"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

Ministerio de Educación

Escuela de Educación Superior Pedagógico Público "Piura"

Fundamentos y Estrategias Didácticas para Desarrollar la Competencia Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre en Estudiantes de Primaria.

Trabajo de Investigación presentado por:

PAZOS PAIVA, Maria Milagros

ID ORCID: 0009-0008-5611-9461

Para optar el Grado Académico de Bachiller en Educación.

ASESOR:

Mg. LIZANO TRONCOS, Walter Erickson

ID ORCID: 000-0003-0856-6757

Línea de investigación:

Enseñanza para el Aprendizaje de los Estudiantes.

PIURA – PERÚ

2026

"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

Ministerio de Educación

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

"Piura"

Fundamentos y Estrategias Didácticas para Desarrollar la Competencia Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre en Estudiantes de Primaria.

Trabajo Académico Aprobado en Forma y Estilo por:

Miembro Presidente: Dr. Mario Luciano Sandoval Rosas.

Miembro Vocal: Mg. Cecilia Alejandrina Silupu Pedrera.

Miembro Secretario: Mg. Mariela Alicia Cortez Espinoza.

PIURA – PERU

2026

"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

Ministerio de Educación

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

"Piura"

"PIURA"

Fundamentos y Estrategias Didácticas para Desarrollar la Competencia Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre en Estudiantes de Primaria.

El suscrito declara que el Trabajo Académico es Original en su Contenido y Forma.

PAZOS PAIVA, Maria Milagros .....

PIURA – PERU

2026

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

CERTIFICADO DE ÍNDICE DE SIMILITUD DE APLICACIÓN DEL TURNITIN

La Jefatura de Unidad de Investigación de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública "Piura" en atención al Art. 60 del Reglamento de Investigación e Innovación,

Certifica:

Que; el trabajo de Investigación con fines de Obtención del Grado Académico de Bachiller en Educación presentado por la investigadora: **MARIA MILAGROS PAZOS PAIVA** del Programa de Profesionalización Docente – Programa de Estudios de Educación Primaria, denominado: **FUNDAMENTOS Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA.**

Línea de investigación: Enseñanza para el Aprendizaje de los Estudiantes.

Cumple con el índice de similitud requerido lo cual está alineado a las normas establecidas en el Reglamento de Investigación e Innovación y en la normativa para la presentación de trabajos académicos; pondera como Índice de Similitud

19%

Distrito veintiséis de octubre, 05 de agosto del 2026.

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública
Unidad de Formación Continua
Piura

Mag. Cecilia Alejandrina Situpú Pedrera
DOCTORA HONORIS CAUSA
COD. M-36-135-6851M

Mg.CASP/JUFC
mcl

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL

1. IDENTIDAD PERSONAL

Apellidos y Nombres Pazos Paiva Maria Milagros, identificada con DNI N° 46720913 Correo electrónico: prof.milagrospazos@gmail.com
Código de alumno: 46720913 ID ORCID: 0009-0008-5611-9461

2. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Fundamentos y Estrategias Didácticas para Desarrollar la Competencia Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre en Estudiantes de Primaria.

Programa de Estudios: EDUCACIÓN PRIMARIA

Autor (a)	Maria Milagros Pazos Paiva
Asesor (a)	Mg. Lizano Troncos, Walter Erickson.
ID ORCID Asesor:	000-0003-0856-6757
DNI N°	46720913

3. TIPO DE ACCESO

(x) Acceso abierto*

( ) Acceso restringido**

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Escuela de Educación Pedagógica Pública de Piura una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadística de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizado para leerla, descargarla, reproducirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos, lo cual es concordante con lo declarado en el reglamento de investigación e innovación.

En el caso de que autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

_____

_____

_____

4. **ORIGINALIDAD DEL ARCHIVO DIGITAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.**
   Por el presente dejo constancia de que el archivo Word y Archivo PDF que entrego a la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública de Piura, como parte del proceso conducente a obtener el grado académico, es la versión final del trabajo académico sustentado y aprobado por el Jurado correspondiente.

5. **LINEA DE INVESTIGACIÓN – (Metadato Obligatorio – Repositorio Institucional)** Línea de Investigación. Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes.

Eje Temático Metodologías y estrategias.

Distrito Veintiséis de octubre, 28 de septiembre del 2026.



MARIA MILAGROS PAZOS PAIVA
DNI N° 46720913

Mg. CASP/JUFC
mcl.

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD Y AUTENTICIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL

Yo, **MARIA MILAGROS PAZOS PAIVA**, identificado con DNI N° 46720913 como autor (a) del trabajo de investigación titulado: **FUNDAMENTOS Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA.**

Línea de Investigación: Enseñanza para el Aprendizaje de los Estudiantes; egresado del Programa de Profesionalización Docente - Programa de Estudios de Educación Primaria;

DECLARO:

Que este trabajo es original y no se ha publicado previamente en otra revista o medio de divulgación oficial nacional o internacional, sea en revistas indexadas o arbitradas, patentes, tesis y otras publicaciones de carácter científico. También cumple con índice de similitud requerido por la Escuela lo cual está alineado a las normas establecidas en el Reglamento de Investigación y en la normativa para la presentación de trabajos con fines de Obtención de los Grados Académicos.

Distrito Veintiséis de octubre, 25 de septiembre del 2026.



MARIA MILAGROS PAZOS PAIVA
DNI. N° 46720913

Mg. CASP/JUFC
md.

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ASESOR (A)

Señor:

Director General de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública "Piura"

Yo, Mg. Walter Erickson Lizano Troncos, identificada con DNI N° 02848897 como asesor del trabajo de investigación titulado:

Fundamentos y Estrategias Didácticas para Desarrollar la Competencia Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre en Estudiantes de Primaria

Línea de investigación: Enseñanza para el Aprendizaje de los Estudiantes.

Desarrollada por el/la investigador (a) Maria Milagros, Pazos Paiva, identificada con DNI. N° 46720913, egresado (a) del Programa de Profesionalización Docente PPD, – Programa de Estudios de Educación Primaria; considero que dicho trabajo cumple las condiciones tanto técnicas como científicas, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el Reglamento de Investigación de la EESPP "PIURA" para la presentación de trabajo con fines de Obtención del Grado Académico. Por tanto, autorizo la presentación de este trabajo de investigación para que sea sometido a evaluación por los miembros jurados designados por la mencionada casa de estudios

Distrito Veintiséis de octubre, 10 de febrero de 2026.

Mg. WALTER ERICKSON LIZANO TRONCOS
DNI. N° 02848897

Mg. WE/A

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dirigido a mi familia, por su apoyo constante en este proyecto personal.

Marimily Pazos.

Agradecimiento

A Dios, a mi Familia y docentes de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública “Piura”; quienes aportaron en el logro de este objetivo.

Marimily Pazos

Índice de contenido

Dedicatoria iv

Agradecimiento v

Índice de contenido vi

Índice de tablas viii

Índice de figuras ix

Resumen x

Abstract xi

Introducción 11

Capítulo I 13

Objetivos de la Investigación Académica 13

1.1. Objetivo general 13

1.2. Objetivos específicos 13

1.3. Justificación de la investigación 13

Capítulo II 15

Marco Teórico Conceptual 15

2.1. Descripción de los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria 15

2.1.1. Conceptualización de la estadística y la probabilidad en el currículo nacional. 18

2.1.2. Importancia del pensamiento estadístico y probabilístico en edades tempranas. 19

2.1.3. Enfoques y modelos de enseñanza-aprendizaje aplicables al nivel primario. 21

2.1.4. Resultados recientes de evaluaciones educativas nacionales e internacionales (ECE, PISA) en el área de matemática. 25

2.2. Identificación de los fundamentos curriculares de la competencia investigada en estudiantes de primaria. 26

2.2.1. Conceptualización de la competencia según el Currículo Nacional de Educación Básica. 26

2.2.2. Capacidades: representación de datos, comunicación de conceptos, uso de estrategias y sustento de conclusiones. 27

2.2.3. Desempeños esperados en estudiantes de educación primaria. 28

2.2.4. Dificultades comunes y concepciones erróneas en el aprendizaje de la competencia. 29

2.3. Explicación de las estrategias de enseñanza y aprendizaje para desarrollar la competencia en estudiantes de primaria 30

2.3.1. Estrategias activas y aprendizaje basado en problemas. 30

2.3.2 Estrategias didácticas para el desarrollo de las capacidades de la competencia 32

2.3.3. Uso de recursos digitales y tecnológicos en la enseñanza de estadística y probabilidad. 36

2.3.4. Actividades lúdicas y contextualizadas para la gestión de datos y la probabilidad. 37

2.3.5. Propuestas metodológicas innovadoras documentadas en la literatura reciente. 37

2.3.6. Estrategias de evaluación de la competencia en primaria 39

2.3.7 Impacto de las estrategias didácticas en el desarrollo de competencias matemáticas ... 40

Capítulo III 44

Metodología de Análisis de la Información 44

3.1 Descripción de la metodología 44

3.2 Etapas de la metodología 44

3.2.1. Selección y delimitación del tema 46

3.2.2. Planteamiento del problema y formulación de objetivos 46

3.2.3. Identificación de palabras clave y descriptores 46

3.2.4. Búsqueda sistemática de fuentes 47

3.2.5. Evaluación y selección de las fuentes 47

3.2.6. Registro y organización de la información 47

3.2.7. Lectura analítica y crítica 48

3.2.8. Análisis y síntesis de la información 48

3.2.9. Elaboración del marco teórico 52

3.2.10. Redacción del informe final 52

3.2.11. Revisión y corrección 52

Capítulo IV 53

Conclusiones y Recomendaciones 53

4.1. Conclusiones 53

4.2. Recomendaciones 54

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de las fuentes de información. 48

Tabla 2. Matriz de organización de fuentes de información. 49

Tabla 3. Clasificación de las fuentes bibliográficas de acuerdo con los objetivos y las categorías de la investigación. 51

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de la investigación bibliográfica. *45*

Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar los fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria. La metodología tuvo un enfoque cualitativo de tipo bibliográfica y descriptivo. La búsqueda documental se realizó en diferentes bases de datos y repositorios, tales como Scopus, SciELO, ERIC, Redalyc, Dialnet, Taylor & Francis, SpringerLink, ResearchGate, ProQuest y el Repositorio Digital del Ministerio de Educación del Perú. De tal manera, se recopilaron y analizaron diferentes fuentes de información tales como: artículos científicos, tesis universitarias, capítulos de libros, actas de congresos y documentos oficiales que aportaran evidencia empírica, marcos conceptuales sólidos o propuestas metodológicas vinculadas a la enseñanza de la estadística y la probabilidad. Los resultados evidenciaron que la enseñanza de la estadística y la probabilidad se fundamenta en enfoques constructivistas del aprendizaje y en el enfoque por competencias. Además, se identificó que la competencia de gestión de datos e incertidumbre favorece habilidades de orden superior como el pensamiento crítico y la toma de decisiones. Los estudios destacan la efectividad de metodologías activas y recursos digitales para mejorar el aprendizaje. Se concluyó que la enseñanza de la estadística y la probabilidad debe centrarse en situaciones contextualizadas y significativas. Asimismo, las metodologías activas y el uso de tecnologías fortalecen el razonamiento estadístico de los estudiantes. Finalmente, es necesario fortalecer la formación docente para garantizar una enseñanza pertinente y de calidad en las instituciones educativas del nivel primario.

