

Problemas de probabilidad de primero de secundaria resueltos mediante el uso de calculadora para medir el razonamiento estadístico

Beatriz Adriana Rodríguez González ¹ 

Eduardo Briceño Solís ² 

Judith Alejandra Hernández Sánchez ³ 

Resumen

Actualmente, el uso de la tecnología es inherente al trabajo del profesor en el aula. En el caso particular de la probabilidad y la estadística, se busca facilitar, con apoyo de tecnología, distintas representaciones, como gráficos y tablas, así como la comprensión de conceptos. La calculadora científica, aún en nuestros días, es una herramienta alternativa para los estudiantes que aprenden estadística. En el presente estudio se utiliza una metodología cualitativa para caracterizar la estructura conceptual y los niveles de desarrollo de un grupo de estudiantes de primero de secundaria. Se utilizan problemas del libro de texto Saberes y pensamiento científico incluidos en un cuadernillo, así como otras tareas para su resolución mediante calculadora científica, con el propósito de propiciar el razonamiento estadístico del estudiante.

Palabras clave: calculadora, razonamiento estadístico, problemas.

¹ brodriguez@upz.edu.mx

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² ebriceno@uaz.edu.mx

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

³ judith700@hotmail.com

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

Rodríguez González, B. A., Briceño Solís, E., & Hernández Sánchez, J. A. (2026). Problemas de probabilidad de primero de secundaria resueltos mediante el uso de calculadora para medir el razonamiento estadístico. En I. Quilantán Ortega, I. Joachin Arizmendi, B. Ramírez Gómez, R. E. Gutiérrez-Araujo, A. Damian-Mojica, M. S. García González, & M. S. Aguilar (Eds.), *Voces emergentes de jóvenes en la investigación en educación matemática* (pp. 73–85). Editorial SOMIDEM. <https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S3/2026/01-05>

Introducción

Actualmente, el nuevo Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), demanda “contenidos interesantes y oportunidades de reto intelectual motivantes que pueden ser proporcionadas por el pensamiento matemático” (Ramírez, Amaya et al., 2023, p. 11). En ese contexto, el propósito es que los problemas y las secuencias de aprendizaje motiven al estudiante a dar solución y a razonar para contribuir a su formación matemática. En el caso particular de la estadística, los libros de texto incluyen contenidos de probabilidad desvinculados del uso de tecnología en secundaria. Por ello, la inserción de la tecnología cobra importancia por la optimización del tiempo, su presencia en la vida cotidiana y la presentación de resúmenes de datos. En la actualidad, los avances tecnológicos proveen al estudiante de herramientas para optimizar el tiempo al resolver un problema (Hernández et al., 2023). No obstante, la decisión de implementar tecnología en el aula conlleva comprobar que sea compatible con la planificación curricular (Lorenzo, 2014). Las nociones de estadística descriptiva pueden manipularse con mayor soltura a partir de la introducción de herramientas tecnológicas, lo que permite observar los cambios que se producen en el estadístico o parámetro calculado (Lorenzo, 2014).

La estructura tradicional se basa en una definición de los principales conceptos para, posteriormente, resolver problemas o tareas relacionadas con el tema, donde en ocasiones se omite el uso de herramientas tecnológicas. En el presente estudio, se abordan dos problemáticas. Por un lado, la preocupación por fomentar el razonamiento estadístico en estudiantes de secundaria. Por otro, el uso insuficiente de tecnología en la enseñanza de la estadística, en este caso la calculadora.

Una propuesta que se plantea es la implementación de talleres para estudiantes de primero de secundaria, llevados a cabo en la Unidad Académica de Matemáticas de Zacatecas, México. El objetivo es mostrar a alumnos de instituciones públicas y privadas del estado, el uso de las principales funciones de la calculadora Fx-991CW CASIO como herramienta tecnológica para la resolución de problemas de probabilidad y estadística. Además, se pretende propiciar el razonamiento estadístico y probabilístico en el estudiante al resolver problemas del área. En específico, se trabaja con una selección de problemas planteados en el libro de texto *Saberes y pensamiento científico*, propuesto por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el ciclo escolar 2023-2024, así como con problemas tomados de la Guía GAISE (Franklin et al., 2007). En ese sentido, Ben-Zvi y Garfield (2004) definen el razonamiento estadístico como aquello que hacen las personas al razonar con ideas estadísticas y dar sentido a la

información que reciben. Por su parte, el razonamiento probabilístico que se desarrolla con el estudio de la probabilidad, está presente en tres situaciones, según Sánchez Sánchez y Valdez Monroy (2017), “1) La solución de un problema de probabilidad y su justificación; 2) una cadena de argumentos para probar la verdad de una afirmación probabilística; y 3) el proceso mental que desarrolla un sujeto en 1) y 2)” (p. 131). Este tipo de razonamiento constituye el núcleo de los objetos matemáticos que intervienen en la enseñanza de la probabilidad.

