

Sentido estocástico en el sistema curricular de educación primaria en el Perú

Stochastic sense in the primary education curriculum system in Peru

Recibido: 25/05/2025 - Aceptado: 05/10/2025

Marisol Edith Zelarayan Aduato

<https://orcid.org/0000-0002-6086-9491>

mzelarayan@une.edu.pe

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú

Daniel Marcos Chirinos Maldonado

<https://orcid.org/0000-0002-1673-5509>

dchirinos@une.edu.pe

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú

Lourdes Gálvez Morales

<https://orcid.org/0000-0001-7279-4370>

lgalvez@une.edu.pe

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú

Resumen

El sentido estocástico, definido como la capacidad para razonar frente a la incertidumbre y la variabilidad, es un componente clave en la educación matemática actual, especialmente en la formación primaria. Su incorporación en el currículo peruano responde a la necesidad de preparar a los estudiantes para tomar decisiones en situaciones cotidianas con incertidumbre. Este estudio tuvo como objetivo analizar la organización matemática y didáctica del sentido estocástico en los textos escolares de 5° y 6° grado de educación primaria, así como identificar las transformaciones del conocimiento estocástico en la transposición didáctica. Se empleó un enfoque mixto, con predominancia cualitativa, utilizando el modelo praxeológico para identificar las tareas, técnicas, tecnologías y teorías presentes en los textos oficiales. Complementariamente, se realizó un análisis cuantitativo descriptivo sobre la distribución y complejidad de las tareas. La muestra incluyó 28 tareas relacionadas con probabilidad, mayormente enfocadas en comparaciones cualitativas y de baja exigencia cognitiva. Los resultados mostraron una fragmentación del sentido estocástico, con predominancia de tareas estructuradas y escasa fundamentación teórica que apoye las prácticas docentes. Además, se evidenciaron limitaciones en la autenticidad, diversidad contextual y desarrollo conceptual, ya que las tareas se concentraron en contextos personales sin abordar nociones avanzadas como inferencia estadística o modelización estocástica. En conclusión, la organización didáctica del sentido estocástico es parcial e insuficiente, por lo que se recomienda su revisión para incluir tareas auténticas, mayor diversidad de contextos y coherencia teórica que favorezcan un desarrollo más integral del pensamiento probabilístico en la educación primaria.

Palabras clave: educación primaria, praxeología matemática, sentido estocástico, transposición didáctica.

Abstract

Stochastic reasoning, defined as the ability to reason in the face of uncertainty and variability, is a key component of current mathematics education, especially in primary education. Its incorporation into the Peruvian curriculum responds to the need to prepare students for decision-making in everyday situations involving uncertainty. This study aimed to analyze the mathematical and didactic organization of stochastic reasoning in fifth- and sixth-grade primary education textbooks, as well as to identify the transformations of stochastic knowledge in didactic transposition. A mixed approach, predominantly qualitative, was employed, using the praxeological model to identify the tasks, techniques, technologies, and theories present in official textbooks. Additionally, a descriptive quantitative analysis was conducted on the distribution and complexity of the tasks. The sample included 28 probability-related tasks, mostly focused on qualitative comparisons and of low cognitive demand. The results showed a fragmentation of the stochastic meaning, with a predominance of structured tasks and little theoretical

foundation to support teaching practices. Furthermore, limitations in authenticity, contextual diversity, and conceptual development were evident, as the tasks focused on personal contexts without addressing advanced concepts such as statistical inference or stochastic modeling. In conclusion, the didactic organization of the stochastic meaning is partial and insufficient. Therefore, its revision is recommended to include authentic tasks, a greater diversity of contexts, and theoretical coherence that favor a more comprehensive development of probabilistic thinking in primary education.

Keywords: primary education, mathematical praxeology, stochastic meaning, didactic transposition.

Introducción

El sentido estocástico puede definirse como la capacidad humana para razonar ante la incertidumbre, establecer conexiones y comprender la variabilidad. Esta habilidad refleja la disposición del individuo para desenvolverse en un mundo marcado por lo aleatorio y lo impredecible. Su importancia en la educación radica en facilitar que los estudiantes desarrollen competencias para analizar fenómenos relacionados con el riesgo, la variación y la probabilidad, elementos que cada vez cobran más relevancia en la vida cotidiana y en la toma de decisiones.

En este contexto, resulta fundamental que el sistema curricular de educación primaria en las escuelas públicas peruanas incorpore de forma explícita el desarrollo del sentido estocástico. Su inclusión no solo promueve la comprensión de la probabilidad como herramienta matemática, sino que también fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de argumentar con base en evidencias. Así, los docentes disponen de un espacio adecuado para conducir un proceso de enseñanza-aprendizaje que potencie la reflexión y prepare a los estudiantes para enfrentar situaciones de incertidumbre.

Aunque esta propuesta difiere de la enseñanza matemática tradicional, que históricamente parte de certezas para avanzar hacia lo incierto, la incorporación temprana del sentido estocástico constituye una innovación necesaria. Implementarlo desde las primeras etapas educativas ofrece la posibilidad de construir bases sólidas en el razonamiento probabilístico y, por ende, preparar mejor a los estudiantes para comprender la complejidad de su entorno.

Por tanto, el sentido estocástico es un componente fundamental en la educación matemática contemporánea, integrando nociones de estadística y probabilidad para abordar situaciones inciertas (Rico & Moreno, 2016). Este enfoque combina procesos cognitivos complejos, como la formulación de preguntas, la recolección y organización de datos, la selección y validación de métodos analíticos, así como la evaluación de inferencias y predicciones.

