño en esta asignatura. En general, el grupo se encuentra en un nivel adecuado para su etapa de aprendizaje, mostrando preferencia por un formato simbólico y un buen dominio del conteo. Consideramos que el uso de listas como primer acercamiento a la representación de datos es intuitivo, ya que en este tipo de tarea resulta natural anotar los resultados mientras se toman muestras. En los estudios de Estrella y Estrella (2020) y Martí et al. (2010) también se observa un uso frecuente de listas. Sin embargo, no es posible hacer una comparación directa, ya que, en estos trabajos, los datos ya eran proporcionados previamente, en forma pictórica o en una lista textual, respectivamente.

Tabla 1

Evolución de los grupos en sus representaciones

Código alumno/a	G1A1	G1O1	G1O2	G2A2	G2O3	G2A3	G2A4	G3O4	G3O5	G3O6	G3O7	G4A5	G4A6	G4A7	G4A8
Registro individual dato	Lista (H)	Lista (H)	Sin registro sesión 1	Lista (V) + ordinal en cada tirada	Lista (H)	Lista (H)	Lista (V)	Lista (H)	Lista (V)	Lista (H)	Lista (V)	Lista (H)	Lista (H)	Lista (H)	Lista pictórica (H)
												Todas indican el nº de tirada			
Registro grupal dato	Cuasitabla (no hay filas y columnas, aparece el término “veces”, sin líneas de separación)			Cuasitabla (valores textuales y resultados numéricos; repiten el recuento en una lista)				Tabla (valores y frecuencias numéricas separados por líneas)				Cuasitabla (no hay filas y columnas, usan “:”, sin líneas de separación)			
Registro grupal cerdito	Cuasitabla (etiquetas para los valores: una palabra para describir la posición)			Tabla (etiquetas para los valores: una descripción textual de la posición)				Lista pictórica				Tabla (etiquetas para los valores: asignan un número a cada posición y lo indican en una leyenda)			

Con el paso al trabajo grupal, se observaron transformaciones relevantes en la organización y el tipo de representación adoptada por cada grupo, que estuvieron fuertemente influenciados por el estudiante que asumió un rol de liderazgo. En tres grupos, la representación grupal tomó la forma de una cuasitabla: estructuras que introducen elementos de organización como frecuencias o etiquetas, pero que aún carecen de una disposición clara en filas y columnas. En cambio, el grupo 3, que avanzó más rápidamente durante la primera sesión, fue el único que elaboró una tabla con valores y frecuencias claramente diferenciados y separados por líneas, mostrando así un nivel de formalización mayor.

Debido a la falta de secuencias didácticas específicas para la construcción de tablas estadísticas, su enseñanza suele ser muy básica (Estrella, 2014; Martí, 2009). Por ello, en nuestra propuesta, el segundo día se presentó a toda la clase un ejemplo de tabla de recuento y frecuencias como parte de la secuencia de aprendizaje. El objetivo era ofrecer un andamiaje en la construcción de tablas para poder evaluar posteriormente su impacto en el proceso. Aunque no se profundizó en su uso y se mantuvo la libertad de representación para la actividad del cerdito, todos los grupos, salvo el grupo 3, incorporaron de alguna manera ese modelo en sus producciones. Llama la atención que el grupo que no se vio influido fue el mismo que, en la sesión anterior, había mostrado mayor fluidez en el conteo y agrupación de datos. A diferencia del grupo 1, que también volvió a realizar una cuasitabla pero más depurada, el grupo 3 optó por volver a las listas. Esto sugiere que, al no haber experimentado dificultades en la actividad inicial, no percibieron la necesidad de modificar su forma de registro.

En vista a los resultados, consideramos que, para registrar los resultados de un dado, es común utilizar una representación numérica para esta edad. Sin embargo, en el caso del cerdito, no es tan evidente cómo identificar cada una de sus posiciones. Para llevar un registro de los lanzamientos, los grupos 1 y 2 optaron por usar etiquetas textuales, mientras que el grupo 4 asignó un número a cada posición. Por otro lado, el grupo 3, al no considerar necesario introducir una tabla durante el recuento inicial, utilizó de nuevo una lista, pero con representación pictórica. Este comportamiento resalta un aspecto clave sobre los beneficios de emplear este material. Si bien el uso de representaciones pictóricas podría facilitar la identificación visual, en el cerdito exige una mayor precisión en el dibujo para evitar ambigüedades entre las posiciones. Dado que este registro fue grupal, se generó un debate interesante para llegar a acuerdos sobre la organización de la información y, al mismo tiempo, para desarrollar procesos de significación conjunta e interpretación externa (English, 2013).