En el contexto del presente estudio, se detecta una problemática presente en los libros de texto que Díaz-Levicoy et al. (2016) han señalado con anterioridad: a) poca presencia de problemas, b) poca variedad de sistemas de representación, c) mayor presencia de la estadística que de la probabilidad, y d) y carencia de evaluación intermedia en los textos, entre otras. En ese sentido, se busca enriquecer los problemas planteados en los libros de texto de secundaria y ofrecer diferentes sistemas de representación para ampliar la comprensión de los conceptos estadísticos. Otro problema es el tiempo que se dedica a la enseñanza de la probabilidad y la estadística en México, poco menos de 10 horas en primer año de secundaria (4.87 % del tiempo dedicado a las matemáticas), (Pérez et al., 2019). El objetivo que se busca con la solución de problemas mediante el uso de la calculadora es optimizar el tiempo y fomentar el razonamiento del estudiante.

Derivado de estas problemáticas, existe un consenso a nivel internacional respecto del desarrollo del razonamiento estadístico. En la guía GAISE, por sus siglas en inglés *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education*, se promueve la educación estadística y se asignan niveles de desarrollo al estudiante con base no en el nivel educativo, sino en el desarrollo de la alfabetización estadística. En la segunda versión de la guía GAISE, Bargagliotti et al. (2020) proponen un marco para la estadística y la ciencia de datos con uso de tecnología. Estas guías recogen elementos importantes para el estudio que se lleva a cabo, como la alfabetización estadística, que consiste en el desarrollo de habilidades básicas utilizadas para comprender información estadística, organizar datos, elaborar representaciones y comprender la probabilidad como medida de incertidumbre (Ben-Zvi y Garfield, 2004). Además, el razonamiento estadístico, que implica tomar decisiones basadas en conjuntos de datos y sus representaciones, puede conectar un concepto con otro o combinar ideas acerca de los datos y el azar para explicar e interpretar resultados y procesos estadísticos (Estrella, 2017).

Dimensión didáctica de la tecnología

Según Hernández et al. (2023) “la evaluación de tareas matemáticas en las cuales se propone el uso de recursos tecnológicos requiere considerar

alcances didácticos de las mismas, lo que permitirá identificar las dimensiones de la tecnología al desarrollar las tareas” (p. 3).

Según los autores mencionados, identificar la dupla uso-intencionalidad se refiere a identificar un problema o tarea en una de las siguientes tres dimensiones:

Informática. La tecnología permite reproducir o presentar información; puede no estar ligada directamente al contenido matemático. Un ejemplo de este uso se observa al mostrar información, como una búsqueda en internet o en una calculadora; sería solo el reconocimiento de para qué sirven ciertos comandos.

Técnica. Se limita a tareas relacionadas con acciones habituales, en las que la tecnología reduce el tiempo o en las que la intención es evidenciar la funcionalidad de la tecnología.

Didáctica. La tecnología propicia una construcción conceptual de objetos ligados a contenidos matemáticos escolares (Hernández et al., 2023, p. 3). Una ejemplificación de este uso se desarrolla más adelante.

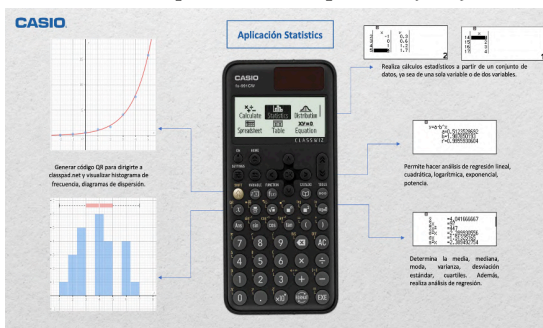
En el presente proyecto se identifica la dimensión técnica, ya que el uso de la calculadora reduce el tiempo para realizar una tarea o resolver un problema. Se tiene en cuenta que la calculadora, desde su aparición, ha generado inquietudes, tanto en el ámbito docente como en el de la investigación (Ortiz, 2006). Además, en algunos libros de texto se usa para favorecer la comprensión de un concepto (Hernández et al., 2023). Por su parte, Guttenberg (1991) propone algunas cuestiones sobre el uso de la calculadora en la enseñanza de las matemáticas.