De esta manera, el sentido estocástico ocupa un lugar central no solo porque es esencial para construir conceptualmente la probabilidad, sino también por sus múltiples beneficios en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Bayés & Vargas (2025) destacan que este sentido favorece la elaboración de razonamientos estructurados para la resolución de problemas mediante la generalización, el sustento coherente y la argumentación. Además, enriquece la comprensión del espacio muestral y de los eventos a través de representaciones que facilitan la identificación de los casos posibles y los favorables a un suceso. Asimismo, contribuye a comprender el concepto inverso en probabilidad, amplía el vocabulario especializado y fortalece el vínculo entre probabilidad y estadística por medio del uso de expresiones modales.

Hoy en día, el desarrollo del sentido estocástico en la infancia cobra especial relevancia gracias a los avances en la educación matemática. Retomando la definición de sentido numérico propuesta por Sowder (1992), Alsina & Bosch (2023) plantean que el sentido estocástico corresponde al conjunto de habilidades numéricas vinculadas con la comprensión de la probabilidad. Estas incluyen la interpretación de enunciados probabilísticos, el reconocimiento de casos posibles y favorables, la estimación y comparación de probabilidades, y la elaboración de asociaciones que facilitan un aprendizaje profundo y significativo.

El desarrollo de este sentido está íntimamente relacionado con las competencias lógicas y matemáticas que toda persona debe alcanzar a lo largo de su vida. Según Piaget (1951), dichas competencias se estructuran en tres niveles cognitivos —sensorio-motor, preoperacional y operativo concreto— que sostienen la capacidad de interactuar reflexivamente con el entorno. En este sentido, Ureña-Villamizar et al. (2024) subrayan que, aunque el sentido estocástico aún requiere mayor definición, es un componente clave para que las personas puedan jugar, tomar decisiones y emprender acciones que generan consecuencias. Este potencial es dinámico, se desarrolla con el tiempo y puede fortalecerse tanto mediante el estudio formal de la probabilidad como a través de la experiencia cotidiana.

Respecto al currículo de educación primaria en Perú, está diseñado para orientar la formación básica en los primeros seis grados, dirigidos a estudiantes de 6 a 11 años. Marion Montoya (2024) señala que dicho currículo ofrece una formación integral en diversas áreas y expone a los estudiantes a problemas que implican la toma de decisiones. Este enfoque promueve hábitos y habilidades de pensamiento crítico y autonomía, permitiendo resolver problemas cotidianos sin ansiedad y fortaleciendo competencias como el análisis y la reflexión. En este marco, el Currículo Nacional organiza sus lineamientos en apartados como la sección 3.1, relativa a su estructura general, y la sección 3.2, donde se establecen los objetivos de la educación primaria.

En este contexto, el trabajo práctico con la estocástica se orienta a formalizar habilidades para la vida diaria, especialmente en la identificación, análisis y resolución de problemas mediante la formulación de hipótesis y la evaluación de riesgos. Torres-Roberto (2024) sostiene que esta perspectiva conduce directamente a la noción de toma de decisiones bajo incertidumbre o riesgo, un aspecto no limitado a la infancia, pues también afecta a adolescentes, jóvenes y adultos, quienes enfrentan vulnerabilidades que el respaldo económico no siempre puede solucionar. Por ello, la enseñanza debe cumplir una función esencial: promover en los estudiantes la comprensión y evaluación del riesgo, tanto en el presente como en el futuro, para que puedan tomar decisiones informadas y minimizar las consecuencias negativas. Esto requiere ir más allá de la enseñanza de conceptos estadísticos básicos y priorizar las aplicaciones prácticas de la estadística en la vida cotidiana.

En el sistema educativo peruano, el desarrollo del sentido estocástico se articula mediante la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” presente en el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) y el Programa Curricular de educación primaria (MINEDU, 2016). Esta competencia exige que los estudiantes integren habilidades específicas como representar datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, comunicar la comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos, aplicar estrategias para recopilar y procesar datos y sustentar conclusiones con base en la información obtenida.

Sin embargo, la implementación curricular del sentido estocástico enfrenta desafíos particulares en la transposición didáctica, concepto desarrollado por Chevallard (1998) que describe la transformación del saber experto al saber enseñado. En este sentido, el análisis de textos escolares es fundamental para comprender cómo se materializa esta transposición y cuál es la organización matemática propuesta para el aprendizaje del sentido estocástico.

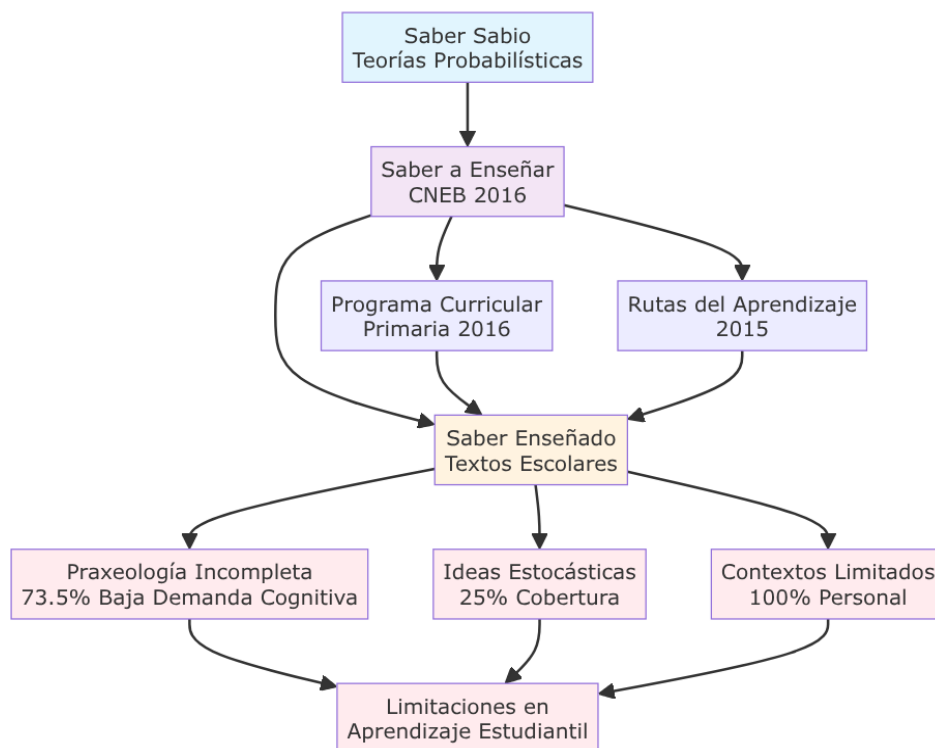
En este marco, la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1985) aporta herramientas conceptuales para estudiar la organización matemática mediante el modelo praxeológico $[T/\tau/\theta/\Theta]$, donde T representa las tareas, τ las técnicas, θ las tecnologías y Θ las teorías. Este modelo permite identificar la estructuración del conocimiento estocástico en los materiales educativos y evaluar su coherencia con los objetivos curriculares.