Palabras clave: fundamentos, estrategias didácticas, gestión de datos, incertidumbre, primaria

Abstract

The objective of this study was to analyze the foundations and teaching strategies for developing the competency of solving data management and uncertainty problems in primary school students. The methodology adopted a qualitative, bibliographic, and descriptive approach. The literature search was conducted across various databases and repositories, including Scopus, SciELO, ERIC, Redalyc, Dialnet, Taylor & Francis, SpringerLink, ResearchGate, ProQuest, and the Digital Repository of the Ministry of Education of Peru. Consequently, different sources of information were collected and analyzed, such as scientific articles, university theses, book chapters, conference proceedings, and official documents that provided empirical evidence, solid conceptual frameworks, or methodological proposals related to the teaching of statistics and probability. The results showed that the teaching of statistics and probability is grounded in constructivist learning approaches and the competency-based approach. Furthermore, it was found that the competency of data management and uncertainty promotes higher-order skills such as critical thinking and decision-making. The studies reviewed highlight the effectiveness of active methodologies and digital resources in improving learning outcomes. It was concluded that the teaching of statistics and probability should focus on contextualized and meaningful situations. Likewise, active methodologies and the use of technology strengthen students' statistical reasoning. Finally, it is necessary to strengthen teacher training to ensure relevant and high-quality instruction in primary education institutions.

Keywords: foundations, teaching strategies, data management, uncertainty, primary education.

Introducción

El presente trabajo de investigación titulado “Fundamentos y Estrategias Didácticas para Desarrollar la Competencia Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre en Estudiantes de Primaria” tiene como propósito analizar los fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria. El cual aborda una temática clave para el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico en la educación básica peruana. El presente estudio fue motivado por la necesidad e interés de conocer los fundamentos y estrategias de la competencia abordada, lo que va a permitir una mejor labor en mi práctica docente, y de los colegas que lo tomen como referencia.

Asimismo, en correspondencia con los propósitos específicos, la presente investigación bibliográfica se orienta a describir los fundamentos y las estrategias didácticas que contribuyen al desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” en estudiantes de Educación Primaria, con énfasis en los aportes teóricos y pedagógicos disponibles en la literatura especializada. Asimismo, se busca identificar los fundamentos curriculares que sustentan dicha competencia, considerando los lineamientos establecidos en el Currículo Nacional de la Educación Básica, a fin de comprender su enfoque, alcances y relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, el estudio se propone explicar las estrategias de enseñanza y aprendizaje más relevantes, destacadas por diversos autores, que favorecen el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico en los estudiantes de primaria, aportando orientaciones que puedan ser tomadas como referencia para fortalecer la práctica docente.

La investigación se organiza en cuatro capítulos. En el primero se presentan los Objetivos de la Investigación Académica, tanto el objetivo general como los objetivos específicos, así como la justificación que explica las razones de la relevancia de este estudio. El segundo capítulo corresponde al Marco Teórico Conceptual, donde se analizan los fundamentos teóricos y curriculares, las estrategias didácticas que favorecen el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre tomando como base la revisión bibliográfica de literatura especializada de diferentes autores en el tema los principales aportes teóricos. El tercer capítulo, denominado Metodología de la Investigación, se describe el enfoque adoptado, las técnicas de recolección de información y el procedimiento de análisis de datos. Finalmente, el cuarto capítulo presenta las Conclusiones y Recomendaciones, resultado de la sistematización y análisis de la información.

Finalmente, dentro de las principales conclusiones tenemos que diversos autores resaltan que la estadística escolar debe centrarse en la comprensión e interpretación de datos dentro de contextos significativos. En este sentido, diferentes estudios sostienen que el estudiante desde sus primeros años, al tener interacción con el mundo, ya se le van formando concepciones de la competencia (Bressan y Bressan, 2008; Chamorro et al., 2005). Por otro lado, según Ruiz-López (2015) y Cuétara-Hernández et al. (2016) el aprendizaje estadístico efectivo en edades tempranas se potencia cuando los estudiantes participan activamente en la recolección y análisis de información relacionada con su entorno. Por su parte, Batanero (2001) destacan que la probabilidad, introducida de manera gradual, permite a los estudiantes desarrollar nociones sobre la incertidumbre y la variabilidad presentes en fenómenos cotidianos.

Asimismo, Salcedo (2017) argumenta que, desde temprana edad, los niños son capaces de emitir juicios probabilísticos intuitivos, siempre que se utilicen experiencias concretas y juegos estructurados. Añade que, con apoyo didáctico, es posible introducir representaciones formales de probabilidad en el ciclo medio de primaria. De igual manera, Ruiz-López (2015) sostienen que la comprensión de conceptos como azar, probabilidad y variabilidad puede desarrollarse desde los 8 o 9 años mediante actividades lúdicas y experimentales adaptadas a su nivel cognitivo.

Finalmente, de acuerdo con los objetivos el fundamento de esta investigación se orienta a la necesidad de que el docente proponga métodos de enseñanza y aprendizaje que articulen procesos como la recopilación, el ordenamiento, la representación y el análisis de información en contextos vinculados con la vida cotidiana de los estudiantes. Este enfoque permite promover una interpretación crítica y una toma de decisiones más consciente. El uso de actividades situadas y desafíos didácticos no solo contribuye a fortalecer el pensamiento estadístico y probabilístico, sino que también impulsa el desarrollo de capacidades transversales, entre ellas la comunicación, la colaboración entre pares y la resolución de situaciones problemáticas.

Capítulo I

Objetivos de la Investigación Académica

1.1. Objetivo general

Analizar los fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria.

1.2. Objetivos específicos

- Describir los fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria.
- Identificar los fundamentos curriculares de la competencia investigada en estudiantes de Primaria.
- Explicar las estrategias de enseñanza y aprendizaje más relevantes para el desarrollo de la competencia de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria.

1.3. Justificación de la investigación

La investigación parte de la necesidad de ahondar en los fundamentos teóricos que sustentan la enseñanza de la competencia vinculada a la resolución de problemas relacionados con la gestión de datos y la incertidumbre en la educación primaria, conforme a lo establecido en el CNEB del Perú (MINEDU, 2016a). Este estudio contribuye a ampliar el marco conceptual existente sobre estadística y probabilidad en la educación primaria, integrando aportes de autores contemporáneos que abogan por una enseñanza contextualizada y vinculada a situaciones reales. De igual manera, procura atender los vacíos teóricos existentes sobre el uso de estrategias didácticas innovadoras que favorezcan el desarrollo temprano del razonamiento estadístico y probabilístico.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio propone un diseño orientado a reconocer y organizar las estrategias de enseñanza más adecuadas para fortalecer la competencia analizada, tomando como base la revisión de literatura especializada y experiencias previamente documentadas. La metodología elegida posibilita una articulación coherente entre el análisis conceptual, la caracterización de las capacidades y desempeños vinculados con dicha competencia, y la selección de estrategias de enseñanza pertinentes, generando un marco metodológico replicable en otros contextos educativos.

En el plano práctico, la investigación proporciona a los docentes del nivel primario un conjunto de referentes teóricos y estrategias didácticas concretas que pueden ser aplicadas en el

aula. Esto permitirá diseñar sesiones de aprendizaje más dinámicas, significativas y adaptadas a la realidad del estudiante, favoreciendo el desarrollo integral de la competencia. Además, aporta recursos y enfoques que fomentan la motivación, la participación activa y la comprensión profunda de conceptos estadísticos y probabilísticos.

Desde una perspectiva social, esta investigación busca aportar a la formación de estudiantes con pensamiento crítico y capacidad analítica, capaces de interpretar información, tomar decisiones sustentadas y desenvolverse adecuadamente en entornos donde predominan los datos y la incertidumbre. En el contexto educativo peruano, donde persisten retos evidenciados en los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales (como la ECE y PISA), el estudio responde a la necesidad de fortalecer competencias matemáticas esenciales para el crecimiento personal, académico y profesional del alumnado.

Del mismo modo, la investigación se justifica por los beneficios, en primer lugar, mi persona como investigadora y los docentes que se interesen en leer este trabajo, que resulta innovador porque promueve el uso de estrategias didácticas orientadas al desarrollo de la competencia , que es poco trabajada , aportando alternativas aplicables en la práctica pedagógica. Finalmente, indirectamente se benefician los estudiantes, al tener maestros fortalecidos en su práctica diaria.

Capítulo II

Marco Teórico Conceptual

2.1. Descripción de los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria

Desarrollo del razonamiento probabilístico

El desarrollo del razonamiento probabilístico implica entender el aprendizaje como un proceso gradual, que avanza a un ritmo particular para cada estudiante. Cuando los niños se enfrentan a situaciones nuevas o a problemas desconocidos, suelen experimentar un desequilibrio cognitivo al intentar conciliar esas ideas con los conocimientos que ya poseen. Para superar, resolver y comprender este conflicto, los estudiantes recurren a sus conocimientos previos, que se adaptan y amplían gracias al proceso de asimilación, considerado esencial para el aprendizaje.

En esta línea, se plantea que el desarrollo cognitivo infantil se estructura en diversas etapas, vinculadas al nivel de complejidad del pensamiento alcanzado y a la manera en que comprenden conceptos matemáticos. Dichas etapas comprenden la fase sensoriomotora (0–2 años), la preoperacional (2–7 años), las operaciones concretas (7–11 años) y las operaciones formales (11–15 años). Aunque el orden de estas fases se mantiene constante, la edad en que los niños transitan por ellas puede variar según los contenidos y las experiencias educativas. No obstante, todas siguen un mismo principio evolutivo basado en los procesos de asimilación y acomodación descritos por Piaget e Inhelder (1975) y retomados por Fischbein (1975), citados en Salcedo (2017)

Según Piaget e Inhelder, citados por Salcedo (2017), los niños menores de siete años aún no comprenden adecuadamente fenómenos aleatorios, pues su pensamiento en ese periodo no reconoce la causalidad ni ha desarrollado la capacidad de razonar combinatoriamente. Entre los siete y los once años, comienzan a construir esquemas operativos y nociones temporales que permiten un razonamiento lógico más estructurado. Si bien logran comprender el azar en esta etapa, todavía no dominan el razonamiento combinatorio. Es recién entre los once y quince años cuando adquieren la habilidad de aplicar procedimientos sistemáticos para elaborar conjuntos completos de permutaciones, variaciones y combinaciones posibles de un grupo determinado de elementos (Godino et al., 2003; Salcedo, 2017).

Por el contrario, Fischbein (1975) citado por Salcedo (2017) discrepa de los autores mencionados previamente y rechaza la idea de que los estudiantes menores de 7 años no puedan diferenciar entre un fenómeno aleatorio y uno determinista. Afirma que los niños de esta edad, al

participar en juegos simples de azar, son capaces de formular juicios probabilísticos y de estimar de manera intuitiva las probabilidades de un evento. Asimismo, destaca que, mediante la enseñanza, es posible desarrollar representaciones en la etapa de las operaciones concretas, y que con una instrucción básica, se pueden introducir conceptos de probabilidad a partir de los 10 años.

En síntesis, el desarrollo del razonamiento probabilístico constituye un proceso complejo que se construye progresivamente a lo largo de las distintas etapas del desarrollo cognitivo. Comprender cómo los niños transitan desde un pensamiento intuitivo hasta uno formal permite a los docentes orientar mejor las experiencias de aprendizaje, promoviendo la reflexión, la comparación de resultados y la toma de decisiones fundamentadas. De esta manera, el razonamiento probabilístico no solo se convierte en una habilidad matemática, sino también en una competencia esencial para interpretar la incertidumbre, analizar la realidad y fortalecer el pensamiento crítico en la formación integral del estudiante.

La enseñanza de las matemáticas en el CNEB

Según el MINEDU (2017), el desarrollo de las competencias del área de Matemática dentro del CNEB se fundamenta en el enfoque centrado en la resolución de problemas. Desde esta perspectiva, la matemática se concibe como una construcción cultural dinámica, en constante transformación y reajuste. La resolución de problemas surge a partir de situaciones significativas que provienen de diversos contextos, y se reconoce que los estudiantes no cuentan con estrategias definidas desde el inicio; por el contrario, es mediante procesos de indagación y reflexión tanto individual como colectiva que logran superar las dificultades y avanzar hacia posibles soluciones. Asimismo, se plantea que los problemas pueden originarse tanto por iniciativa del docente como por los propios estudiantes, y que las emociones, actitudes y creencias influyen directamente en la manera en que cada estudiante aprende. En este marco, resulta imprescindible que los alumnos regulen su propio proceso de aprendizaje y analicen sus aciertos, errores y progresos de forma constante.