- ¿Cómo se puede instruir y convencer a los profesores de la importancia de la calculadora como auxiliar didáctico?
- ¿Qué tipo de calculadora conviene escoger para cada nivel escolar?

Para dar respuesta a las preguntas planteadas por Guttenberg (1991), primero se ha pensado en capacitar tanto a los estudiantes en el uso de la calculadora como a los profesores, por medio de talleres impartidos por el grupo Casio Education, cuya presencia en congresos de matemática educativa es cada vez mayor. Además, como menciona Ortiz (2006), se han realizado esfuerzos por incluir en el currículo el uso de estas tecnologías de manera sistemática y congruente con las necesidades actuales.

Figura 1

Calculadora Fx-991CW CASIO que muestra la aplicación y las funciones estadísticas.



En segundo lugar, la calculadora Fx-991CW CASIO está diseñada para atender las necesidades de estudiantes que cursan secundaria, debido a las funciones que incorpora. Como se puede observar en la figura 1, incluye una aplicación de estadística con un generador de código QR que dirige a la página classpad.net y muestra los gráficos. Además, realiza cálculos de estadística descriptiva e incluso permite análisis de regresión.

Metodología

El presente estudio es cualitativo y de carácter descriptivo (Hernández et al., 2014). El objetivo es caracterizar, con base en la estructura conceptual y los niveles de desarrollo propuestos en la guía GAISE de Franklin et al. (2007), las respuestas de un grupo de estudiantes a problemas del libro de texto de primero de secundaria Saberes y pensamiento científico y de la guía de Franklin et al. (2007). Los niveles de desarrollo propuestos por Franklin et al. (2007) se refieren a tres componentes de un proceso: 1) la formulación de la pregunta, 2) la recolección de datos y 3) el análisis de datos. Estos se clasifican, a su vez, en tres niveles, A, B y C (tabla 1). Cada nivel tiene características particulares y se relaciona con el razonamiento estadístico que alcanza un estudiante conforme avanza. El análisis de las respuestas de los estudiantes se realiza a partir del comportamiento, la opinión o la perspectiva frente a los problemas planteados, mediante categorías de análisis (Pizarro, 2000).

Los problemas se muestran en la figura 2. Las respuestas se clasifican de manera general en la tabla 2, de acuerdo con la interpretación y los planteamientos de los estudiantes al hacer uso de la calculadora. La primera aplicación se realiza con un grupo de primero de secundaria que acude a un taller en la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Figura 2

Cuadernillo que compila problemas de la guía GAISE y del libro Saberes y pensamiento científico de primero de secundaria.



Nombre:

Escuela de procedencia:

Nivel Educativo: Primaria

Secundaria

Preparatoria

Profesor

Ejercicio 1. Se toma una encuesta de 24 estudiantes en uno de los salones en un grado en particular. Los datos se resumen en la tabla de frecuencias siguiente, realice una gráfica de barras con la información.

Tabla 2: Tabla de Conteo de Frecuencia

Favorito	Conteo de Frecuencia
Country	8
Rap	12
Rock	4

Recabe información con sus compañeros y llene la tabla

Favorito	Conteo de frecuencia

Realice una gráfica con el uso de la calculadora Casio CASIO fx-991 CW

Ejercicio 2.

Suponga que una moneda es “justa”. Si lanzamos la moneda cinco veces. ¿Cuántas caras obtendríamos?

Caras	Cruces

¿Qué pasa si lanzo la moneda 100 veces al aire? Utiliza el simulador de la calculadora Casio CASIO fx-991 CW para obtener los resultados

Caras	Cruces

Compáralos con los de tus compañeros, ¿qué observas cuando aumentó el número de lanzamientos?

Ejercicio 3.

Trabajo en parejas. Dos compañeros lanzan un dado de seis caras al aire, jugando pares e impares. Se desea conocer quién tiene mayor posibilidad de ganar.

Lancen el dado diez veces con apoyo del simulador de la calculadora Casio CASIO fx-991 CW anoten sus resultados.