Para ilustrar el proceso de transposición didáctica del sentido estocástico, la Figura 1 presenta un diagrama que sintetiza cómo el saber experto se convierte en saber enseñado y muestra las limitaciones evidenciadas en el aprendizaje de los estudiantes.

Figura 1

Proceso de transposición didáctica del sentido estocástico desde el saber sabio hasta las limitaciones en el aprendizaje estudiantil

Transposición Didáctica Del Sentido Estocástico

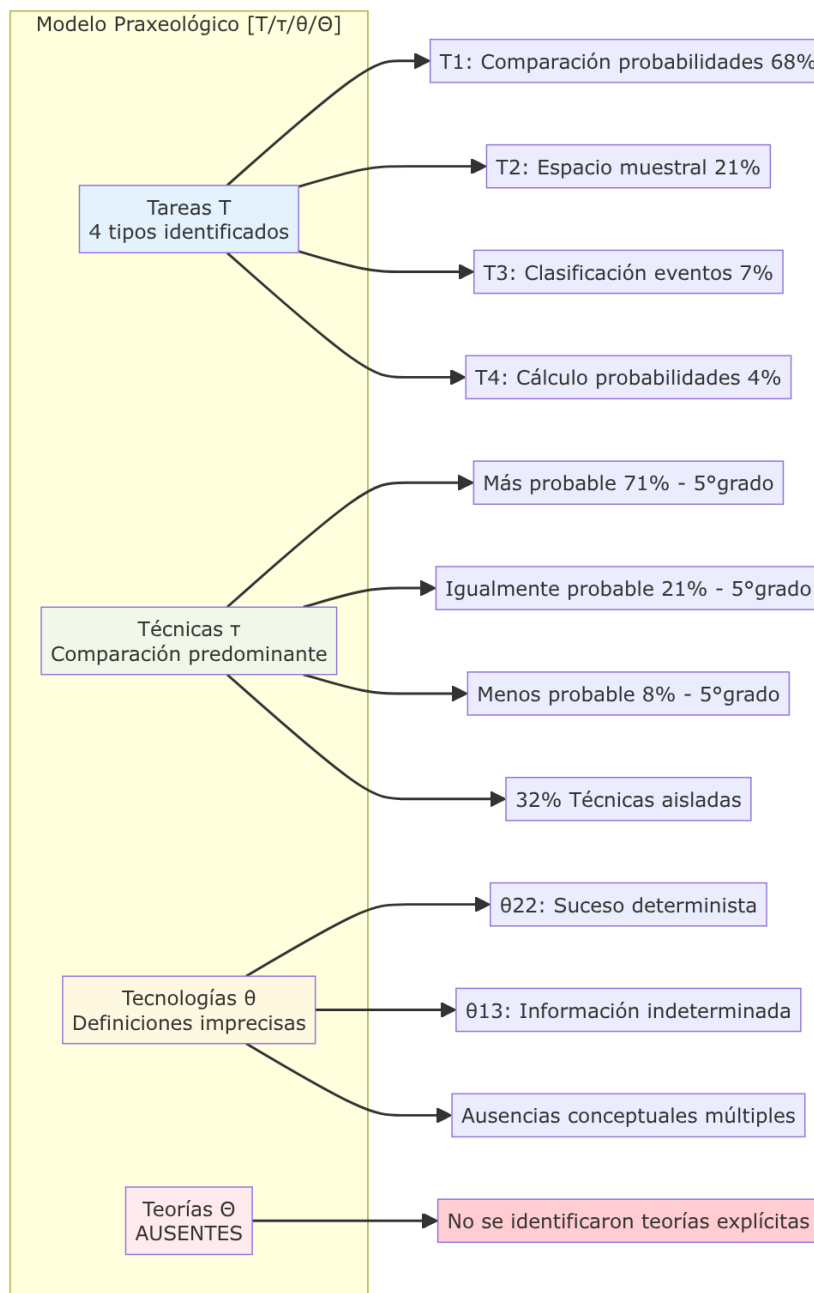


En continuidad con este análisis conceptual, la Figura 2 presenta la organización praxeológica del sentido estocástico tal como se identifica en los textos del ciclo, lo que permite apreciar claramente la estructura de las tareas, técnicas, tecnologías y teorías utilizadas en los materiales educativos.

Figura 2

Organización praxeológica del sentido estocástico identificada en los textos del V ciclo

Organización Praxeológica del Sentido Estocástico



De este modo, las tareas matemáticas escolares se convierten en elementos fundamentales del análisis, pues establecen la conexión entre lo enseñado y lo aprendido (Bosch & Gascón, 2009). Su caracterización, basada en la demanda cognitiva, permite evaluar su potencial formativo, abarcando niveles que van desde la memorización hasta la realización de procedimientos complejos con conexiones y creación matemática (Stein et al., 2000).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar y describir la organización matemática y didáctica del sentido estocástico en los textos escolares del V ciclo de educación primaria peruana, con el fin de identificar las transformaciones que experimenta el saber estocástico durante la transposición didáctica, desde el currículo hasta los materiales educativos. Esta investigación se fundamenta en la necesidad de garantizar que los estudiantes desarrollen competencias sólidas en probabilidad y estadística, en concordancia con las exigencias del Currículo Nacional y las recomendaciones internacionales, como las Directrices para la Evaluación y la Instrucción en la Educación Estadística (GAISE) y el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA). Además, el estudio contribuye de manera relevante a la mejora de los procesos de diseño y revisión de textos escolares, al poner en evidencia vacíos y limitaciones que pueden afectar el aprendizaje del sentido estocástico. Por lo tanto, ofrece una base firme para orientar tanto las políticas educativas como las prácticas docentes hacia una enseñanza más pertinente, rigurosa y contextualizada.