En relación con el lenguaje probabilístico utilizado, se observó que el alumnado empleó diferentes términos para expresar diversos grados de posibilidad al interpretar sus datos y extraer conclusiones. En

nuestro estudio, el alumnado empleó correctamente una variedad de expresiones cualitativas, como “muy difícil” o “casi imposible”. Esto contrasta con el estudio de Vásquez y Alsina (2017), realizado con niños y niñas de un curso anterior, donde se observó un dominio limitado del vocabulario probabilístico y el uso de términos como ‘imposible’ para describir eventos poco probables. En nuestro caso, durante la sesión, el docente cuestionaba ciertos comentarios manteniéndose atento a este tipo de expresiones, con el objetivo de guiar y refinar el uso del lenguaje. De esta forma, buscaba fortalecer la comprensión probabilística de los estudiantes, ya que, como señalan Batanero et al. (2021) y Nikiforidou (2018), los niños pequeños pueden desarrollar ideas probabilísticas mediante una instrucción adecuada. Aunque consideramos que aún falta investigación sobre cómo se desarrolla el enfoque frecuencial en las etapas tempranas (Batanero y Álvarez-Arroyo, 2024), especialmente en torno a ideas como la estabilización de frecuencias o la estimación de probabilidades, creemos que, a diferencia de lo que muchos suponen, no es imprescindible trabajar con grandes cantidades de repeticiones o elementos. Como señalan English y Watson (2016) en su estudio con alumnado de cuarto grado utilizando monedas, basta con una o dos para que el material ofrezca oportunidades valiosas. Este tipo de experiencias permite explorar la variación y la expectativa en un entorno concreto, que más adelante puede ampliarse mediante simulaciones por ordenador y, finalmente, con un modelo teórico.

Las conversaciones que se dieron en la primera sesión, centrada en el lanzamiento de dados, mostraban implícitamente la idea de equiprobabilidad en los resultados, incluso identificaron que uno de los grupos obtuvo un ‘dato fuera de lo común’. Y, por el contrario, en la segunda sesión el alumnado comenzó a cuestionarse la idea de equiprobabilidad al notar que ciertas posiciones del cerdito aparecían con mayor o menor frecuencia. Las interacciones entre el alumnado durante la experimentación con los cerditos no sugieren que cayesen en el sesgo de equiprobabilidad. Esto puede deberse a que, a diferencia de otros estudios con materiales no equiprobables como las chinchetas (Begué et al., 2021; Green, 1983), los cerditos reflejan de manera más intuitiva una mayor variabilidad entre ciertos resultados (por ejemplo, caer de morros frente a caer de lado). Lo que consideramos que, para un primer acercamiento desde el enfoque frecuencial, la elección de estos materiales fue acertada. No obstante, debe señalarse que no es posible establecer una comparación directa con otros estudios anteriores. En varias investigaciones sobre materiales no equiprobables, como el caso de las chinchetas, las edades de los participantes eran mayores, y en otras propuestas para segundo ciclo (English, 2023; English y Watson, 2016) se utilizan materiales equiprobables, como monedas o combinaciones de bolas de colores, donde los sucesos pueden no ser

equiprobables, pero sí permite a los alumnos establecer relaciones entre la probabilidad teórica y la experimental.

Las progresiones observadas en el uso de representaciones y del lenguaje probabilístico ofrecen orientaciones valiosas para la práctica docente. En primer lugar, se confirma la utilidad de comenzar con registros accesibles, como las listas, que permiten a los estudiantes organizar datos de forma intuitiva (Estrella, 2014). La posterior introducción de modelos más estructurados, como las tablas de frecuencia, actuó como andamiaje (Wood et al., 1976), respetando siempre la autonomía del alumnado para explorar diferentes formas de representación. Un aspecto especialmente relevante fue el papel del docente como mediador, quien acompañó de forma sutil pero intencionada el proceso: permitió en primer lugar que los alumnos expusieran sus ideas, dándoles tiempo para explicarlas y desarrollarlas, y, después, ofreció sugerencias puntuales. Estas sugerencias incluían, por ejemplo, trazar líneas para separar elementos en la representación o incluir las frecuencias para evitar volver a contar unidades individuales ya registradas (véase Figuras 11 y 12). Asimismo, para guiar el uso del lenguaje, el docente solía devolver la pregunta al propio alumno, con el objetivo de fomentar la reflexión y permitirle decidir si mantener o modificar su idea inicial. Este enfoque respetuoso favoreció que los estudiantes acogieran con disposición las orientaciones del docente, lo cual fue especialmente evidente en la mejora progresiva tanto en el lenguaje probabilístico como en sus producciones posteriores.