El enfoque adoptado por el CNEB se nutre de distintos marcos teóricos que han contribuido significativamente a la didáctica de la matemática. Entre ellos destacan la Teoría de las Situaciones Didácticas propuesta por Brousseau (1986), la Educación Matemática Realista trabajada por Bressan (2004) y la Teoría de la Resolución de Problemas desarrollada por Schoenfeld (1985).

La Teoría de las Situaciones Didácticas, propuesta por Brousseau (1986), constituye uno de los principales aportes a la didáctica de las matemáticas, al concebir el aprendizaje como un proceso activo en el que el estudiante construye su conocimiento a partir de la interacción con un medio diseñado intencionalmente por el docente. Esta teoría sostiene que el saber no se transmite

de manera directa, sino que se genera mediante situaciones problemáticas que colocan al estudiante en un contexto de búsqueda, reflexión y toma de decisiones (Panizza, 2003). De este modo, el docente asume un rol mediador que organiza el entorno didáctico para que el alumno, a través de la acción, la formulación, la validación y la institucionalización, logre apropiarse de los conceptos matemáticos (Barreiro et al., 2012).

Desde esta perspectiva, el aprendizaje se desarrolla en tres tipos de situaciones: la situación de acción, donde el estudiante interactúa directamente con el problema; la situación de formulación, en la que comunica y representa sus ideas; y la situación de validación, en la que contrasta sus hipótesis y argumenta sus resultados. Finalmente, la situación de institucionalización permite al docente formalizar el conocimiento adquirido y vincularlo con el saber científico (Brousseau, 1986; Sadovsky, 2005). Esta teoría resalta la importancia de generar un "contrato didáctico" entre docente y estudiante, en el cual se establecen roles, responsabilidades y expectativas compartidas, promoviendo una enseñanza más reflexiva, autónoma y significativa (Brousseau, 1986).

La Educación Matemática Realista, desarrollada a partir de las ideas de Freudenthal y difundida por autores como A. M. Bressan (2005), concibe las matemáticas como una actividad humana que debe partir de contextos significativos y cercanos a la realidad del estudiante. Desde esta perspectiva, el aprendizaje matemático no se reduce a la memorización de fórmulas o procedimientos, sino que se construye a través de la resolución de situaciones reales que invitan al alumno a explorar, conjeturar, modelar y abstraer conceptos (Bressan et al., 2016). Bressan (2005) enfatiza que el punto de partida de toda experiencia de aprendizaje debe ser un problema contextualizado, de modo que el estudiante pueda percibir el beneficio de las matemáticas para descifrar y transformar su entorno.

En este enfoque, el rol del docente se orienta a guiar el proceso de matematización progresiva: primero horizontal, cuando el alumno traduce una situación real al lenguaje matemático; y luego vertical, cuando generaliza y formaliza los conceptos obtenidos (A. M. Bressan et al., 2016). De esta manera, la Educación Matemática Realista promueve un aprendizaje activo, reflexivo y funcional, donde el alumno construye el conocimiento a partir de su propia experiencia y colaboración con otros. Así, la propuesta de A. M. Bressan (2005) aporta una visión pedagógica que integra la comprensión conceptual con la aplicación práctica, fortaleciendo el pensamiento crítico y la autonomía intelectual a la hora de enseñar matemáticas.

La Teoría de la Resolución de Problemas de Schoenfeld (1985a) constituye un aporte fundamental a la didáctica de la matemática, al considerar que aprender matemáticas implica, ante todo, desarrollar la capacidad de enfrentar y resolver situaciones problemáticas de manera

estratégica y reflexiva. Según el autor, la resolución de problemas no es solo una aplicación del conocimiento ya adquirido, sino un medio para construir nuevos saberes (Schoenfeld, 1985a). Schoenfeld plantea que el desempeño de los estudiantes durante este proceso depende de cuatro componentes esenciales: los conocimientos matemáticos previos, las estrategias heurísticas utilizadas, el control o monitoreo metacognitivo, y las creencias o actitudes hacia la matemática. Estos elementos interactúan de manera dinámica y determinan la forma en que los alumnos abordan, interpretan y validan una situación problemática (Schoenfeld, 1985b).

Desde esta mirada, el docente adopta un papel de guía que trasciende la simple enseñanza de procedimientos, pues le corresponde fomentar en los estudiantes la capacidad de analizar sus propias estrategias, revisar sus errores y valorar diferentes rutas posibles para resolver un problema. Schoenfeld (1985a) resalta la relevancia de enseñar a los alumnos a planificar, supervisar y evaluar cada una de sus acciones durante la resolución de problemas, ya que ello contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y a una mayor autonomía cognitiva. Como resultado, esta teoría concibe el aula de matemática como un espacio de investigación, exploración y argumentación, en el que el error se transforma en una oportunidad para aprender y el conocimiento surge a partir de un proceso consciente y activo.

Al proponer y solucionar problemas, los alumnos afrontan desafíos para aquellos que no poseen una estrategia previamente establecida de solución, lo que les exige implementar un proceso social e individual de investigación y reflexión que les facilite vencer los desafíos y barreras que surgen en este contexto, áreas y procesos, en busca de una respuesta. Durante este tránsito, los alumnos elaboran y reorganizan su conocimiento al relacionar, modificar y ampliar ideas y conceptos matemáticos que se convierten en posibles respuestas a problemas cada vez más complejos. Dichos problemas pueden ser propuestos por el docente o emerger de los propios estudiantes, lo que facilita el desarrollo de la creatividad y la capacidad para comprender situaciones diversas y novedosas. Asimismo, las emociones, actitudes y creencias se constituyen en factores decisivos que impulsan el aprendizaje. Al autorregular su proceso, los estudiantes construyen saberes de manera autónoma y reflexionan críticamente sobre sus aciertos, errores, avances y dificultades a lo largo de la resolución de problemas.

2.1.1. Conceptualización de la estadística y la probabilidad en el currículo nacional.

El CNEB del Perú estructura la enseñanza del área de Matemática en cuatro competencias, entre las cuales se encuentra la que orienta a los estudiantes a resolver problemas relacionados con la gestión de datos y la incertidumbre (MINEDU, 2016a)

Dentro del área de “Pensamiento Matemático”, se establece que uno de sus ejes principales es la estadística, cuyo propósito es que los estudiantes desarrollen la capacidad de

comprender procesos vinculados al registro y organización de datos, así como la representación e interpretación de tablas y gráficos estadísticos (Díaz-Levicoy et al., 2018). Aunque esta referencia data de 2018, la estructura curricular ha mantenido esta misma dirección en los años siguientes, conservándola como un componente esencial del diseño curricular vigente.

Asimismo, el Programa Curricular de Educación Primaria refuerza esa línea mediante la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre" que integra capacidades estadístico-probabilísticas desde los primeros grados (MINEDU, 2017). Este enfoque está alineado con el perfil de egreso, orientado a formar estudiantes capaces de analizar e interpretar información en contextos reales y tomar decisiones fundamentadas.

Por otro lado, el término "cultura estadística" se refiere a los conocimientos y habilidades en relación con la estadística que todo ciudadano debe poseer para comprender el mundo en el que vive (Batanero, 2013). Al respecto, algunos autores, señalan que esta cultura estadística está conformada por dos capacidades. Por un lado, la capacidad de interpretar y evaluar la información estadística de manera crítica, así como la capacidad para debatir o comunicar sus opiniones respecto a dicha información (Gal, 2002).

Un análisis comparativo más reciente de currículos en infancia y primaria en seis países, incluyendo el Perú, concluye que la estadística se incorpora de manera progresiva, mientras que la probabilidad —aunque esencial— sigue teniendo una presencia más limitada y se introduce de forma gradual (García-Alonso et al., 2025). Esta tendencia plantea retos para la elaboración de propuestas didácticas que integren de manera coherente ambas dimensiones de pensamiento, sobre todo en los primeros años escolares.

En síntesis, el currículo nacional peruano reconoce la estadística como una competencia fundamental desde la educación primaria, orientada a la interpretación de datos. La probabilidad, aunque presente, requiere fortalecerse con estrategias didácticas adecuadas para desarrollar una comprensión significativa y progresiva de la incertidumbre en contextos escolares.

2.1.2. Importancia del pensamiento estadístico y probabilístico en edades tempranas.

El desarrollo del razonamiento estadístico y probabilístico desde los primeros años de escolaridad resulta imprescindible para que los estudiantes incorporen competencias clave en un contexto social marcado por la abundancia de información y la presencia constante de incertidumbre. Diversas investigaciones evidencian que la participación temprana en actividades vinculadas al pensamiento estadístico tiene un impacto notable en la formación de ciudadanos capaces de interpretar datos, valorar riesgos y tomar decisiones fundamentadas (Batanero, 2002; Batanero, Artega, et al., 2011; Batanero, Burrill, et al., 2011). Asimismo, Alsina (2017) sostiene

que el aprendizaje de la estadística y la probabilidad comienza a partir de experiencias matemáticas informales, mientras que la enseñanza sistemática de estos contenidos debe iniciarse aproximadamente entre los tres y cuatro años. Asimismo, señala que la comprensión de las nociones estadísticas requiere el uso de estrategias y procedimientos acordes con el momento de desarrollo cognitivo del estudiante.

En el ámbito educativo internacional, Watson (2013) resalta que la alfabetización estadística y de datos desde el nivel preescolar hasta la educación secundaria, especialmente dentro de STEM, es vital para equipar a los estudiantes con herramientas críticas para enfrentar entornos altamente digitalizados. El estudio subraya el uso de problemas auténticos y datos del mundo real como estrategias efectivas para cultivar esta competencia. Asimismo, diversos organismos internacionales vinculados a la educación matemática, tales como la Iniciativa de Estándares Estatales Comunes (en inglés, Common Core State Standards Initiative) y el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas recomiendan su estudio desde los primeros años de la educación primaria, incluso desde el nivel preescolar (National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers, 2010).

En cuanto al nivel de complejidad de los temas abordados en las edades tempranas, Watson (2013) propone una jerarquía de niveles de cultura estadística, la cual debería guiar la educación en esta materia. Primero, debería promoverse el desarrollo básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos. Luego, la comprensión de los argumentos estadísticos y razonamientos lógicos dentro de un contexto más amplio. Finalmente, el cuestionamiento crítico de argumentos que estén basados en evidencias estadísticas.

Desde la escuela primaria, el razonamiento estadístico—que implica interpretar conjuntos de datos, comprender distribuciones, variabilidad e incertidumbre—debe iniciarse mediante experiencias contextualizadas y concretas. Ruiz-López (2015) sostiene que en esta primera etapa, es útil la introducción de la noción de recojo y organización de los datos, además de representar dichos datos a través de objetos, dibujos o gráficos y su posterior interpretación. En relación con la probabilidad, se deben enseñar términos como “probable”, “imposible” y “seguro” a partir de actividades de la vida cotidiana.

En cuanto a la situación peruana, los resultados de PISA 2022 evidencian desafíos sustanciales: solo el 34 % de estudiantes peruanos alcanzó al menos el Nivel 2 en matemáticas (un nivel básico de rendimiento), muy por debajo del promedio de la OCDE. Además, la brecha entre los estudiantes con mejor y peor desempeño sigue siendo notable. Esta realidad refuerza la urgencia de fortalecer esas competencias desde edades tempranas para construir bases sólidas en razonamiento numérico, estadístico y probabilístico.

En síntesis, fomentar el pensamiento estadístico y probabilístico en la educación primaria es una estrategia clave para promover habilidades cognitivas avanzadas y una comprensión profunda del mundo. Actividades didácticas basadas en datos reales y situaciones significativas ayudan a transformar la enseñanza en una experiencia activa y fundamentada.