Pares	Impares

¿Quién ganó? ¿Quién tenía mayor posibilidad de ganar?



Ejercicio 4. Un grupo de niños juega a lanzar dos dados de seis caras y sumar los resultados. Buscan determinar cuál es la suma más probable de obtener. Con el uso del simulador de la calculadora Casio CASIO fx-991 CW. Lance los dados en 10 ocasiones y compare los resultados con sus compañeros. ¿Cuál suma será la más probable de obtener?

Suma	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Frecuencia											

Ejercicio 5.

Con el uso de la calculadora Casio CASIO fx-991 CW responda lo que se pide.

Se hace la renovación del comité de una escuela, el cual consta de cinco integrantes; sólo se pueden escoger dos hombres y tres mujeres de un total de cuatro hombres y cinco mujeres. Calcular las diferentes combinaciones como puede construirse el comité:



Los problemas del cuadernillo (figura 2) se proponen a los estudiantes a la par que se les enseña cómo usar la calculadora para resolverlos. El objetivo es buscar en qué nivel de razonamiento se encuentra el estudiante al realizar las tareas. Se toma como base la tabla del marco de la Guía GAISE que se presenta en la tabla 1, donde se proponen tres niveles, A, B y C, basados en tres componentes del proceso: 1) la formulación de la pregunta, 2) la recolección de datos y 3) el análisis de datos.

Tabla 1

Niveles de razonamiento de la guía GAISE (Franklin et al., 2007)

Componente de Proceso	Nivel A	Nivel B	Nivel C
I. Formulación de Pregunta	<p>Comienzo de toma de conciencia de la distinción de la pregunta estadística</p> <p>Los profesores plantean preguntas de interés</p> <p>Las preguntas se restringen al salón de clase</p>	<p>Incrementa la toma de conciencia de la distinción de la pregunta estadística</p> <p>Los estudiantes empiezan a plantear sus propias preguntas de interés</p> <p>Las preguntas no se restringen al salón de clase</p>	<p>Los estudiantes pueden distinguir las preguntas estadísticas</p> <p>Los estudiantes plantean sus propias preguntas de interés</p> <p>Las preguntas buscan generalización</p>
II. Recolección de Datos	<p>Todavía no hay diseño para las diferencias</p> <p>Censo en el salón de clase</p> <p>Experimento simple</p>	<p>Inicia la toma de conciencia de diseño para las diferencias</p> <p>Encuestas por muestreo; inicia el uso de selección aleatoria</p> <p>Experimentos comparativos; inicia el uso de asignación aleatoria</p>	<p>Los estudiantes hacen diseños para las diferencias</p> <p>Diseños muestrales con selección aleatoria</p> <p>Diseño experimental con aleatorización</p>
III. Análisis de Datos	<p>Uso de propiedades particulares de distribuciones en el contexto de un ejemplo específico</p> <p>Despliega variabilidad dentro de un grupo</p> <p>Compara individuo con individuo</p> <p>Compara individuo con grupo</p> <p>Inicia la conciencia de grupo con grupo</p> <p>Observa asociación entre dos variables</p>	<p>Aprende a usar propiedades particulares de distribuciones como herramientas de análisis</p> <p>Cuantifica la variabilidad dentro de un grupo</p> <p>Compara grupo con grupo en representaciones gráficas</p> <p>Reconoce el error muestral</p> <p>Alguna cuantificación de la asociación; modelos simples para la asociación</p>	<p>Entiende y usa distribuciones en el análisis como un concepto global</p> <p>Mide la variabilidad dentro de un grupo; mide la variabilidad entre grupos</p> <p>Compara grupo con grupo usando representaciones y medidas de variabilidad</p> <p>Describe y cuantifica el error muestral</p> <p>Cuantificación de la asociación; ajuste de modelos para la asociación</p>