6. PROPUESTAS DE CONTINUACIÓN

En vista del desarrollo de la secuencia y algunas situaciones que surgieron a través de los comentarios del alumnado, proponemos a continuación algunas ideas para seguir trabajando desde el enfoque frecuencial. Por ejemplo, el comentario “[esa posición tan difícil] debería valer +8 puntos” nos lleva a proponer otras actividades en las que se siga explorando la comparación intuitiva de la probabilidad de dos sucesos (LOMLOE, 2022). Una posible actividad sería pedir que asocien a cada posición del cerdito una puntuación según consideren mayor o menor probabilidad de ocurrencia, pudiéndolo comparar con la propuesta de Groth (2015) (véase Figura 4). En este sentido, sería interesante contar con una muestra mayor con la que trabajar, ya sea pidiendo una mayor cantidad de lanzamientos o permitiendo agrupar los datos del gran grupo. El alumnado debe desarrollar estrategias que les permita analizar tendencias en muestras más amplias y favoreciendo así una aproximación a la ley de los grandes números desde el enfoque frecuencial.

Esta propuesta no ponía el foco en el significado frecuencial como únicamente comprobación de estabilización de las frecuencias, pero se aconseja complementar esta experiencia con actividades que sí reflejen esta conexión entre enfoques y hagan más explícita las limitaciones de cada modelo en función del material. Por ejemplo, se pueden plantear propuestas ya mencionadas como *La carrera de caballos* o *Cruzar el Río* (Grando y López, 2020), algunas de la secuencia para probabilidad que plantean Beltrán-Pellicer y Giacomone (2021) o con otros materiales, como son las monedas, como proponen English y Watson (2016).

Para tener más conocimiento sobre el sesgo de equiprobabilidad, se podría ampliar esta secuencia incorporando la actividad de las chinchetas (Green, 1983). Aunque en los estudios citados se ha aplicado principalmente a alumnado de tercer ciclo y secundaria, sería interesante implementarla con estudiantes de cursos anteriores. Esto permitiría explorar más a fondo el concepto de variabilidad y analizar el origen del sesgo de equiprobabilidad. Además, esta extensión de la actividad permitiría retomar la conversación final del análisis del segundo día, en la cual interpretamos que el niño comprende la idea de aleatoriedad, pero podría estar asociando el término 'azar' a situaciones en las que los eventos son equiprobables o tienen una probabilidad similar. El uso de las chinchetas podría ofrecer una oportunidad más clara para evidenciar esta relación.

Finalmente, este tipo de actividades podrían servir como puente entre el sentido frecuencial y la inferencia, que ya se ve reflejada en los planes de estudio en esta etapa. Podríamos acercarnos desde la inferencia estadística informal, que trata de formular conclusiones más allá de los datos observados, reconociendo la incertidumbre y respaldándolas con evidencia (Makar y Rubin, 2018). Su enseñanza puede estructurarse en tres ejes: generalizar a partir de los datos, utilizarlos como evidencia y emplear un lenguaje probabilístico en lugar de determinista (Makar y Rubin, 2009). En esta línea, Zieffler et al. (2008) proponen un marco para fomentar el razonamiento inferencial informal, que se acompaña de tres enfoques de diseño de tareas. Con pequeñas adaptaciones en la actividad original, o a partir de los primeros lanzamientos obtenidos, sería posible atender al tercer tipo de estas tareas, que propone presentar distintos modelos o afirmaciones para que los estudiantes juzguen cuál es más probable que sea cierta. De este modo, se les desafía a formular argumentos basados en pruebas y a realizar afirmaciones o predicciones sobre la población a partir de muestras. Aunque puede enseñarse con poca formalización, su comprensión requiere nociones básicas como población, muestra y variabilidad (Borovcnik, 2022).

7. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta dos actividades complementarias para trabajar la probabilidad en el segundo ciclo desde un enfoque frecuencial. Dado su estrecho vínculo con la estadística, en primer lugar, para abordar el primer objetivo de nuestro estudio, nos hemos centrados en explorar las representaciones que el alumnado genera al tomar datos utilizando materiales equiprobables y no equiprobables. Para apoyar este proceso de adquirir herramientas para la representación, se introdujo en la segunda sesión un modelo de tabla de recuento y de frecuencias. Las dificultades observadas en el alumnado durante la actividad invitan a reflexionar sobre la importancia de que el grupo solo incorporará estas estrategias de representación si realmente percibe la necesidad de utilizarlas. Reconociendo esta situación, sugerimos seguir investigando cómo adaptar su enseñanza para integrarla de forma efectiva en las secuencias de aprendizaje. Como señala Estrella (2014), las tablas deben ser herramientas de comunicación que permitan visualizar el comportamiento de los datos y facilitar su interpretación.

El hecho de que los datos no fueran proporcionados directamente al alumnado, sino que fueran ellos mismos quienes experimentaran con el material, permitió una mayor implicación en la actividad y una mayor comprensión implícita de la incertidumbre inherente a la aleatoriedad. En este proceso, resultó clave la adecuada selección de materiales, especialmente durante la práctica de los cerditos (material no equiprobable), lo que permitió abordar con mayor profundidad el segundo objetivo específico de este trabajo. El desarrollo del lenguaje probabilístico fue adecuado y estuvo guiado por el docente, quien desempeñó un papel importante en la evolución de las representaciones, promoviendo sugerencias de forma respetuosa. La competencia de argumentación del alumnado se manifestó en la necesidad de tomar decisiones conjuntas sobre los significantes a utilizar, así como en el establecimiento de acuerdos sobre las representaciones y las decisiones grupales basadas en los datos. Además, esta experiencia nos lleva a considerar que estas situaciones representan una oportunidad para abordar estos debates que surgen también desde el sentido socioafectivo (LOMLOE, 2022). En este contexto, es fundamental no solo incidir en el lenguaje utilizado, sino proporcionar estrategias para la toma de decisiones, y ayudar a identificar los roles y las emociones que surgen, tanto propias como por parte de los miembros del grupo. Otra cuestión a destacar es que, durante las sesiones, no se observó en el alumnado la presencia del sesgo de equiprobabilidad. Sin embargo, considerando la poca literatura encontrada sobre experiencias en los primeros cursos de primaria, creemos necesario seguir investigando cómo distintos materiales pueden influir en la construcción temprana del enfoque frecuencial y en la posible aparición de sesgos.

De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>

Por último, conviene señalar algunas limitaciones de este trabajo. Si bien tiene un carácter exploratorio, su objetivo principal no era presentar una investigación en sentido estricto, sino compartir los resultados de la implementación de una propuesta de innovación educativa. Aun así, se ha procurado mantener el mayor rigor posible en la recolección y análisis de los datos, utilizando técnicas propias de la investigación educativa, como la observación sistemática. Aunque los resultados son limitados debido al carácter intencional de la muestra, esta experiencia ha permitido identificar aspectos clave sobre el modo en que el alumnado se enfrenta a las tareas propuestas y abre la posibilidad de desarrollar investigaciones en futuras líneas de trabajo.

Esperamos que esta propuesta, el análisis de su implementación y las líneas de continuidad derivadas de la experiencia, sirvan de referencia para otros docentes interesados en diseñar situaciones de aprendizaje basadas en estas actividades.

AGRADECIMIENTOS

Carmela Suárez González y Juan José Santaengracia han sido financiados por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes a través de las Ayudas para la Formación de Profesorado Universitario (FPU) con números FPU23/03267 y FPU21/05874, respectivamente. Ambos autores pertenecen a la Red MTSK (<https://mtskweb.wordpress.com/>).

Este trabajo se enmarca en una colaboración del Colegio Rural Agrupado Sierra Oeste de la Comunidad de Madrid y el Grupo de Investigación sobre Educación Científica y Matemática en la Sociedad (GIECMES). Ha contado con la participación de los profesores Rocío Blázquez y Carlos Iglesias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. (2023). Conocimientos esenciales sobre los procesos, habilidades o competencias matemáticas: Orientaciones para implementar situaciones de aprendizaje. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 12(2), 65-108. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2023.65-108>
- Alsina, Á. (2024). Nuevos materiales manipulativos para mejorar la comprensión de las fases del ciclo de investigación estadística en Educación Infantil. *Números*, 118, 229-249
- Alsina, Á. y Vásquez, C. (2022). De la investigación al aula: orientaciones didácticas para diseñar e implementar tareas probabilísticas en Educación Primaria. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 23(1), 1-23. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v23i1.6290>
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8(3), 247-264.