2.1.3. Enfoques y modelos de enseñanza-aprendizaje aplicables al nivel primario.

En la enseñanza de la estadística y la probabilidad en la educación primaria, varios enfoques pedagógicos han demostrado ser efectivos para promover un aprendizaje significativo y desarrollar el pensamiento estadístico:

a. Enseñanza mediante modelización estadística y datos del mundo real

La modelización estadística aplicada en contextos reales constituye una vía efectiva para construir razonamiento estadístico significativo en estudiantes de primaria. Esta aproximación permite que los niños interpreten datos auténticos, formulen hipótesis y conecten conceptos matemáticos con su realidad cotidiana.

Por ejemplo, Trelles et al. (2022) analizaron una actividad de modelización implementada con datos reales de la pandemia de COVID-19 en alumnos de sexto curso de educación primaria (11-12 años). El estudio mostró que, aunque no todos los estudiantes lograron construir modelos estadísticos completos, quienes lo consiguieron pudieron emplear ideas intuitivas sobre estadística y probabilidad, revelando una comprensión más profunda del contenido educativo más allá del currículo tradicional.

El uso de datos reales no solo enriquece el aprendizaje matemático, sino que también incrementa la motivación y la participación estudiantil. Neumann et al. (2013) argumenta que los datos reales despiertan mayor interés y compromiso en los estudiantes comparados con conjuntos de datos artificiales o descontextualizados. Esta motivación intrínseca resulta clave para fomentar la curiosidad, la reflexión crítica y el análisis.

Además, el enfoque de aprendizaje auténtico (authentic learning) refuerza esta perspectiva al situar el aprendizaje en contextos relevantes para los estudiantes. Se ha demostrado que esta aproximación mejora tanto las habilidades cognitivas como sociales y emocionales, haciendo que el aprendizaje sea más significativo y transferible a situaciones de la vida real.

b. Ciclo de aprendizaje experiencial

El aprendizaje experiencial —también conocido como ciclo de aprendizaje—, es un enfoque pedagógico que enfatiza el rol activo del estudiante en el proceso de adquisición del

conocimiento. Según Kolb (1984), el aprendizaje se logra mediante una transformación cíclica de experiencias, estructurada en cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa.

1. Experiencia concreta (Concrete Experience): el estudiante se enfrenta directamente con una situación o actividad práctica.
2. Observación reflexiva (Reflective Observation): analiza lo vivido, identificando patrones, errores y aprendizajes relevantes.
3. Conceptualización abstracta (Abstract Conceptualization): integra lo reflexionado en conceptos, teorías o generalizaciones.
4. Experimentación activa (Active Experimentation): aplica lo aprendido en nuevas situaciones, iniciando nuevamente el ciclo.

Este modelo reconoce que el aprendizaje no es lineal, sino un proceso dinámico donde se alternan experiencias vividas y reflexión consciente.

En contextos de educación primaria, el uso de este ciclo permite que los estudiantes construyan conocimientos estadísticos de manera más significativa. Por ejemplo, actividades como recolectar datos de su entorno (experiencia concreta), analizarlos en grupo (observación reflexiva), formular conclusiones estadísticas (conceptualización) y aplicar estas en nuevos problemas (experimentación) alinean perfectamente el modelo con la enseñanza activa de estadística.

Estudios recientes han confirmado los beneficios del aprendizaje experiencial en matemáticas: Uyen et al. (2022) encontró que este tipo de metodología mejora tanto la actitud hacia el aprendizaje como el rendimiento académico en la materia. Además, Kong (2021) remarca que el ciclo “hacer, reflexionar, pensar y aplicar” fomenta un aprendizaje profundo y transferible —ideal para el desarrollo del pensamiento estadístico en primaria.

Por lo tanto, el ciclo de aprendizaje experiencial, al promover reflexión, conceptualización y aplicación continua, constituye un enfoque pedagógico especialmente valioso para el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico en estudiantes de nivel primario.

c. Aprendizaje activo y desarrollo autónomo

El aprendizaje activo es una aproximación pedagógica centrada en el estudiante que implica su participación directa en el proceso educativo mediante actividades dinámicas, reflexivas y colaborativas. A diferencia del aprendizaje pasivo, en el que el alumno se limita a

recibir información, esta metodología fomenta la construcción activa del conocimiento, promueve el pensamiento crítico y estimula la motivación intrínseca (Campozano et al., 2024). Además, constituye una base fundamental para el desarrollo de la autonomía, ya que otorga a los estudiantes un papel más consciente y responsable en su propio aprendizaje (Villoria-Nolla y Mendoza-Barroso, 2023).

De acuerdo con Campozano et al. (2024), el aprendizaje activo se caracteriza por la participación constante de los estudiantes, la interacción con sus pares, el cuestionamiento de ideas y la aplicación de lo aprendido en contextos reales. Este enfoque no solo fortalece la comprensión profunda de los contenidos, sino que también favorece el desarrollo de habilidades de análisis, abstracción y metacognición. En esta línea, una revisión sistemática reciente sobre metodologías centradas en el estudiante en educación primaria evidenció mejoras significativas en el rendimiento académico, el pensamiento crítico, la motivación y el compromiso con el aprendizaje cuando se aplican estrategias activas en el aula (Che Mat y Jamaludin, 2024).

Por otro lado, el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje implica que los estudiantes asuman la autorregulación y autogestión de su proceso formativo. Villoria-Nolla y Mendoza-Barroso (2023) resaltan que la autonomía se manifiesta cuando el alumno realiza elecciones conscientes sobre lo que aprende y cómo lo aprende, potenciando su identidad como aprendiz activo. En este sentido, Aldosari y Alsager (2023) señala que la implementación de prácticas como la autoevaluación consciente fomenta la reflexión, la autoexigencia y la capacidad de realizar ajustes metacognitivos, fortaleciendo así la autonomía educativa. Asimismo, Loaiza-Arce y Salazar-Guaraca (2025) destacan que la creación de espacios de aprendizaje significativos, que promuevan la exploración, la toma de decisiones y el aprendizaje independiente, es esencial para consolidar la autonomía en estudiantes de primaria.

d. Uso de herramientas digitales

El uso de herramientas digitales en la enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria se ha convertido en un componente clave para fomentar el aprendizaje activo y la comprensión conceptual. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ofrecen recursos interactivos que facilitan la representación visual de datos, la simulación de situaciones probabilísticas y el análisis dinámico de información, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo y contextualizado (Hinestroza et al., 2024). Estas herramientas no solo amplían las posibilidades didácticas del docente, sino que también permiten que los estudiantes participen de forma más autónoma y creativa en la construcción del conocimiento.

El empleo de aplicaciones y plataformas digitales, como hojas de cálculo, software de análisis estadístico básico, simuladores de probabilidad y entornos de gamificación, favorece la

motivación y el compromiso de los estudiantes. Según Rodríguez-Guevara (2021), la integración pedagógica de las TIC debe ir más allá de su uso instrumental, planteando actividades que promuevan el razonamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. Así, por ejemplo, el uso de programas como GeoGebra o de plataformas de cuestionarios interactivos como Kahoot y Quizizz permite que los estudiantes visualicen relaciones entre datos, contrasten hipótesis y reciban retroalimentación inmediata.

En el caso peruano, el Ministerio de Educación ha promovido en los últimos años la implementación de recursos digitales como parte de la estrategia Aprendo en casa, lo que ha impulsado la familiarización de docentes y estudiantes con herramientas en línea para la enseñanza de la matemática (Andrade-Pacora y Guerrero-Ortiz, 2021). Este contexto ofrece una oportunidad para incorporar las TIC en el desarrollo de competencias estadísticas y probabilísticas, integrándolas con metodologías activas que fomenten la participación y el aprendizaje autónomo.

En síntesis, las herramientas digitales representan un recurso pedagógico versátil que, correctamente integrado en las secuencias de aprendizaje, potencia la comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos, favorece la interacción entre estudiantes y refuerza el vínculo entre la teoría y la práctica en contextos reales.

5. Marco GAISE aplicado a primaria

El marco GAISE (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education) es una propuesta desarrollada por la American Statistical Association que orienta la enseñanza de la estadística desde los niveles escolares hasta la educación superior. Su objetivo es proporcionar directrices que ayuden a los docentes a diseñar experiencias de aprendizaje significativas, basadas en el desarrollo progresivo del razonamiento estadístico (Franklin et al., 2007).

En el contexto de la educación primaria, el GAISE School Report recomienda un enfoque centrado en el ciclo investigativo estadístico, que incluye las siguientes etapas: formular preguntas estadísticas, recolectar datos pertinentes, analizar e interpretar la información, y comunicar los resultados. Este proceso no se limita a la aplicación mecánica de técnicas, sino que enfatiza la comprensión del contexto y el sentido de los datos (Bargagliotti et al., 2020; Franklin et al., 2007).

La versión revisada del GAISE (Bargagliotti et al., 2020) incorpora una visión más amplia de la alfabetización de datos, resaltando la necesidad de que los estudiantes trabajen con datos reales y relevantes para su entorno. En educación primaria, esto implica proponer actividades en las que los estudiantes puedan indagar sobre fenómenos cercanos a su realidad —por ejemplo,

encuestas en el aula, mediciones de objetos o fenómenos naturales— y utilizar representaciones visuales accesibles, como gráficos de barras o pictogramas, para analizar la información.

La aplicación del marco GAISE en el nivel primario fomenta la curiosidad, el pensamiento crítico y la capacidad de tomar decisiones informadas. Además, al promover un aprendizaje cíclico y contextualizado, facilita la integración con otras áreas curriculares, como ciencias naturales o educación ciudadana. Esta interdisciplinariedad responde a las demandas actuales de una educación que prepare a los estudiantes para desenvolverse en una sociedad guiada por datos.

2.1.4. Resultados recientes de evaluaciones educativas nacionales e internacionales (ECE, PISA) en el área de matemática.

En el contexto internacional, los resultados del PISA 2022 revelan que apenas el 34 % de los estudiantes peruanos de 15 años alcanzan un nivel mínimo de competencia en matemáticas (Nivel 2), una cifra muy por debajo del promedio de la OCDE (69 %) y de los estándares observados en países asiáticos, donde dicha cifra supera el 85 % (UNESCO, 2024). Esto evidencia una brecha significativa en comparación con los sistemas educativos más desarrollados, que compromete las oportunidades de formación matemática de los jóvenes peruanos.

A nivel regional, el panorama tampoco es alentador. En América Latina y el Caribe, los estudiantes se encuentran en la mitad inferior del ranking global de desempeño en matemáticas, lectura y ciencias (UNESCO, 2024), lo que agrava la necesidad de fortalecer el razonamiento matemático desde edades tempranas.

En el ámbito nacional, la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA)—la evolución de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE)—realizada en 2024, presentó resultados mixtos. En cuarto grado de primaria se anotó una recuperación sin precedentes: los resultados en matemáticas mejoraron respecto a 2022 y 2023, con una reducción al 3,4 % del porcentaje de estudiantes en los niveles más bajos. En zonas rurales, el avance fue especialmente notable, con un incremento de hasta 22 puntos en promedio en matemáticas en algunas regiones amazónicas como Loreto y Ucayali (MINEDU, 2025a).

No obstante, los resultados de sexto grado presentan una tendencia inversa entre los estudiantes de colegios privados: se registró un retroceso en matemática, con la medida promedio descendiendo de 543 en 2022 a 528 en 2024 —una caída de 15 puntos—, y solo el 16,3 % logrando un rendimiento satisfactorio (MINEDU, 2025b).

En síntesis, aunque hay señales alentadoras en los primeros grados del nivel primario, los resultados destacan la urgencia de estrategias sostenidas y diferenciales para reforzar la competencia matemática en todos los niveles escolares, especialmente en quinto y sexto grado.