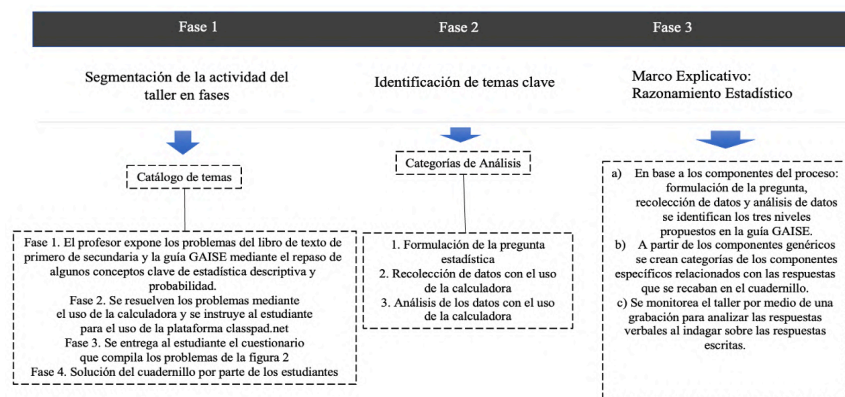
Categorías de análisis

En esta investigación, las categorías se definen a priori y se consolidan a través del proceso de análisis. Una vez construidas, pueden surgir otras que se modifican conforme avanza la revisión de la información que se recoge (Pizarro, 2000).

El siguiente diagrama (figura 3) muestra la forma en que se realiza el análisis del discurso de las tareas. Los profesores que imparten el taller fungen como codificadores de las respuestas para relacionarlas con el razonamiento estadístico propuesto en la tabla 1.

Figura 3

Categorías de análisis en la investigación



Nota. Elaboración propia

Análisis de los datos

A partir de la experiencia del primer taller con el uso de la calculadora Fx-991CW CASIO como herramienta tecnológica, se observan tres resultados preliminares: a) exponer los problemas de probabilidad del libro de texto de primero de secundaria y de la guía GAISE resueltos mediante la calculadora, b) presentar los datos que se recaban con el primer grupo de estudiantes, y c) describir cómo la propuesta contribuye al desarrollo del razonamiento estadístico.

Una tarea futura es ampliar las tareas de probabilidad para que el estudiante afronte otros retos, además de los planteados en el libro de texto. Se ha observado que en algunas secundarias se utilizan materiales distintos para el desarrollo del tema y se pretende que la propuesta se aplique tanto a los problemas del libro como a cuadernillos y materiales que use el profesor para enseñar probabilidad y estadística.

Se seleccionan los problemas de probabilidad del libro de texto y de la guía GAISE para explicar el uso de la calculadora para darles solución. A continuación, se muestra un ejemplo:

Suponga que una moneda es “justa”, si lanzamos la moneda 5 veces, ¿cuántas caras obtendríamos? (Franklin et al., 2007, p. 8)

La siguiente secuencia (Figura 4 y Figura 5) muestra el uso técnico de los pasos que los estudiantes deben ejecutar para que la calculadora lance una moneda cinco veces al aire.

Figura 4

Secuencia de pasos a seguir en la calculadora. Elaboración propia con el uso del software ClassWiz



Figura 5

Secuencia de pasos a seguir en la calculadora. Elaboración propia con el uso del software ClassWiz

Paso 1	Paso 2
Dice : 1 ▶ Attempts : 5 ▶ Same Result : Off ▶ Execute	Result Type List Relative Freq
Paso 3	Paso 4

El estudiante puede observar el resultado de lanzar una moneda cinco veces al aire con el uso de la calculadora. Se obtendrán diferentes resultados que podrán compartir entre ellos con el objetivo de escuchar distintos puntos de vista y extender el planteamiento del problema de varias formas. Por ejemplo, qué pasa si se lanza ahora 50 veces o 100. Esto conduce al estudiante a advertir otros conceptos, como la ley de los grandes números.

En cuanto al problema que se ejemplifica, la calculadora lanza las monedas de forma electrónica y, como resultado, se le puede pedir una lista o las frecuencias relativas de las tiradas. Primero, se le dice al estudiante que lance la moneda cinco veces y llene el recuadro con el número de caras y cruces que obtiene. Posteriormente, se le pide que lance la moneda 100 veces al aire con el uso de la calculadora y, nuevamente, proporcione el número de caras y cruces que obtiene. Después, se le pide que compare el número de lanzamientos con sus compañeros y se le pregunta “¿qué observas cuando aumenta el número de lanzamientos?”. A continuación, se reproduce una conversación entre tres estudiantes y el profesor que imparte el taller.

Estudiante 1: *A mí me caen más caras cuando lanzo la moneda pocas veces que cuando la lanzo 100 veces; entonces, yo creo que cae más la cara.*

Estudiante 2: *Yo pensaría igual, pero cuando la lanzo pocas veces me cae más la cara y cuando la lanzo muchas veces me cae más la cruz, entonces no es una regla, ¿verdad?*

Los estudiantes 1 y 2 muestran datos distintos en sus experimentaciones, lo cual genera, mediante este uso técnico, la incertidumbre de que no hay un resultado único. En las figuras 6 y 7 se muestran dos tablas: en una aparece la secuencia de cara o cruz y en la otra, sus respectivas frecuencias.