Metodología

El estudio adoptó un diseño mixto que combinó la revisión documental con el análisis de contenido, privilegiando un enfoque cualitativo-interpretativo respaldado por un análisis cuantitativo descriptivo. Gracias a la perspectiva cualitativa, fue posible examinar con profundidad la transposición didáctica del sentido estocástico en los textos escolares; mientras que el análisis cuantitativo, a través del conteo y cálculo de frecuencias y porcentajes, facilitó una caracterización objetiva de la distribución de tareas, técnicas y niveles de demanda cognitiva. Esta integración metodológica proporciona mayor consistencia y solidez en la interpretación de los resultados.

La población de estudio estuvo constituida por los textos oficiales de matemática de educación primaria distribuidos por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). La muestra, de tipo intencional no probabilística, estuvo compuesta por los textos de 5.º y 6.º grado del V ciclo, dado que en este nivel se introduce formalmente el trabajo con la probabilidad según el Currículo Nacional de Educación Básica (MINEDU, 2016). Se incluyeron todas las tareas relacionadas con probabilidad presentes en los textos, sin aplicar criterios de exclusión, garantizando así la representatividad con base en las ediciones más recientes disponibles en el portal oficial del MINEDU, para asegurar que el análisis refleje el material educativo vigente.

Se identificaron y analizaron un total de 28 tareas sobre probabilidad, distribuidas en 7 tareas en textos de 5.º grado (25 %) y 21 en los de 6.º grado (75 %). Cada tarea se consideró como unidad de análisis completa, abarcando el enunciado, la técnica propuesta, los recursos gráficos, el contexto y el desarrollo metodológico.

Tabla 1

Distribución de tareas por tipo y grado

Tipo de Tarea	5.º Grado	6.º Grado	Total	Porcentaje
T1: Comparación de probabilidades	5	14	19	68 %
T2: Identificación del espacio muestral	1	5	6	21 %
T3: Clasificación de eventos	1	1	2	7 %
T4: Cálculo de probabilidades	0	1	1	4 %
Total	7	21	28	100 %

Cada tarea constituye una unidad de análisis completa que incluye enunciado, desarrollo metodológico, recursos gráficos y actividades complementarias.

Se aplicaron los siguientes instrumentos de análisis:

- **Modelo praxeológico $[T/\tau/\theta/\Theta]$** de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1999), para identificar tareas (T), técnicas (τ), tecnologías (θ) y teorías (Θ) en el tratamiento del sentido estocástico.
- **Matrices de análisis multidimensional**, fundamentadas en:
 - Criterios de autenticidad de Wiggins (2012) para caracterizar la pertinencia de las tareas.
 - Marco PISA (OECD, 2018) para clasificar los contextos de aplicación (personal, educativo, público y científico).

- Lineamientos GAISE (Franklin et al., 2007) para contrastar componentes de la educación estocástica (formulación de preguntas, recolección, análisis e interpretación de datos).
- Ideas estocásticas fundamentales propuestas por Batanero (2001), para evaluar la cobertura conceptual en los textos.

La validez se garantizó mediante triangulación metodológica, al emplear diferentes instrumentos sobre las mismas unidades de análisis, y triangulación de investigadores, con revisión independiente de categorizaciones por especialistas en didáctica de la matemática. La confiabilidad se aseguró mediante la aplicación sistemática de los mismos criterios en todas las tareas. Además, se incorporó un análisis de calidad editorial para detectar inconsistencias terminológicas y vacíos conceptuales que pudieran afectar la comprensión de los estudiantes.

El procedimiento se desarrolló en cuatro fases:

1. Identificación y transcripción de todas las tareas de probabilidad en los textos de 5.º y 6.º grado.
2. Categorización praxeológica, identificando tareas (T), técnicas (τ), tecnologías (θ) y presencia/ausencia de teorías (Θ).
3. Análisis cuantitativo descriptivo, mediante conteo y cálculo de porcentajes de frecuencias en tipos de tareas, técnicas utilizadas, ideas estocásticas abordadas, contextos de aplicación y niveles de demanda cognitiva.
4. Contrastación con estándares internacionales, comparando los hallazgos con los lineamientos GAISE, el marco PISA y los criterios de autenticidad de Wiggins.