2.2. Identificación de los fundamentos curriculares de la competencia investigada en estudiantes de primaria.

2.2.1. Conceptualización de la competencia según el Currículo Nacional de Educación Básica.

La competencia investigada forma parte del área de Matemática del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) del Perú y se orienta a que los estudiantes sean capaces de analizar información cuantitativa o cualitativa para tomar decisiones fundamentadas y formular conclusiones en contextos reales (MINEDU, 2016a). Esta competencia integra el trabajo con datos estadísticos y la comprensión de fenómenos aleatorios, abarcando tanto el pensamiento estadístico como el probabilístico.

De acuerdo con el CNEB, la competencia implica que los estudiantes recopilen, organicen y representen datos; analicen e interpreten la información utilizando medidas estadísticas y probabilísticas; y evalúen la variabilidad y la incertidumbre presentes en diferentes situaciones (MINEDU, 2016a, 2016b). No se limita a la ejecución de cálculos mecánicos, sino que busca desarrollar habilidades de razonamiento, interpretación y comunicación matemática, vinculando los aprendizajes a situaciones del entorno escolar y comunitario.

En ese sentido los estándares de aprendizaje (MINEDU, 2016a) en el nivel primario se distinguen 3 niveles, el nivel 3 (III Ciclo), el discente aprende a organizar e interpretar datos en tablas y gráficos para tomar decisiones informadas. Además, identifica la frecuencia de la información y distingue entre sucesos posibles e imposibles en su vida diaria. El nivel 4 (IV Ciclo) El discente recolecta y organiza datos en tablas de doble entrada y gráficos de escalas para identificar la moda y comparar frecuencias. Asimismo, extrae conclusiones mediante gráficos de barras dobles y clasifica la probabilidad de sucesos según su nivel de certeza. Finalmente, en el nivel 5 (V Ciclo), el alumno selecciona y hace gráficos de barras dobles o de líneas para representar datos, interpretando la moda y calculando probabilidades mediante la relación de casos favorables sobre el total. Asimismo, a partir de experimentos aleatorios, justifica predicciones y toma decisiones fundamentadas en resultados reales.

El desarrollo de esta competencia se articula mediante cuatro capacidades fundamentales:

- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, lo que incluye el uso de tablas de frecuencia, diagramas y medidas como la media, mediana y moda, así como nociones básicas de probabilidad.
- Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, interpretando y explicando la información de manera oral, escrita y gráfica.
- Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, seleccionando técnicas adecuadas de muestreo y herramientas de análisis.
- Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, argumentando de manera lógica y coherente a partir de evidencias.

Este enfoque responde a una visión de la matemática como herramienta para la vida, que permite a los estudiantes enfrentar situaciones donde la variabilidad y la incertidumbre son inherentes. Además, se alinea con estándares internacionales de educación estadística, como las recomendaciones del GAISE Report de la American Statistical Association (Bargagliotti et al., 2020), que promueven un aprendizaje progresivo de la estadística y la probabilidad desde los primeros niveles educativos.

2.2.2. Capacidades: representación de datos, comunicación de conceptos, uso de estrategias y sustento de conclusiones.

La competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” en el CNEB se desarrolla a través de cuatro capacidades interrelacionadas que permiten al estudiante abordar de forma integral situaciones que implican análisis estadístico y probabilístico (MINEDU, 2016a).

a. Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas

Esta capacidad implica que los estudiantes seleccionen y utilicen formas adecuadas de representación —como tablas de frecuencia, diagramas de barras, pictogramas o diagramas circulares— para organizar y mostrar datos recolectados. En el nivel primario, el uso de representaciones visuales facilita la comprensión de tendencias, comparaciones y variaciones, mientras que las medidas estadísticas básicas (media, mediana, moda) y nociones simples de probabilidad permiten interpretar la información de forma más precisa (MINEDU, 2017)

b. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos

Esta capacidad se centra en que el estudiante interprete y explique la información contenida en representaciones estadísticas y probabilísticas, empleando un lenguaje matemático claro y preciso. Además, promueve la capacidad de explicar procedimientos, justificar elecciones

y describir hallazgos de manera oral o escrita, fortaleciendo así las habilidades de argumentación y comunicación matemática (Batanero y Álvarez-Arroyo, 2024).

c. Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos

En esta capacidad, el énfasis está en que los estudiantes diseñen y apliquen procedimientos para recolectar datos de manera organizada y fiable, ya sea mediante encuestas, mediciones o conteos directos. Asimismo, implica el uso de herramientas manuales o digitales para procesar la información y obtener resultados relevantes. En primaria, estas estrategias pueden incluir actividades como medir objetos, registrar temperaturas, contar elementos o clasificar información, siempre vinculadas a contextos reales (MINEDU, 2017, 2024).

d. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida

Finalmente, esta capacidad implica que los estudiantes utilicen los resultados de su análisis para tomar decisiones fundamentadas, formular conclusiones y proponer acciones. Esto requiere una actitud reflexiva y crítica ante los datos, evaluando su confiabilidad y reconociendo la presencia de incertidumbre en las interpretaciones. Esta etapa se considera clave para la formación de ciudadanos capaces de analizar evidencias antes de actuar (Franklin et al., 2007).

En conjunto, estas capacidades no solo fortalecen el dominio de técnicas estadísticas y probabilísticas, sino que también promueven habilidades transversales como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y la resolución de problemas contextualizados, lo que responde a las demandas de la sociedad actual, caracterizada por el manejo constante de datos.

2.2.3. Desempeños esperados en estudiantes de educación primaria.

En el CNEB, los desempeños representan descripciones observables de lo que los estudiantes son capaces de hacer como evidencia del desarrollo de una competencia. En el caso de la competencia analizada, estos desempeños varían en complejidad y profundidad a lo largo de la educación primaria, siguiendo un enfoque progresivo que parte de nociones básicas hasta llegar al manejo de procedimientos más estructurados (MINEDU, 2016a, 2024).

En el III ciclo (1.º y 2.º grado), se espera que los estudiantes recolecten datos sencillos de su entorno inmediato —como el conteo de objetos o eventos— y los representen mediante pictogramas o tablas simples. Asimismo, deben ser capaces de interpretar estas representaciones respondiendo preguntas directas y estableciendo comparaciones simples. En cuanto a probabilidad, se introduce la identificación de eventos seguros, posibles e imposibles en contextos cotidianos (MINEDU, 2017).

En el IV ciclo (3.º y 4.º grado), los desempeños incluyen la recolección y organización de datos usando tablas de frecuencia y gráficos de barras o circulares. Los estudiantes deben calcular medidas de tendencia central básicas como la moda y describir patrones o tendencias en los datos. En probabilidad, se espera que comparen la posibilidad de ocurrencia de eventos, utilizando expresiones como “más probable”, “menos probable” o “igual de probable” (MINEDU, 2017).

En el V ciclo (5.º y 6.º grado), los estudiantes deben ser capaces de trabajar con conjuntos de datos más amplios y variados, seleccionar y justificar representaciones gráficas adecuadas, y calcular medidas como la media, mediana y moda. También deben interpretar la variabilidad de los datos y sustentar conclusiones basadas en evidencias estadísticas. En probabilidad, se introduce el cálculo simple de probabilidades en contextos experimentales, fomentando el razonamiento proporcional y la estimación fundamentada (MINEDU, 2017).

El logro de estos desempeños implica que los estudiantes no solo dominen procedimientos técnicos, sino que desarrollen habilidades de interpretación crítica, comunicación matemática y toma de decisiones fundamentadas, competencias esenciales para desenvolverse en un mundo cada vez más guiado por datos e información cuantitativa.

2.2.4. Dificultades comunes y concepciones erróneas en el aprendizaje de la competencia.

El aprendizaje de la competencia abordada en esta investigación en la educación primaria presenta retos que han sido ampliamente documentados en la investigación en didáctica de la estadística y la probabilidad. Estas dificultades se relacionan con factores cognitivos, metodológicos y contextuales que afectan el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico desde edades tempranas.

En primer lugar, diversos estudios señalan que los estudiantes suelen interpretar de forma literal las representaciones gráficas, limitándose a la lectura superficial de datos sin identificar tendencias, relaciones o variabilidad (Batanero, Burrill, et al., 2011; Batanero y Álvarez-Arroyo, 2024). Por ejemplo, un gráfico de barras puede ser entendido solo como un conjunto de “dibujos” o “columnas” sin reconocer que representa información cuantitativa organizada.

En segundo lugar, en el campo de la probabilidad, es frecuente que los estudiantes confundan la noción de azar con certeza o que interpreten los eventos aleatorios como predeterminados. Se han identificado concepciones erróneas como pensar que “si algo no ha ocurrido recientemente, es más probable que ocurra ahora” (falacia del jugador), lo cual distorsiona el razonamiento probabilístico (Garfield et al., 2008).

Otro problema recurrente es la dificultad para seleccionar la representación estadística adecuada para un conjunto de datos. Muchos estudiantes optan por gráficos o tablas aprendidos mecánicamente sin considerar la naturaleza de la información, lo que limita su capacidad de comunicar hallazgos de manera efectiva (Batanero, 2001; García-Alonso et al., 2025).

Asimismo, la investigación indica que la enseñanza centrada exclusivamente en el cálculo mecánico (como el cómputo de la media o la moda) sin vincularlo con contextos reales lleva a aprendizajes fragmentados y poco transferibles (Franklin et al., 2007). Esto se agrava cuando las actividades no conectan con el entorno y la experiencia del estudiante, reduciendo su motivación y comprensión.

Finalmente, las limitaciones en el acceso y uso de herramientas tecnológicas en algunas instituciones educativas dificultan la realización de actividades de recolección, procesamiento y visualización de datos, lo que restringe la vivencia de experiencias completas de indagación estadística (Hinestroza et al., 2024).

Superar estas dificultades implica implementar estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje activo, la contextualización de los contenidos y la reflexión crítica sobre los datos y la incertidumbre. Esto requiere, además, la formación continua de los docentes para el manejo de metodologías y recursos que fortalezcan el razonamiento estadístico y probabilístico en la primaria.

2.3. Explicación de las estrategias de enseñanza y aprendizaje para desarrollar la competencia en estudiantes de primaria

2.3.1. Estrategias activas y aprendizaje basado en problemas.

La implementación de estrategias activas en la enseñanza de la estadística y la probabilidad permite que los estudiantes participen de forma directa en el proceso de aprendizaje, integrando la experiencia práctica, el análisis crítico y la toma de decisiones fundamentadas. En el contexto de la competencia de resolución de problemas relacionado a la gestión de datos e incertidumbre, estas estrategias deben favorecer la recolección, organización, representación e interpretación de datos, así como la comprensión de la variabilidad y el azar.

a. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con datos reales

El ABP ofrece un marco ideal para desarrollar competencias estadísticas al trabajar con problemas auténticos. Por ejemplo, los estudiantes pueden diseñar y aplicar una encuesta sobre hábitos alimenticios en la escuela, organizar la información en tablas, elaborar gráficos y calcular

medidas de tendencia central. Según Franklin et al. (2007), esta metodología fomenta la motivación y permite que los estudiantes vivencien el ciclo completo de investigación estadística.

b. Aprendizaje por indagación guiada

Consiste en que el docente presente una pregunta o problema abierto —como "¿Qué color de globo revienta más rápido al sol?"— y los estudiantes planifiquen cómo recolectar y analizar datos. Esta estrategia, recomendada por el MINEDU (2024), estimula el pensamiento crítico y fortalece la comprensión de la variabilidad en contextos reales.

b. Gamificación para reforzar conceptos

La integración de juegos digitales como Kahoot o Quizizz permite evaluar y reforzar conceptos estadísticos y probabilísticos de forma lúdica. Por ejemplo, se pueden diseñar trivias donde los estudiantes identifiquen el tipo de gráfico adecuado para representar un conjunto de datos o determinen cuál evento es más probable. Cabero Almenara et al. (2018) y Rodríguez-Guevara (2021) señalan que estas plataformas incrementan la motivación y el compromiso del estudiante.

c. Representaciones manipulativas

El uso de materiales concretos —como fichas, dados, ruletas o bloques de colores— ayuda a los estudiantes a visualizar y comprender mejor los conceptos abstractos como la probabilidad o la distribución de frecuencias. Según Batanero y Álvarez-Arroyo (2024), la manipulación de objetos facilita la transición del pensamiento concreto al abstracto.

d. Integración con otras áreas curriculares

Las actividades estadísticas pueden vincularse con ciencias naturales, comunicación o educación ciudadana. Por ejemplo, en un proyecto de ciencias, los estudiantes pueden registrar datos sobre el crecimiento de plantas y representarlos en gráficos, fortaleciendo así la competencia matemática y la alfabetización científica.