- De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>
- Batanero, C. (2015). Understanding randomness: Challenges for research and teaching. En K. Krainer y M. Lokar (Eds.), *Proceedings of the 9th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 9)* (pp. 34-49). Charles University.
- Batanero, C. y Álvarez-Arroyo, R. (2024). Teaching and learning of probability. *ZDM*, 56, 5-17. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01511-5>
- Batanero, C., Ortiz, J.J. y Serrano, L. (2007). Investigación en didáctica de la probabilidad. *UNO*, 44, 7-16.
- Batanero, C., Álvarez-Arroyo, R., Hernández-Solís, L.A. y Gea, M.M. (2021). El inicio del razonamiento probabilístico en la educación infantil. *PNA*, 15(4), 267-288. <https://doi.org/10.30827/pna.v15i4.22349>
- Begué, N., Batanero, C., Gea, M.M. y Beltrán-Pellicer, P. (2017). Comprensión del enfoque frecuencial de la probabilidad por estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. En J.M. Muñoz-Escolano, A., Arnal-Bailera, P., Beltrán-Pellicer, M.L Callejo y J. Carrillo (Eds.) *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 137-146). SEIEM.
- Beltrán-Pellicer, P., Begué, N. y Roldán López de Hierro, A.F. (2020). Experiencias y recursos TIC en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad. *Investigación en Entornos Tecnológicos en Educación Matemática*, 1, 15-22.
- Beltrán-Pellicer, P. y Giacomone, B. (2021). Una propuesta didáctica de probabilidad para el comienzo de la secundaria. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(4), 246-272.
- Borovcnik, M. (2022). The role of probability for understanding statistical inference. En S.A. Peters, L. Zapata-Cardona, F. Bonafini y A. Fan (Eds.), *Bridging the gap: Empowering and educating today's learners in statistics. Proceedings of the 11th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS11 2022)* (pp. 1-6). International Association for Statistical Education. <https://doi.org/10.52041/iase.icots11.t6g1>
- Borovcnik, M. y Kapadia, R. (2014). A historical and philosophical perspective on probability. In E. Chernoff y B. Sriraman (Eds.), *Probabilistic thinking* (pp. 7-34). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7155-0_2
- Cañizares, M. J. (1997). *Influencia del razonamiento proporcional y combinatorio y de creencias subjetivas en las intuiciones probabilísticas primarias* [Tesis doctoral, Universidad de Granada].
- Duval, R. (1995). *Sémiosis et pensée: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Peter Lang.
- Duval, R. (2003). Comment analyser le fonctionnement représentationnel des tableaux et leur diversité? *Spirale*, 32(32), 7-31. <https://doi.org/10.3406/spira.2003.1377>
- English, L.D. (2013). Reconceptualizing statistical learning in the early years. En L. English y J. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing early mathematics learning* (pp. 67-82). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6440-8_5
- English, L.D. (2023). Linking probability and statistics in young students' reasoning with chance. *Statistics Education Research Journal*, 22(2), 7. <https://doi.org/10.52041/serj.v22i2.418>
- English, L.D. y Watson, J.M. (2016). Development of probabilistic understanding in fourth grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(1), 28-62. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.47.1.0028>
- Estrella, S. (2014). El formato tabular: una revisión de literatura. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-23.
- Estrella, S. y Estrella P. (2020). Representaciones de datos en estadística: de listas a tablas. *Revista Chilena de Educación Matemática* 12(1), 21-34. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.20>
- Estrella, S., Olfos, R., Vidal-Szabó, P., Morales, S. y Estrella, P. (2018). Competencia meta-representacional en los primeros grados: representaciones externas de datos y sus componentes. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 36(2), 143-163. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2143>