Resultados

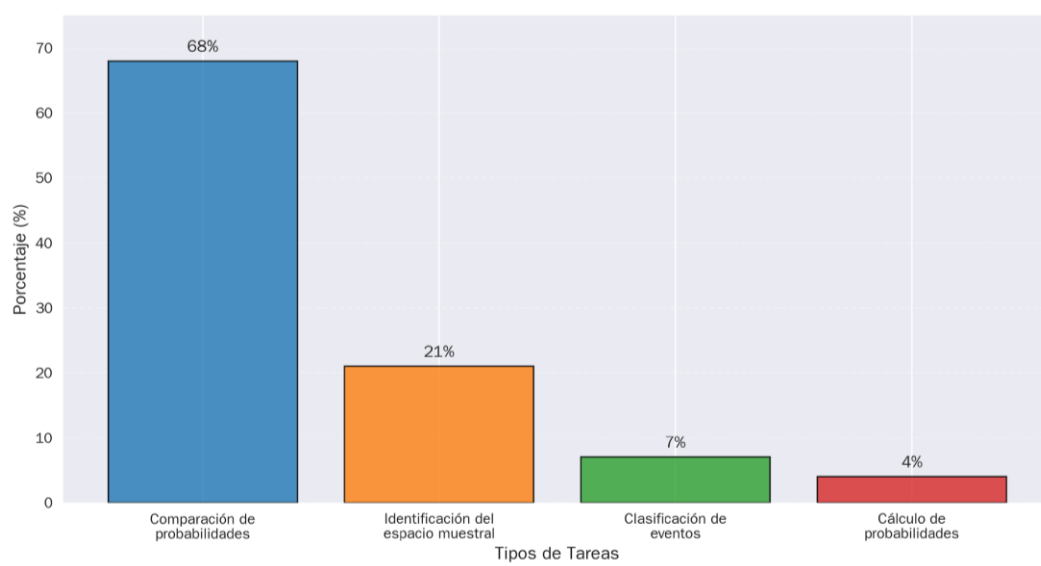
Organización praxeológica del sentido estocástico

Análisis de tipos de tareas (T)

El análisis praxeológico permitió identificar cuatro tipos principales de tareas vinculadas al desarrollo del sentido estocástico: Distribución de tipos de tareas

Gráfico 1

Distribución porcentual de los tipos de tareas identificadas en los textos del V ciclo (N = 28)



T1 - Comparación de probabilidades: Constituye el 68 % de las tareas analizadas (19/28). Estas tareas requieren que los estudiantes determinen cuál de varios eventos es más probable, menos probable o igualmente probable.

T2 - Identificación del espacio muestral: Representa el 21 % de las tareas (6/28). Involucra la enumeración de todos los posibles resultados de un experimento aleatorio.

T3 - Clasificación de eventos: Comprende el 7 % de las tareas (2/28). Requiere distinguir entre eventos deterministas y aleatorios.

T4 - Cálculo de probabilidades: Solo el 4 % de las tareas (1/28). Implica el cálculo numérico de probabilidades usando la regla de Laplace.

Análisis de técnicas (τ)

La distribución de técnicas muestra una concentración significativa en comparaciones cualitativas.

Tabla 2

Técnicas praxeológicas identificadas por grado

Tipo de Técnica	Código	Descripción	Grado	Frecuencia
Más probable	$\tau 31, \tau 24, \tau 75, \tau 85, \tau 46$	Comparación cualitativa de mayor probabilidad	5°	5 (71 %)
Más probable	$\tau 16, \tau 37, \tau 57, \tau 58, \tau 19, \tau 110, \tau 310$	Comparación cualitativa de mayor probabilidad	6°	7 (52 %)
Igualmente probable	$\tau 34, \tau 65, \tau 66$	Identificación de equiprobabilidad	5°	3 (21 %)
Igualmente probable	$\tau 71, \tau 16, \tau 108, \tau 29, \tau 111, \tau 211, \tau 311, \tau 116, \tau 420, \tau 221$	Identificación de equiprobabilidad	6°	10 (38 %)
Menos probable	$\tau 57$	Comparación de menor probabilidad	5°	1 (8 %)
Menos probable	$\tau 59, \tau 410, \tau 213, \tau 216$	Comparación de menor probabilidad	6°	4 (10 %)

Las técnicas aisladas identificadas representan el 32 % del total, evidenciando falta de articulación en la organización matemática.

Análisis de tecnologías (θ) y teorías (Θ)

Tabla 3

Evaluación de Tecnologías (θ) Identificadas

Código	Definición Textual	Grado	Evaluación Crítica	Recomendación
$\theta 22$	“Un suceso determinista es un experimento o fenómeno que da lugar a un resultado cierto”	5°	Ambigüedad conceptual entre suceso/experimento/fenómeno	Clarificar distinción conceptual
$\theta 13$	“En la vida diaria, la información se presenta de manera indeterminada”	5°	Terminología imprecisa para el nivel educativo	Usar “incierto” en lugar de “indeterminada”
θx	Ausencia de definiciones para “igualmente probable”, “menos probable”, “improbable”	6°	Vacío conceptual crítico	Incluir definiciones precisas

Ausencia teórica: No se identificaron teorías (Θ) explícitas que fundamenten las tecnologías, evidenciando una organización matemática incompleta según el modelo praxeológico.

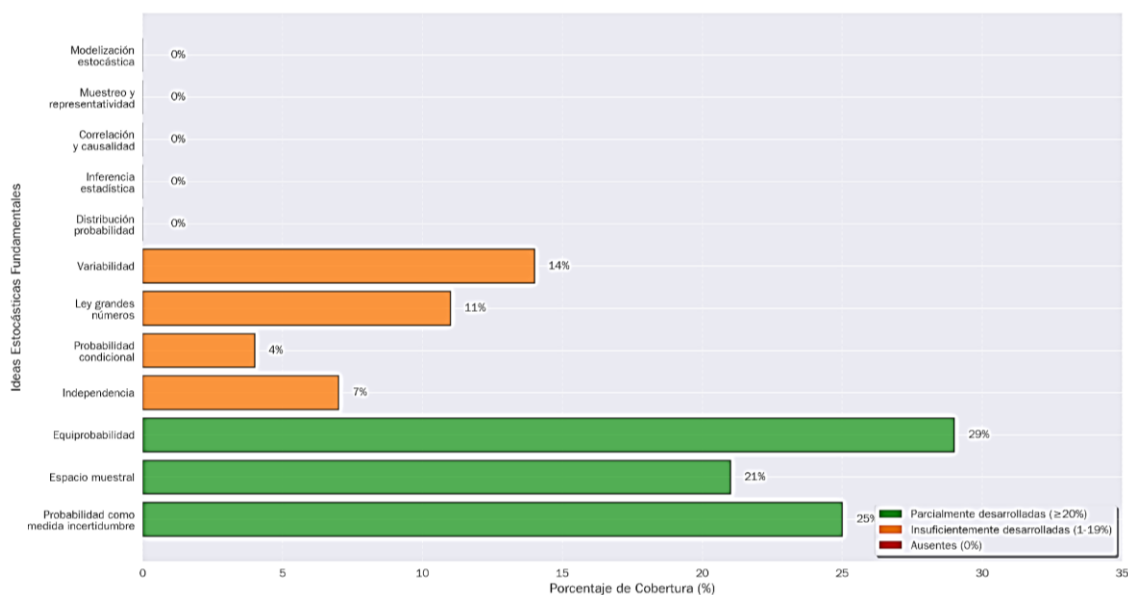
Ideas estocásticas fundamentales: Análisis detallado