Figura 6

Resultados de estudiante 1

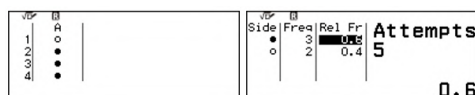
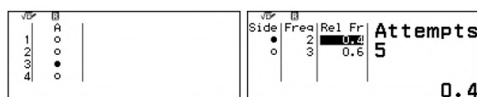


Figura 7

Resultados de estudiante 2



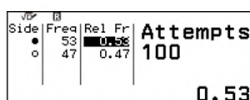
Conceptualmente, en esta incertidumbre, está el principio de equiprobabilidad o simetría. Si la moneda es justa, es decir, no está cargada, ambos resultados son aproximadamente iguales. Entonces, simbólicamente, $P(\text{cara}) \approx P(\text{cruz})$. Este principio se profundiza en la intervención de la estudiante 3 ante la pregunta del tallerista, al reflexionar sobre el aumento en el número de lanzamientos, como se muestra en la figura 8

Tallerista: *Los demás, ¿qué opinan?, ¿será una regla?*

Estudiante 3: *Yo observo que, entre más veces tires la moneda, los porcentajes en que caen las monedas se modifican mucho. Por ejemplo, al tirarla cinco veces solo me cayeron 2 cruces, o sea, un 40 %, y de caras 60 %, pero al lanzarla muchas veces tengo 53 % de caras y 47 % de cruces, y no sé si esto nos lleva a pensar que es la mitad y la mitad.*

Figura 8

Resultados al lanzar 100 veces una moneda con la calculadora. Estudiante 3



Lo anterior se relaciona, en términos conceptuales, con la definición clásica de probabilidad. Si lanzamos la moneda muchas veces, (por ejemplo, 100 lanzamientos, se observa aproximadamente la mitad de las caras y la mitad de las cruces. Con la representación de la figura 8, si en 100 lanzamientos hay 47 caras, la frecuencia relativa es 0.47, aproximadamente 0.5. Eso es lo que la estudiante interpreta como la mitad.

Los estudiantes observan los resultados y combinan ideas acerca de los datos y el azar, como señala Estrella (2017), para intentar dar una explicación a los resultados que obtienen y, con ello, construir razonamiento. Lo anterior corresponde a un uso didáctico de la calculadora, donde el aumento en el número de lanzamientos y las preguntas del docente provocan una construcción conceptual de la probabilidad de obtener cara o cruz en el lanzamiento de una moneda.

A partir de esta actividad, los estudiantes formulan preguntas. Según la guía GAISE de Franklin et al. (2007), este rasgo se vincula con un nivel C de razonamiento estadístico. Con base en los resultados preliminares, se elabora la tabla 2 para ubicar a los estudiantes en los diferentes niveles.

Tabla 2

Niveles de razonamiento a partir de los ejercicios propuestos. Modificación de la tabla 1 con base en los resultados obtenidos

	Nivel A	Nivel B	Nivel C
Formulación de la pregunta	Comienzo de toma de consciencia de la distinción de la pregunta estadística	Incrementa la toma de consciencia de la pregunta estadística	Los estudiantes plantean sus propias preguntas de interés con el uso de calculadora
Recolección de datos	Experimento simple	Comparan los resultados que obtienen al lanzar los dados	Los estudiantes hacen diseños para las diferencias
Análisis de datos	Uso de propiedades particulares para un ejemplo en específico	Aprende a usar propiedades. Utilizan los diagramas y las tablas de frecuencia para hacer comparaciones	Entiende y usa distribuciones en el análisis como concepto global

Conclusiones

Los estudiantes alcanzan el nivel C en la formulación de la pregunta para la actividad de tiro de dados y lanzamiento de monedas con el simulador. Estos alcanzan el nivel B en la recolección y el análisis de datos, y realizan comparaciones entre las frecuencias que obtienen. Los resultados se observan a través de la codificación de las respuestas por parte de los profesores del taller. El uso de la calculadora hace que la formulación de la pregunta se ubique en el nivel C. Se desconoce si, en una clase, los estudiantes estarían estimulados a preguntar más, o si el hecho de que las actividades se desarrollen en un taller despierta la curiosidad del estudiante. Posteriormente, se pretende realizar las actividades en un contexto escolar para observar si se alcanza el nivel deseado, el C. Además, se recomienda comparar la resolución de los problemas sin el uso de la calculadora y con ella para saber si ello, determina el cambio de niveles en el razonamiento estadístico propuesto por Franklin et al. (2007). Así, la presente propuesta constituye el inicio de investigaciones futuras para responder preguntas que quedaron abiertas a raíz de la implementación del taller.