Estas estrategias no solo promueven el dominio de técnicas estadísticas y probabilísticas, sino que también desarrollan habilidades transversales como la colaboración, la autonomía y la comunicación efectiva, alineándose con las demandas del currículo por competencias y con estándares internacionales como el GAISE II (Bargagliotti et al., 2020).

2.3.2 Estrategias didácticas para el desarrollo de las capacidades de la competencia

El Programa Curricular de Educación Primaria establece cuatro capacidades centrales que estructuran esta competencia. Estas capacidades deben desarrollarse de manera progresiva desde el primer hasta el sexto grado, articulando estrategias concretas con los desempeños establecidos para cada nivel.

a. Estrategias para la capacidad "Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos"

Batanero (2001) sostiene que la recolección de datos constituye el núcleo de la actividad estadística escolar, ya que permite al estudiante comprender la relación entre el fenómeno observado y su representación simbólica. Desde el enfoque constructivista, esta fase favorece la construcción del significado de "dato" como unidad de información que describe la realidad.

Chamorro (2005) complementa esta idea al señalar que el aprendizaje matemático se fortalece cuando el estudiante participa en procesos activos de búsqueda, clasificación y organización de información, desarrollando actitudes de indagación y pensamiento crítico.

Estrategias por grado:

En los primeros grados de la Educación Primaria, específicamente en primer y segundo grado, las estrategias para la recopilación y el procesamiento de datos se orientan al contacto directo con el entorno inmediato del estudiante. En primer grado, se prioriza la observación guiada de situaciones cotidianas, como los colores de las mochilas, las frutas preferidas o los medios de transporte más utilizados, así como el registro de la información mediante el conteo con material concreto y la construcción colectiva de listas y tablas simples, favoreciendo el tránsito progresivo del objeto concreto al símbolo gráfico. Por su parte, en segundo grado, se incorporan encuestas orales con preguntas cerradas y el registro de los resultados en tablas de conteo, complementadas con el uso de marcas gráficas para representar frecuencias y la comparación directa entre categorías, lo que permite identificar nociones como "más" y "menos" y fortalecer el desarrollo inicial del pensamiento estadístico.

En tercer y cuarto grado, las estrategias para la recopilación y el procesamiento de datos evidencian un mayor nivel de autonomía y sistematización por parte de los estudiantes. En tercer grado, se promueve la aplicación de encuestas escritas breves y el registro de la información en tablas de frecuencia simple, así como la clasificación de los datos según uno o dos criterios básicos, fortaleciendo las habilidades de organización y análisis de la información. En cuarto grado, estas estrategias se complejizan mediante la recolección de datos a través de entrevistas estructuradas y su organización en tablas con encabezados y títulos, complementándose con la

discusión grupal sobre la calidad de los datos recolectados, lo que permite reflexionar sobre posibles errores, repeticiones u omisiones y favorece el desarrollo del pensamiento crítico.

En quinto y sexto grado, las estrategias didácticas se orientan al análisis de información más compleja y a la toma de decisiones fundamentadas. En quinto grado, se enfatiza el uso de tablas de doble entrada y el diseño de instrumentos simples de recolección de datos, como cuestionarios, promoviendo la revisión de la coherencia entre las preguntas formuladas y los resultados obtenidos. En sexto grado, se impulsa la selección del método más adecuado para la recolección de datos según el problema planteado, así como la discusión sobre los sesgos, la representatividad de los datos y la comparación entre diferentes fuentes de información, fortaleciendo de este modo el pensamiento estadístico y probabilístico en los estudiantes.

b. Estrategias para la capacidad "Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas"

Batanero (2001) enfatiza que las representaciones gráficas cumplen una función cognitiva clave, ya que permiten visualizar patrones, tendencias y relaciones entre datos. La comprensión de gráficos no es automática, sino que requiere experiencias sistemáticas de construcción e interpretación.

Godino et al. (2003) agregan que el uso de representaciones debe entenderse como una práctica semiótica que conecta el lenguaje matemático con el contexto social del estudiante.

Estrategias por grado:

En primer y segundo grado, las estrategias para la capacidad de representar datos mediante gráficos se orientan a una aproximación visual y concreta. En primer grado, se emplean pictogramas con dibujos o figuras reales y gráficos elaborados con objetos físicos pegados en murales, lo que facilita la comprensión inicial de la información a partir de la comparación visual directa entre columnas. En segundo grado, estas representaciones se van formalizando mediante el uso de pictogramas con símbolos convencionales y la introducción de gráficos de barras con escala numérica simple, promoviendo la identificación de categorías más y menos frecuentes y fortaleciendo la lectura básica de la información gráfica.

En tercer y cuarto grado, las estrategias didácticas enfatizan la precisión y la relación entre distintas formas de representación. En tercer grado, se trabajan gráficos de barras con conteo numérico, la lectura de valores específicos y la relación entre la tabla de datos y su correspondiente gráfico, favoreciendo una comprensión más estructurada de la información. En cuarto grado, se incorporan gráficos con escala definida y pictogramas en los que un símbolo representa más de una unidad, lo que exige mayor nivel de abstracción. Asimismo, se promueve

la interpretación de tendencias simples, permitiendo que los estudiantes identifiquen patrones y variaciones en los datos representados.

En quinto y sexto grado, las estrategias se orientan al análisis crítico y comparativo de la información estadística. En quinto grado, se introducen gráficos de barras dobles y tablas de doble entrada, lo que posibilita la comparación entre dos variables y el análisis simultáneo de distintos conjuntos de datos. En sexto grado, se fortalece la selección crítica del tipo de gráfico más adecuado según la información presentada, así como la interpretación de información implícita en los gráficos y la discusión sobre posibles manipulaciones gráficas, promoviendo el desarrollo del pensamiento estadístico crítico y reflexivo.

c. Estrategias para la capacidad "Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos"

Chamorro (2006) destaca que el lenguaje matemático es una herramienta fundamental para estructurar el pensamiento. En estadística y probabilidad, comunicar implica no solo describir datos, sino argumentar, justificar y explicar decisiones.

Godino et al. (2003) introducen el concepto de normas sociomatemáticas, que orientan la manera en que los estudiantes validan explicaciones y aceptan argumentos dentro del aula.

Estrategias por grado:

En primer y segundo grado de Educación Primaria, las estrategias para la capacidad de comunicar la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos se orientan al uso del lenguaje oral como medio principal de expresión. En estos grados, se promueven explicaciones orales con apoyo visual, que facilitan la comprensión de la información presentada, así como el uso de vocabulario básico relacionado con la estadística y la probabilidad, como posible, imposible, seguro, más y menos. Además, se fomenta la narración de lo que muestran los datos, permitiendo que los estudiantes describan de manera sencilla la información obtenida y desarrollen progresivamente habilidades comunicativas en contextos matemáticos.

En tercer y cuarto grado, las estrategias didácticas enfatizan la transición del lenguaje oral al escrito y el fortalecimiento de la argumentación básica. En estos grados, se impulsa la escritura de conclusiones simples a partir de los datos analizados y la realización de presentaciones grupales con apoyo gráfico, lo que favorece la organización de ideas y la comunicación clara de resultados. Asimismo, se promueve la discusión guiada de interpretaciones diferentes, permitiendo que los estudiantes contrasten puntos de vista, justifiquen sus ideas y desarrollen habilidades de comunicación matemática en un entorno colaborativo.

En quinto y sexto grado, las estrategias se orientan al desarrollo de una comunicación matemática más elaborada y reflexiva. En estos niveles, se fomenta la justificación escrita de decisiones basadas en datos, así como el debate sobre predicciones y resultados obtenidos, fortaleciendo la capacidad de argumentar con sustento. De igual manera, se promueve la argumentación sobre la probabilidad de eventos, lo que permite a los estudiantes explicar, justificar y defender sus conclusiones utilizando conceptos estadísticos y probabilísticos con mayor precisión y rigor.

d. Estrategias para la capacidad "Sustenta conclusiones o decisiones basándose en información obtenida"

Batanero (2001) señala que la inferencia informal es una de las metas más importantes de la educación estadística escolar, ya que prepara al estudiante para tomar decisiones en contextos de incertidumbre.

Desde el enfoque de competencia matemática, Chamorro (2005) afirma que sustentar conclusiones implica integrar comprensión conceptual, pensamiento estratégico y actitudes reflexivas.

Estrategias por grado:

En primer y segundo grado de Educación Primaria, las estrategias para la capacidad de sustentar conclusiones o decisiones basadas en información obtenida se orientan al desarrollo inicial de la inferencia y la toma de decisiones simples. En estos grados, se promueve la elección de opciones fundamentadas en el dato más frecuente, así como la explicación oral de las razones que justifican una decisión. Asimismo, se fomenta la comparación entre predicciones y resultados, permitiendo que los estudiantes contrasten sus expectativas con los datos obtenidos y fortalezcan una comprensión básica del uso de la información para sustentar conclusiones.

En tercer y cuarto grado, las estrategias didácticas se orientan al fortalecimiento del análisis y la reflexión progresiva sobre la información estadística. En estos niveles, se impulsa la identificación de errores en interpretaciones simples, promoviendo una actitud crítica frente a los resultados obtenidos. Además, se favorece la elaboración de conclusiones escritas breves y el uso de datos para apoyar opiniones, lo que contribuye al desarrollo de habilidades de justificación y argumentación a partir de información concreta.

En quinto y sexto grado, las estrategias se orientan al desarrollo de una toma de decisiones más compleja y reflexiva. En quinto grado, se promueve la formulación de predicciones justificadas y la comparación entre diferentes conjuntos de datos, fortaleciendo el análisis

comparativo. En sexto grado, se enfatiza la evaluación crítica de las decisiones adoptadas y el análisis de posibles fuentes de error o sesgo en la información, lo que permite a los estudiantes sustentar conclusiones con mayor rigor y desarrollar un pensamiento estadístico crítico en contextos de incertidumbre.

2.3.3. Uso de recursos digitales y tecnológicos en la enseñanza de estadística y probabilidad.

El uso de recursos digitales y tecnológicos en la enseñanza de la estadística y la probabilidad en la educación primaria se ha convertido en un elemento clave para promover aprendizajes activos, significativos y conectados con la realidad. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permiten acceder a datos reales, representarlos de manera visual e interactiva, y realizar simulaciones que facilitan la comprensión de fenómenos aleatorios y la variabilidad (Hinestroza et al., 2024).

Entre las herramientas más utilizadas se encuentran las hojas de cálculo (como Microsoft Excel o Google Sheets), que permiten organizar, procesar y graficar datos de manera sencilla. Estas herramientas, además de ser accesibles, fomentan la autonomía de los estudiantes, ya que les permiten explorar y modificar datos para observar patrones y tendencias. Otra opción son los softwares interactivos como GeoGebra o Desmos, que facilitan la representación dinámica de información estadística y la realización de experimentos virtuales de probabilidad.

La gamificación digital es otra estrategia efectiva, especialmente en primaria. Plataformas como Kahoot, Quizizz o Educaplay permiten reforzar conceptos estadísticos y probabilísticos mediante dinámicas lúdicas que aumentan la motivación y el compromiso de los estudiantes (Cabero Almenara et al., 2018; Hinestroza et al., 2024; Rodríguez-Guevara, 2021). Estas herramientas ofrecen retroalimentación inmediata, lo que favorece el aprendizaje autorregulado y la corrección de errores en tiempo real.