Evaluación cuantitativa

Ideas Estocásticas Fundamentales

Grafico 2

Cobertura de ideas estocásticas fundamentales en los textos del V ciclo



El análisis de las ideas fundamentales de la estocástica revela un tratamiento desigual en las tareas evaluadas. Por ejemplo, la probabilidad como medida de incertidumbre se presenta en 7 de las 28 tareas (25 %), aunque con un desarrollo parcial y limitado principalmente a comparaciones sencillas. Por otro lado, el espacio muestral se aborda en 6 tareas (21 %), también de manera parcial y sin el apoyo de tecnologías que faciliten su comprensión. La equiprobabilidad resulta ser la idea más frecuente, apareciendo en 8 tareas (29 %), pero igualmente con un tratamiento incompleto, ya que no se vincula con la noción de simetría.

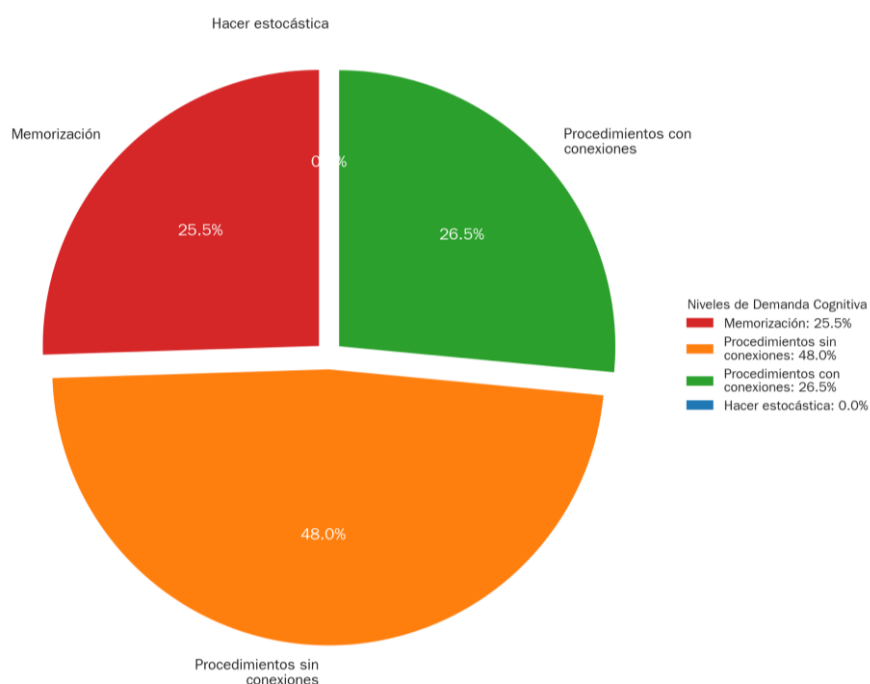
En cuanto a la independencia, esta solo aparece en 2 tareas (7 %), siendo su desarrollo insuficiente y superficial. La probabilidad condicional se menciona apenas en 1 tarea (4 %), sin que llegue a desarrollarse conceptualmente. De manera similar, la ley de los grandes números se identifica en 3 tareas (11 %), pero sin profundización adecuada. La variabilidad está presente en 4 tareas (14 %), aunque su tratamiento resulta limitado debido a que se presenta en contextos muy restringidos. Finalmente, conceptos fundamentales como distribución de probabilidad, inferencia estadística, correlación y causalidad, muestreo y representatividad, así como modelización estocástica, no aparecen en ninguna de las tareas analizadas (0 %), lo que evidencia una ausencia total de estos temas en el diseño curricular.

Demanda cognitiva: Análisis detallado por niveles

Demanda Cognitiva

Gráfico 3

Distribución de demanda cognitiva en tareas de sentido estocástico



El análisis del nivel de demanda cognitiva de las tareas en los textos escolares revela que el 25.5 % corresponde a tareas de memorización, con un total de 7 actividades distribuidas entre quinto grado (2 tareas) y sexto grado (5 tareas). Por su parte, la mayoría de las tareas, un 48 %, se ubica en el nivel de procedimientos sin conexiones, abarcando 13 tareas, de las cuales 3 corresponden a quinto grado y 10 a sexto grado. Además, el 26.5 % de las tareas implica procedimientos con conexiones, distribuidos de manera equitativa entre quinto grado (2 tareas) y sexto grado (6 tareas).

Es importante destacar que no se identificaron tareas que correspondan al nivel de "hacer estocástica", el cual exige un pensamiento crítico y creativo más avanzado. Esta ausencia evidencia las limitaciones actuales en la enseñanza del sentido estocástico durante la educación primaria. En conjunto, las 28 tareas analizadas se concentran mayormente en niveles básicos y medios de demanda cognitiva, lo que implica un reto para promover desarrollos cognitivos más complejos en este ámbito.