Se observan hallazgos relevantes con el uso de la calculadora, entre los que se encuentran: a) un incremento del nivel de intervención del estudiante, b) preguntas que propician el razonamiento del alumno, y c) la construcción de conceptos a través de la observación. Los resultados del taller deberían trasladarse a contextos escolares ordinarios. Esto implicaría que los hallazgos observados hasta el momento se presenten de forma habitual en las aulas. La capacitación para los profesores, tanto en el uso de esta como de otras tecnologías en el área de probabilidad y estadística, aporta beneficios que se trasladan al salón de clases. Por lo tanto, es una tarea adicional para el matemático educativo difundir el uso de tecnologías con fines didácticos, intervenir en la capacitación docente y diseñar situaciones de aprendizaje que propicien el razonamiento estadístico.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHACYT), que, por medio del programa “Estancias Posdoctorales por México 2022”, proporciona el apoyo financiero necesario para realizar las actividades relacionadas con el proyecto “Comparación de significados y planteamiento de perspectivas de aprendizaje del concepto y contenido matemático escolar de probabilidad”, y a la Universidad Autónoma de Zacatecas, que otorga los espacios físicos y el apoyo académico para llevar a cabo el proyecto.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que tienen una relación profesional con Casio Education, que incluye actividades de capacitación y promoción de productos educativos. Sin embargo, señalan que los resultados y las conclusiones presentados en este artículo son producto de un análisis académico objetivo, sin influencia directa de la compañía en el diseño o la interpretación del estudio.

Referencias

- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. A. (2020). *Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II (GAISE II): A Framework for Statistics and Data Science Education*. American Statistical Association.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. En D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 3-15). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/1-4020-2278-6_1

- Díaz-Levicoy, D., Piñeiro, J., Pinto, E., & Cortés, C. (2016). Enseñanza de la estadística y la probabilidad en octavo año de educación primaria chilena: Un estudio con libros de texto. *Intersecciones Educativas*, 6(1), 7–30.
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En A. Salcedo (Comp.), *Alternativas pedagógicas para la educación matemática del siglo XXI* (pp. 173–194). Centro de Investigaciones Educativas, Escuela de Educación, Universidad Central de Venezuela.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines and assessment for instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K–12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Guttenberg, E. W. (1991). La calculadora en la enseñanza de la matemática. *Suma*, 7, 65–68.
- Hernández, J. A., Padilla, C. A. E., & Briceño, E. C. (2023). Dimensiones tecnológicas en tareas de libros de texto de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25, e19, 1–17.
<https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e19.4527>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Lorenzo, J. R. (2014). *Uso de la tecnología en la enseñanza de la estadística*. Escuela de Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Ortiz, J. (2006). Incorporación de la calculadora gráfica en el aula de matemática: Una discusión actual hacia la transformación de la práctica. *Sapiens*, 7(2), 139–157.
- Pérez Rodríguez, Y., Ruiz Hernández, B., & Hugues Galindo, E. (2019). Análisis de actividades estadísticas en libros de textos de nivel básico y medio superior en México. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 19(2).
<https://doi.org/10.18845/rdmei.v19i2.4219>
- Pizarro, J. A. (2000). El análisis de estudios cualitativos. *Atención Primaria*, 25(1), 42–46. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(00\)78463-0](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(00)78463-0)
- Ramírez Amaya, L., Ruvalcaba Gámez, N., & Aguilar Martínez, S. (2023). *Progresiones de aprendizaje del recurso sociocognitivo pensamiento matemático*. Secretaría de Educación Pública.
- Sánchez Sánchez, E. A., & Valdez Monroy, J. C. (2017). Las ideas fundamentales de probabilidad en el razonamiento de estudiantes de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (11), 127–143.
<https://doi.org/10.35763/aiem.v1i11.180>