- De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A preK-12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Grando, R.C. y Lopes, C.E. (2020). Creative insubordination of teachers proposing statistics and probability problems to children. *ZDM*, 52, 621-635. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01166-6>
- Green, D.R. (1983). A survey of probabilistic concepts in 3000 pupils aged 11-16 years. En D.R. Grey, P. Holmes, V. Barnett y G.M. Constable (Eds.), *Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics* (Vol. 2, pp. 766–783). Universidad de Sheffield.
- Groth, R.E. (2015). Royalty, racing, rolling pigs, and statistical variability. *Teaching Children Mathematics*, 22(4), 218–228. <https://doi.org/10.5951/teacchilmath.22.4.0218>
- Kern, J. (2006). Pig data and Bayesian inference on multinomial probabilities. *Journal of Statistics Education*, 14(3), 1-10. <https://doi.org/10.1080/10691898.2006.11910593>
- Koparan, T. y Taylan-Koparan, E. (2019). Aproximaciones empíricas a problemas de probabilidad: Una investigación de acción. *European Journal of Education Studies*, 5(10), 100-117.
- LOMLOE. (2022). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, 122868-122953.
- Lecoutre, M.P. (1992). Cognitive models and problem spaces in “purely random” situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 557–568. <https://doi.org/10.1007/BF00540060>
- Makar, K. y Rubin, A. (2009). *Un marco de reflexión sobre la inferencia estadística informal*. *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 82-105.
- Makar, K. y Rubin, A. (2018). Learning about statistical inference. En D. Ben-Zvi, K. Makar, y J. Garfield (Eds.), *International handbook of research in statistics education* (pp. 261-294). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7_8
- Martí, E. (2009). Tables as cognitive tools in primary education. En C. Andersen, N. Scheuer, M. P. Pérez-Echeverría y E. Teubal (Eds.), *Representational systems and practices as learning tools* (pp. 133-148). Sense. <https://doi.org/10.1163/9789087905286>
- Martí, E., Pérez, E. y de la Cerda, C. (2010). Alfabetización gráfica. La apropiación de las tablas como instrumentos cognitivos. *Contextos*, 10, 65-78
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- 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_2
- Pérez-Echeverría, M. y Scheuer, N. (2009). External representations as learning tools: An introduction. En C. Andersen, N. Scheuer, M. Pérez-Echeverría, y E. Teubal (Eds.), *Representational systems and practices as learning tools* (pp. 1-17). Sense Publishers.
- Pinto, A. y Cooper, J. (2023). “But this is not mathematics!”—Mathematicians and secondary teachers explore the affordances of tertiary mathematics for teaching secondary probability. *ZDM*, 55, 883-896. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01506-2>
- Prodromou, T. (2012). Connecting experimental probability and theoretical probability. *ZDM*, 44, 855-868. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0425-7>
- Rodríguez-Muñiz, L.J., Muñoz-Rodríguez, L. y Aguilar-González, Á. (2021). El recuento y las representaciones manipulativas: los primeros pasos de la alfabetización estadística. *PNA*, 15(4), 311-338. <https://doi.org/10.30827/pna.v15i4.22511>

- De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>
- Rodríguez-Muñiz, L., Muñiz-Rodríguez, L., Vásquez, C., y Alsina, A. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización estadística y de datos en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID- 19 para Educación Secundaria. *Números*, 104, 217-238.
- Santaengracia, J.J., Rodríguez-Muñiz, L.J. y Palop del Río, B. (2023). Una situación de aprendizaje para el desarrollo del sentido estocástico en Educación Primaria. *Números*, 113, 63-80.
- Sepúlveda, A., Díaz-Levicoy, D. y Jara, D. (2018). Evaluación de la comprensión sobre tablas estadísticas en estudiantes de Educación Primaria. *Boletim de Educação Matemática*, 32(62), 869-886. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a06>
- Trunkenwald, J., Malonga Moungrabio, F. y Laval, D. (2022). The frequentist approach of probability, from random experiment to sampling fluctuation. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 22, 679-699. <https://doi.org/10.1007/s42330-022-00230-5>
- Tukey, J. (1977). *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley.
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2017). Lenguaje probabilístico: un camino para el desarrollo de la alfabetización probabilística. Un estudio de caso en el aula de educación primaria. *Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 454-478. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a22>
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2023). Creencias del profesorado de educación primaria en torno a la enseñanza de la estadística. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 15(3), 90-101. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v15i3.133>
- Vásquez, C., Alsina, Á. y López-Serentill, P. (2024). Diseño de tareas para enseñar estadística y probabilidad a partir de cuentos infantiles. *Revemop*, 6, e2024026. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2024026>
- Vergara, A., Estrella, S. y Vidal-Szadó, P. (2020). Relaciones entre pensamiento proporcional y pensamiento probabilístico en situaciones de toma de decisiones. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 23(1), 7-36. <https://doi.org/10.12802/relime.20.2311>
- Wood, D., Bruner, J. y Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 1 (2), 89-100.
- Zieffler, A., Garfield, J., Delmas, R. y Reading, C. (2013). A framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 5. <https://doi.org/10.52041/serj.v7i2.469>

Como citar:

De la Fuente, A., Suárez-González, C., Garrido-Martos, R. y Santaengracia, J.J. (2025). Del experimento a la tabla: Explorando representaciones bajo el enfoque frecuencial con material equiprobable y no equiprobable. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-32. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.13>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.