Además, el acceso a bases de datos en línea y recursos educativos digitales, como los del portal Aprendo en casa del Ministerio de Educación del Perú, brinda la oportunidad de trabajar con información actualizada y contextualizada. Esto permite a los estudiantes realizar análisis vinculados a su entorno social y geográfico, fortaleciendo así la relevancia y aplicabilidad del aprendizaje (Andrade-Pacora y Guerrero-Ortiz, 2021).

El uso pedagógico de la tecnología en estadística y probabilidad no solo se limita a la presentación de información, sino que debe integrarse en secuencias didácticas centradas en el estudiante, que fomenten la indagación, la colaboración y la reflexión crítica sobre los datos. De esta manera, los recursos digitales y tecnológicos se convierten en aliados para el desarrollo integral de la competencia estudiada en el nivel primario.

2.3.4. Actividades lúdicas y contextualizadas para la gestión de datos y la probabilidad.

El uso de actividades lúdicas y contextualizadas en la enseñanza de la estadística y la probabilidad en la educación primaria constituye una estrategia pedagógica que favorece la motivación, la participación activa y el aprendizaje significativo (Hammadi et al., 2024). La lúdica, entendida como un medio para aprender a través del juego, potencia la curiosidad y el interés de los estudiantes, mientras que la contextualización asegura que los contenidos se relacionen con experiencias y situaciones de su entorno (Culqui García, 2019).

En la gestión de datos, las actividades pueden incluir juegos de recolección y clasificación de información a partir de objetos, encuestas o situaciones cotidianas. Por ejemplo, los estudiantes pueden organizar un "censo escolar" para registrar datos sobre gustos musicales, deportes favoritos o medios de transporte utilizados para ir a la escuela. Luego, la información se procesa en tablas y gráficos, y se analizan tendencias y comparaciones (MINEDU, 2024).

En probabilidad, las actividades lúdicas con dados, ruletas, monedas o cartas permiten explorar de forma tangible conceptos como eventos seguros, posibles o imposibles, así como la estimación de probabilidades. Estos juegos favorecen la comprensión intuitiva del azar y ayudan a corregir concepciones erróneas comunes, como la creencia de que un resultado pasado influye en los eventos futuros

La gamificación no digital, como competencias de equipo en las que los estudiantes predicen resultados y registran frecuencias, puede combinarse con dinámicas colaborativas para fortalecer tanto el aprendizaje de contenidos como habilidades sociales. La contextualización de estas actividades a temas relevantes —como campañas de reciclaje, ferias escolares o eventos deportivos— aumenta la pertinencia del aprendizaje y permite integrar contenidos de otras áreas curriculares (Nabayra, 2023; Neumann et al., 2013).

Además, la evidencia indica que las experiencias lúdicas y contextualizadas mejoran la retención de conocimientos y favorecen el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico a largo plazo, especialmente cuando se aplican de manera sistemática y progresiva en la educación primaria (Culqui García, 2019).

2.3.5. Propuestas metodológicas innovadoras documentadas en la literatura reciente.

En los últimos años, la enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria ha incorporado propuestas metodológicas innovadoras que integran enfoques activos, el uso de tecnologías, el aprendizaje interdisciplinario y el trabajo con datos reales. Estas propuestas buscan superar las limitaciones de la enseñanza tradicional centrada en la memorización y el cálculo

mecánico, promoviendo en su lugar el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico desde edades tempranas.

Una de las tendencias más destacadas es el aprendizaje basado en datos (Data-Based Learning), que implica trabajar con conjuntos de datos reales obtenidos de fuentes oficiales o recolectados por los propios estudiantes. Según Franklin et al. (2007) y Bargagliotti et al. (2020), este enfoque fomenta la capacidad de interpretar información en contextos auténticos y favorece la alfabetización estadística necesaria para la ciudadanía digital.

Otra propuesta relevante es la integración de la estadística con la indagación científica. En esta metodología, los estudiantes formulan preguntas de investigación, diseñan instrumentos de recolección de datos, realizan mediciones o encuestas, y aplican análisis estadísticos para responder a sus interrogantes. Bargagliotti et al. (2020) subrayan que este enfoque potencia la comprensión de la variabilidad, fortalece el pensamiento crítico y promueve la interdisciplinariedad, especialmente cuando se vincula con áreas como ciencias naturales o educación ambiental.

Asimismo, la literatura reciente ha documentado experiencias exitosas de gamificación aplicada a estadística y probabilidad. Cantos Alcívar et al. (2024) y Holguin García et al. (2020) reportan que el uso de plataformas interactivas, desafíos por equipos y sistemas de recompensas incrementa la motivación, el compromiso y la retención de conceptos clave. Esta estrategia resulta especialmente efectiva en primaria, donde el componente lúdico contribuye al aprendizaje activo.

Otra innovación metodológica es el aprendizaje estadístico a través de narrativas (storytelling con datos). Se trata de actividades en las que los estudiantes no solo analizan y representan datos, sino que construyen relatos que expliquen e interpreten la información. Según McDowell y Turk (2024), esta metodología desarrolla tanto la competencia matemática como la capacidad de comunicación y argumentación basada en evidencias.

Finalmente, la incorporación de herramientas de visualización interactiva y simuladores de probabilidad ha permitido que los estudiantes exploren patrones y relaciones de forma autónoma, manipulando variables y observando cambios en tiempo real. Esto no solo incrementa la comprensión conceptual, sino que también promueve la experimentación y la curiosidad científica (Cantos Alcívar et al., 2024; Hinestroza et al., 2024; Ortiz-Colón et al., 2018).

En conjunto, estas propuestas metodológicas, respaldadas por evidencia reciente, demuestran que la combinación de estrategias activas, uso contextualizado de la tecnología y enfoques interdisciplinarios constituye un camino efectivo para fortalecer la competencia investigada en la educación primaria.

2.3.6. Estrategias de evaluación de la competencia en primaria

La evaluación de la competencia de resolución de problemas de incertidumbre y gestión de datos en la educación primaria debe ir más allá de la medición de conocimientos procedimentales, incorporando evidencias del razonamiento estadístico y probabilístico, la comunicación de resultados y la capacidad de tomar decisiones fundamentadas. El Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) establece que la evaluación debe ser formativa, centrada en el proceso, y orientada a retroalimentar y mejorar el aprendizaje (MINEDU, 2016a).

Entre las estrategias más efectivas se encuentra la evaluación por desempeño, que plantea tareas auténticas donde los estudiantes deben resolver problemas reales o simulados. Por ejemplo, se les puede pedir que analicen los resultados de una encuesta realizada en el aula, elaboren gráficos y sustenten conclusiones ante sus compañeros. Esta modalidad permite evidenciar la integración de las capacidades de la competencia y su aplicación en contextos significativos (MINEDU, 2017).

Otra estrategia clave es el uso de rúbricas analíticas, que especifican criterios relacionados con cada capacidad de la competencia: representación de datos, comunicación de conceptos, uso de estrategias y sustento de conclusiones. Estas rúbricas permiten a los estudiantes conocer qué se espera de ellos y autorregular su aprendizaje (Brookhart, 2020).

La evaluación formativa con retroalimentación inmediata es esencial para identificar concepciones erróneas y reforzar aprendizajes. Actividades como cuestionarios digitales (Kahoot, Quizizz) o ejercicios interactivos en hojas de cálculo ofrecen la posibilidad de obtener resultados al instante, favoreciendo la autorreflexión y la corrección oportuna (Ananth, 2024; Bargagliotti et al., 2020).

Asimismo, la coevaluación y autoevaluación son estrategias recomendadas para promover la metacognición. A través de estas, los estudiantes reflexionan sobre su propio desempeño y el de sus pares, fortaleciendo la autonomía y el compromiso con el aprendizaje (Aldosari y Alsager, 2023).

Finalmente, se sugiere complementar la evaluación con portafolios de evidencias, en los que los estudiantes recopilen trabajos, gráficos, registros y reflexiones a lo largo de un periodo determinado. Este enfoque permite al docente observar el progreso y al estudiante visualizar su propio desarrollo de la competencia.

En conjunto, estas estrategias de evaluación, aplicadas de forma coherente y continua, no solo miden el nivel de logro de la competencia, sino que también contribuyen a desarrollarla,

alineándose con el enfoque por competencias del CNEB y con buenas prácticas internacionales como las propuestas en el marco GAISE II (Bargagliotti et al., 2020).

2.3.7 Impacto de las estrategias didácticas en el desarrollo de competencias matemáticas

2.3.7.1 Evidencias empíricas del efecto de estrategias didácticas en el rendimiento estudiantil.

En los últimos años, la literatura científica ha documentado con creciente precisión cómo las estrategias didácticas influyen en el rendimiento estudiantil, particularmente en el área de Matemática y, de manera específica, en el desarrollo de la competencia investigada. La evidencia empírica coincide en que las metodologías activas, el uso intencionado de la retroalimentación, la integración de la tecnología y el trabajo con datos reales potencian no solo el dominio procedimental, sino también el pensamiento crítico, la capacidad de comunicación matemática y la toma de decisiones fundamentadas.

Uno de los enfoques más investigados es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que propone que los estudiantes enfrenten problemas auténticos o situaciones significativas que requieran aplicar los conceptos y procedimientos matemáticos. Metaanálisis recientes (Zhang y Ma, 2023) han evidenciado que el ABP en Matemática produce mejoras significativas en habilidades de orden superior, como la creatividad y la resolución de problemas, con tamaños de efecto moderados a altos cuando el docente incorpora andamiaje, criterios de éxito claros y retroalimentación continua. En el caso de la enseñanza de la estadística y la probabilidad, este enfoque permite que los estudiantes vivencien el ciclo completo de investigación estadística: formular preguntas, recolectar y organizar datos, analizarlos e interpretar los resultados para sustentar conclusiones.

Otra línea de investigación robusta se centra en la evaluación formativa. Diversas revisiones sistemáticas (Black y Wiliam, 2018; Brookhart, 2020) han demostrado que las prácticas de evaluación formativa —como las preguntas diagnósticas, la retroalimentación inmediata y el ajuste de la instrucción en función de las evidencias de aprendizaje— contribuyen de manera sostenida a mejorar el rendimiento en Matemática. En primaria, la incorporación de rúbricas sencillas que desglosen los criterios de cada capacidad de la competencia ha mostrado ser especialmente efectiva para guiar el aprendizaje autónomo y favorecer la autoevaluación.

La integración de recursos digitales y tecnológicos también ha sido objeto de estudios experimentales que muestran su impacto positivo. Ensayos controlados aleatorizados reportan que el uso de herramientas como hojas de cálculo, software de visualización de datos y simuladores de probabilidad aumenta la precisión en la representación de datos y mejora la

comprensión de conceptos abstractos (Ananth, 2024; Hinestroza et al., 2024; Holguin García et al., 2020). Estas mejoras se potencian cuando la tecnología no se usa como complemento aislado, sino como parte integral de secuencias didácticas que incluyen exploración, discusión y reflexión.

Asimismo, la literatura documenta experiencias exitosas de gamificación aplicada a estadística y probabilidad. Hammadi et al. (2024) encontraron que el uso de plataformas interactivas, retos por equipos y sistemas de recompensas no solo incrementa la motivación, sino que también favorece la retención de conceptos estadísticos y probabilísticos. Esto es relevante en primaria, donde el componente lúdico resulta un motor potente para el aprendizaje activo.

Finalmente, se destaca el aporte de las estrategias de visualización y narrativa de datos. Cirali Sarica y Yildirim (2024) señalan que enseñar a los estudiantes a construir, interpretar y "contar historias" con datos mejora la comprensión de tendencias, relaciones y variabilidad, elementos esenciales de la competencia de gestión de datos e incertidumbre. Esta práctica, además, desarrolla habilidades de comunicación que son transferibles a otras áreas del currículo.