Características de autenticidad: Evaluación sistemática

Tabla 4

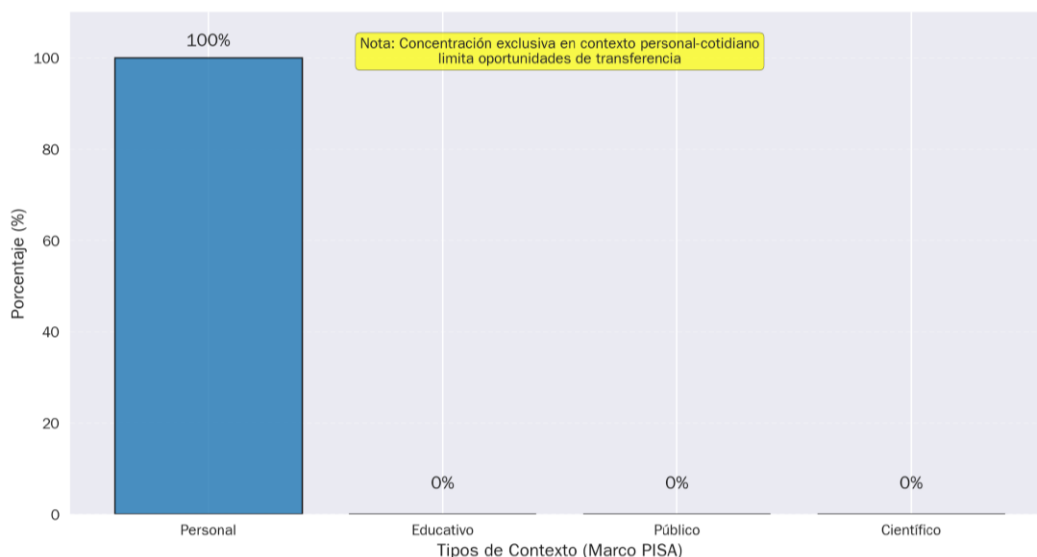
Caracterización de tareas según criterios de autenticidad (Wiggins)

Criterio de Autenticidad	Cumplimiento	Observaciones
Destinatarios reales	0/28 (0 %)	Ausencia total de interlocutores específicos
Estructura apropiada	6/28 (21.5 %)	Predominio de tareas altamente estructuradas
Oportunidades de ensayo	4/28 (14 %)	Limitadas oportunidades de retroalimentación
Repertorio cognitivo amplio	9/28 (33.5 %)	Mayoría requiere resolución inmediata

Contextos de aplicación: Análisis por marcos PISA

Gráfico 4

Distribución de contextos en tareas de sentido estocástico según marco PISA



Las tareas identificadas en los textos escolares se focalizan exclusivamente en un único tipo de contexto: el personal, que abarca situaciones cotidianas del estudiante, representando el 100 % de las 28 tareas analizadas. Entre los ejemplos de estas situaciones se encuentran actividades como lanzar dados, monedas y rifas familiares. En contraste, no se hallaron tareas relacionadas con contextos educativos (escolar y académico), públicos (comunitarios y sociales) ni científicos (aplicaciones en investigación), quedando estos ámbitos completamente ausentes en la muestra revisada.

Esta concentración contextual limita de manera significativa las oportunidades de transferencia del aprendizaje y reduce la percepción de la relevancia del sentido estocástico en diversos ámbitos donde podría aplicarse.

Tareas problemáticas identificadas

En la quinta tarea de quinto grado se detectó una inconsistencia terminológica entre los términos "posibilidades" y "probabilidad", lo cual genera confusión conceptual. Asimismo, en esta misma tarea, la inclusión de sucesos compuestos sin equiprobabilidad introduce una complejidad inadecuada para el nivel educativo correspondiente. En sexto grado, la tarea 9A presenta ambigüedad al solicitar el "suceso más probable" sin proporcionar opciones claramente diferenciables, dificultando así la selección de la respuesta correcta. Por otro lado, la tarea 10B menciona "3 sucesos" cuando en realidad se muestran 4, constituyendo un error de correspondencia. Finalmente, la tarea 14B formula una pregunta imprecisa al referirse a "una letra" cuando en realidad dos letras tienen mayor probabilidad, lo que genera ambigüedad en el planteamiento.

Discusión

El propósito de este estudio fue analizar la transposición didáctica del sentido estocástico en los textos escolares peruanos. Los hallazgos evidencian vacíos significativos en dicha transposición, lo que limita la consolidación de un razonamiento estocástico sólido y efectivo. A diferencia de los estándares internacionales, que promueven la resolución de problemas abiertos y la transferencia del aprendizaje a contextos variados (Wild & Pfannkuch, 1999), los textos analizados restringen el trabajo a situaciones personales y juegos de azar. Esta limitación contextual, como destaca la OECD en PISA (2018), reduce la percepción del sentido estocástico como una herramienta relevante para la toma de decisiones informadas en ámbitos públicos, académicos y científicos.

Asimismo, la fragmentación del contenido y la escasa presencia de teorías explícitas que fundamenten las prácticas, en contraste con las recomendaciones de Franklin et al. (2007), revelan una desconexión entre las propuestas didácticas y los marcos conceptuales. Esta situación puede atribuirse a diversos factores, tales como

lineamientos curriculares poco claros que no especifican la profundidad con la que deben abordarse los contextos, una tradición editorial centrada en ejercicios descontextualizados y una posible falta de capacitación docente en la didáctica de la estocástica. Además, la baja cobertura de ideas estocásticas fundamentales (25 %) y la ausencia de tareas con alta demanda cognitiva, como las que implican “hacer estocástica” (Stein et al., 2000), limitan el desarrollo del pensamiento crítico. La falta de autenticidad en las tareas, que no contemplan destinatarios reales ni contextos diversos, contraviene las propuestas de Wiggins (2012).

Por ejemplo, una tarea auténtica podría plantear a los estudiantes el análisis de datos climáticos locales para predecir la probabilidad de lluvia en la próxima semana y así tomar decisiones sobre la planificación de actividades agrícolas, un problema de gran relevancia en muchas comunidades peruanas. La ausencia de este tipo de actividades impide que los estudiantes establezcan conexiones profundas entre la variabilidad y la incertidumbre, como lo advierte Batanero (2001).

Finalmente, estos resultados subrayan la necesidad urgente de revisar la transposición didáctica del sentido estocástico en el currículo peruano. Se requieren una mayor diversidad de contextos, un aumento de tareas con alta demanda cognitiva y la incorporación de marcos teóricos claros que sirvan de base para las técnicas empleadas. Asimismo, la formación docente debería fortalecerse, incorporando competencias en probabilidad y estadística para que los maestros dispongan de las herramientas necesarias para mediar estos aprendizajes en el aula, siguiendo propuestas de innovación curricular como las planteadas por Rico et al. (2013).

Conclusiones

El análisis reveló que la organización matemática del sentido estocástico en los textos del V ciclo presenta una complejidad incompleta, manifestada en la falta de progresión, coherencia y precisión en relación con los estándares de los ciclos anteriores y posteriores. Aunque predominan las técnicas de comparación probabilística, estas se ajustan a las competencias esperadas para este nivel.

No obstante, las tareas propuestas carecen de características de autenticidad y muestran una alta concentración en niveles bajos de demanda cognitiva (73.5 %), lo que limita el desarrollo de competencias estocásticas complejas. La ausencia total de tareas orientadas a “hacer estocástica” impide fomentar un pensamiento crítico y creativo en los estudiantes.

El tratamiento de las ideas estocásticas fundamentales es mínimo (25 %) y presenta dificultades, especialmente en la caracterización de situaciones aleatorias y en la comprensión de la incertidumbre. La concentración exclusiva en contextos personales restringe la transferencia del aprendizaje a diversas situaciones. Además, las inconsistencias tecnológicas y la presencia de técnicas aisladas afectan la coherencia de la organización matemática, mientras que las ausencias teóricas impiden justificar adecuadamente los procedimientos y conceptos.

Por tanto, la praxeología matemática y didáctica del sentido estocástico en estos textos resulta incompleta, evidenciando la necesidad urgente de una revisión profunda. Las transformaciones del saber estocástico durante la transposición didáctica presentan vacíos, rupturas e incoherencias que dificultan una implementación curricular efectiva.

Estos hallazgos sugieren la urgencia de reformular los materiales educativos, incorporando tareas auténticas con alta demanda cognitiva, ampliando los contextos de aplicación y fortaleciendo la coherencia en la transposición didáctica. En cuanto a las implicaciones prácticas, el estudio señala la necesidad de una reforma curricular que integre de manera más efectiva el sentido estocástico en la educación primaria. Asimismo, futuras investigaciones podrían enfocarse en diseñar y validar secuencias didácticas que respondan a las limitaciones identificadas, así como en analizar las prácticas docentes y su impacto en el desarrollo del razonamiento probabilístico en los estudiantes.

Referencias

- Alsina, A., & Bosch, E. (2023). Estadísticas e probabilidade no ensino pré-primário e primário: dez manipuladores essenciais para desenvolver o sentido estocástico. *TANGRAM - Revista de Educação Matemática*, 6(3), 23–59. <https://doi.org/10.30612/tangram.v6i3.17587>
- Batanero, C. (2001). *Ideas estocásticas fundamentales: ¿Qué contenidos se debe enseñar en la clase de probabilidad?* Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Bayés, A. S., & Vargas, M. L. (2025). El papel del sentido estocástico en la educación en la ciencia de datos. *Revista de Educación Estadística*, 4, 1-25. <https://doi.org/10.29035/redes.4.1.3>

- Borovcnik, M., & Kapadia, R. (2014). A historical and philosophical perspective on probability. En E. J. Chernoff & B. Sriraman (Eds.), *Probabilistic thinking* (pp. 7-34). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7155-0_2
- Bosch, M., & Gascón, J. (2009). Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En M. J. González & M. T. González (Eds.), *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 89-113). SEIEM. <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/aportaciones-de-la-teoria-antropologica-de-lo-didactico-a-la-formacion-del-profesorado-de-matematicas-de-secundaria/>
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE.
- Chevallard, Y. (1999). *L'écologie des organisations mathématiques: Entre description et conception*. Centre de recherche sur l'enseignement des mathématiques.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A pre-K-12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Marion Montoya, M. G. (2024). *Prácticas evaluativas de los docentes de 5° y 6° de primaria del área de inglés de una institución educativa privada de Lima* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/28266>
- Ministerio de Educación. (2016a). *Currículo nacional de la educación básica*. MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2016b). *Programa curricular de educación primaria*. MINEDU.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Piaget, J. (1951). Principal factors determining intellectual evolution from childhood to adult life. En *Organization and pathology of thought: Selected sources* (pp. 154-175). Columbia University Press. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.7312/rapa92214-009/html>
- Rico, L., Lupiáñez, J. L., & Molina, M. (2013). *Análisis didáctico en educación matemática: Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*. Comares.
- Rico Romero, L., & Moreno Verdejo, A. J. (2016). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria*. Pirámide.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*. Teachers College Press.
- Sowder, J. T. (1992). Making sense of numbers in school mathematics. En G. Leinhardt, R. Putman & R. A. Hattrup (Eds.), *Analysis of arithmetic for mathematics teaching* (pp. 1-51). Lawrence Erlbaum Associates.
- Torres-Roberto, M. A. (2024). Evaluación formativa continua en la enseñanza y aprendizaje del cálculo: Mejorando el rendimiento académico en estudiantes de educación profesional. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(2), 93-113. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n2/104>
- Ureña-Villamizar, Y. C., Henao-Gómez, M. A., Vargas-Velásquez, O. A., Ramírez-Ramírez, J. R., & Fernández-Nieto, E. L. (2024). Ma-Tecn: Modelo innovador para fomentar competencias lógico-matemáticas. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(2), 63-74. <https://doi.org/10.15649/2346030X.3781>
- Wiggins, G. (2012). *Creating authentic performance tasks and projects: Tools for meaningful learning and assessment*. Pearson.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>