En síntesis, la evidencia empírica reciente respalda la implementación de estrategias didácticas que combinen el aprendizaje activo, la evaluación formativa, la integración tecnológica, la gamificación y la contextualización del trabajo con datos reales. Estas metodologías no solo contribuyen a elevar el rendimiento en Matemática, sino que forman estudiantes capaces de analizar información críticamente, comunicar sus hallazgos y tomar decisiones informadas, competencias esenciales para desenvolverse en una sociedad basada en datos.

2.3.7.2 Experiencias exitosas en contextos nacionales e internacionales.

Diversos estudios y reportes educativos han documentado experiencias exitosas en la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia estudiada en educación primaria, tanto en el Perú como en otros países. Estas experiencias ofrecen evidencia de que, cuando las metodologías están bien diseñadas, contextualizadas y acompañadas de recursos adecuados, es posible mejorar significativamente el aprendizaje estadístico y probabilístico.

En el contexto nacional, el Ministerio de Educación del Perú (Minedu), a través de la estrategia Aprendo en Casa y de proyectos piloto en escuelas públicas, ha promovido el uso de actividades contextualizadas y el trabajo con datos reales. En una experiencia desarrollada en instituciones educativas de Piura y Arequipa, docentes aplicaron proyectos estadísticos sobre temas cercanos a los estudiantes, como el consumo de agua o la clasificación de residuos. Los

resultados mostraron mejoras en la representación gráfica, la interpretación de datos y la argumentación de conclusiones (Andrade-Pacora y Guerrero-Ortiz, 2021).

En el ámbito internacional, países como Chile y Colombia han implementado iniciativas que sirven de referencia. En Chile, el programa "Matemática con sentido" ha incorporado proyectos de recolección y análisis de datos en todos los niveles de primaria, logrando avances significativos en las evaluaciones nacionales SIMCE (MINEDUC, 2025). En el plano internacional más amplio, destacan las experiencias inspiradas en el marco GAISE II en Estados Unidos y Canadá. Franklin et al. (2007) reportan que programas basados en este marco, que incluyen el trabajo progresivo con el ciclo de investigación estadística desde la educación inicial, han mejorado la alfabetización estadística y la confianza de los estudiantes para interpretar información en medios de comunicación y contextos científicos. En Finlandia, donde el currículo enfatiza el uso de datos desde primaria, se desarrollan proyectos interdisciplinarios que integran estadística, ciencias naturales y educación ciudadana, contribuyendo a los altos resultados del país en las evaluaciones PISA en el área de razonamiento matemático (MINEDU, 2023; OECD, 2016).

Estas experiencias nacionales e internacionales muestran que el éxito radica en ciertos factores comunes: la contextualización de los contenidos, la integración con otras áreas curriculares, el uso de recursos tecnológicos interactivos y la formación continua de los docentes. Implementar estas prácticas en el contexto peruano, adaptándolas a la realidad de cada comunidad educativa, puede ser clave para fortalecer la competencia abordada en este estudio y mejorar el rendimiento en Matemática de los estudiantes de primaria.

2.3.7.3 Implicancias para la formación docente.

El desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre" en estudiantes de educación primaria no solo depende de la calidad de los materiales y las estrategias didácticas implementadas, sino también, de manera decisiva, de la formación inicial y continua de los docentes. La evidencia muestra que la capacidad del profesorado para diseñar, guiar y evaluar experiencias de aprendizaje en estadística y probabilidad está directamente relacionada con el éxito de las intervenciones pedagógicas (Batanero, 2002; Ruíz, 2014).

En primer lugar, es fundamental que la formación inicial docente incorpore de manera sistemática contenidos de estadística y probabilidad, no solo desde el punto de vista conceptual, sino también desde su didáctica específica. Esto implica que los futuros docentes comprendan el ciclo de investigación estadística, manejen representaciones gráficas y medidas estadísticas, y dominen estrategias para introducir la noción de azar y probabilidad en edades tempranas. En el contexto peruano, estudios recientes han identificado que muchos docentes de primaria presentan

vacíos conceptuales en probabilidad y dificultades para vincular los contenidos con situaciones reales (Andrade-Pacora y Guerrero-Ortiz, 2021), lo que limita la profundidad de la enseñanza.

En segundo lugar, la formación continua debe enfocarse en el desarrollo de competencias pedagógicas para aplicar metodologías activas, contextualizadas y apoyadas en tecnología. Programas de capacitación que incluyen el uso de herramientas digitales para la representación y análisis de datos, como hojas de cálculo o software de visualización, han demostrado mejorar tanto las prácticas docentes como el rendimiento estudiantil (Hinestroza et al., 2024; Rodríguez-Guevara, 2021). Asimismo, el acceso a comunidades de práctica y redes profesionales permite que los docentes compartan experiencias exitosas y materiales adaptados a distintos contextos socioculturales.

Otra implicancia clave es la necesidad de fortalecer las habilidades de evaluación formativa de los docentes. La formación debe incluir el diseño y uso de rúbricas, la elaboración de tareas auténticas y el análisis de evidencias de aprendizaje para retroalimentar de manera efectiva. Según Brookhart (2020), la evaluación formativa bien implementada no solo mide el aprendizaje, sino que lo potencia al guiar las decisiones pedagógicas y fomentar la autorregulación de los estudiantes.

Finalmente, la formación docente debe promover un cambio de paradigma: pasar de una enseñanza centrada en la transmisión de procedimientos a una enseñanza orientada al desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico como herramienta para la vida. Esto requiere que los docentes comprendan la relevancia social de la competencia y su papel en la formación de ciudadanos capaces de interpretar y usar información basada en datos, en un mundo caracterizado por la sobreabundancia de información y la necesidad de tomar decisiones fundamentadas (Bargagliotti et al., 2020; Franklin et al., 2007).

En síntesis, las implicancias para la formación docente abarcan desde el fortalecimiento de conocimientos conceptuales y didácticos, hasta el dominio de herramientas tecnológicas, estrategias de evaluación formativa y enfoques centrados en el estudiante. Solo a través de un profesorado preparado y reflexivo será posible garantizar la implementación efectiva de estrategias didácticas que impacten de manera sostenible en el desarrollo de la competencia investigada en la educación primaria.

Capítulo III

Metodología de Análisis de la Información

3.1 Descripción de la metodología

El presente trabajo de investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo bibliográfico y descriptivo, orientado al análisis, interpretación y sistematización de información proveniente de fuentes documentales especializadas. La elección de este enfoque se justifica por la naturaleza del estudio, que busca analizar los fundamentos teóricos y las estrategias didácticas que contribuyen al desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre" en estudiantes del nivel primario. Dado que el propósito del estudio no es medir variables ni manipular datos empíricos, sino comprender las tendencias, teorías y enfoques existentes, el método bibliográfico ofrece el marco más adecuado para explorar de manera sistemática la literatura académica disponible.

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), la investigación bibliográfica se caracteriza por la revisión exhaustiva, crítica y ordenada de fuentes secundarias con el fin de construir un cuerpo de conocimiento actualizado sobre un fenómeno determinado. En este sentido, la presente investigación se centró en la identificación, recopilación y análisis de documentos académicos, tales como libros, artículos científicos, tesis, informes institucionales y documentos normativos, que abordan la enseñanza de la estadística y la probabilidad en la educación básica. Este proceso permitió establecer un estado del arte sobre las estrategias de enseñanza y los fundamentos teóricos que sustentan la competencia mencionada en el contexto del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB).

La metodología aplicada se desarrolló siguiendo un proceso riguroso de búsqueda, selección, organización y análisis de la información, garantizando la fiabilidad y la pertinencia de los datos (Marcelino-Aranda et al., 2024). El procedimiento se diseñó con base en criterios de calidad científica, actualidad y relevancia temática, priorizando las investigaciones publicadas entre los años 2000 y 2025, aunque se incluyeron algunos textos clásicos como los de Brousseau (1986), Bressan (2005) y Schoenfeld (1985a) por su valor histórico y teórico en la didáctica de la matemática.

3.2 Etapas de la metodología

A continuación, se describen de manera sistemática los procedimientos que orientan la ejecución rigurosa de una investigación bibliográfica o documental, desde su fase inicial hasta la presentación del informe final. En la Figura 1 se presenta el flujograma de la presente revisión bibliográfica.

Figura 1

Diagrama de flujo de la investigación bibliográfica.



3.2.1. Selección y delimitación del tema

El primer procedimiento consistió en la selección de un tema de interés académico, el cual fue delimitado en términos conceptuales, temporales y espaciales. En este sentido, se definió como campo de estudio la educación, específicamente la enseñanza de la estadística y la probabilidad en el nivel de Educación Primaria. Asimismo, se precisó el enfoque teórico desde el cual se abordó el tema, centrado en el enfoque por competencias y el desarrollo del pensamiento estadístico. De igual manera, se establecieron límites temporales y geográficos pertinentes al contexto educativo peruano. Esta delimitación permitió evitar la dispersión de información y orientar de manera clara y precisa la búsqueda documental.

3.2.2. Planteamiento del problema y formulación de objetivos

En esta etapa, se redactó el problema de investigación en forma de enunciado, describiendo la situación que se buscó analizar a partir de la revisión bibliográfica. Posteriormente, se formuló el objetivo general, el cual expresó el propósito central del estudio, así como los objetivos específicos, que desglosaron las acciones necesarias para alcanzar dicho objetivo. Este procedimiento orientó la selección de las fuentes y la organización del análisis documental. En función de ello, se establecieron los objetivos de búsqueda a partir de la matriz de consistencia de la investigación, los cuales guiaron la exploración de documentos relacionados con los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de la estadística y la probabilidad, las definiciones conceptuales y capacidades de la competencia analizada, y las estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicables al nivel primario.

3.2.3. Identificación de palabras clave y descriptores

Posteriormente, se procedió a la identificación de palabras clave y descriptores relacionados con el tema de estudio. Para ello, se consideraron los conceptos principales del problema, sinónimos o términos equivalentes y descriptores normalizados, tales como los incluidos en tesauros académicos. Las palabras clave seleccionadas facilitaron la localización precisa de fuentes en catálogos bibliográficos y bases de datos científicas.

En este sentido, se elaboraron fórmulas o ecuaciones de búsqueda empleando operadores booleanos (AND, OR, NOT) y términos clave en español e inglés, tales como: (“enseñanza de la probabilidad” OR “teaching probability”) AND (“educación primaria” OR “primary education”) (“educación estadística” OR “statistical education”) AND (“estrategias didácticas” OR “teaching strategies”) (“competencia matemática” AND “gestión de datos” AND “incertidumbre”) (“resolución de problemas” AND “probabilidad” AND “aprendizaje activo”).

3.2.4. Búsqueda sistemática de fuentes

La búsqueda documental se realizó de manera sistemática en diversos espacios de información, tales como bibliotecas físicas y digitales, bases de datos académicas y repositorios institucionales de tesis y documentos oficiales. Este procedimiento fue planificado previamente, registrando los criterios de búsqueda, las fechas y los resultados obtenidos, con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso. En esta etapa, se aplicaron las ecuaciones de búsqueda definidas anteriormente en bases de datos académicas nacionales e internacionales, entre ellas Scopus, SciELO, ERIC, Redalyc, Dialnet, Taylor & Francis, SpringerLink, ResearchGate, ProQuest y el Repositorio Digital del Ministerio de Educación del Perú. Asimismo, se procedió a la localización y preselección de materiales relevantes, priorizando artículos científicos, tesis universitarias, capítulos de libros, actas de congresos y documentos oficiales que aportaran evidencia empírica, marcos conceptuales sólidos o propuestas metodológicas vinculadas a la enseñanza de la estadística y la probabilidad.

3.2.5. Evaluación y selección de las fuentes

Una vez localizados los documentos, se procedió a evaluar su calidad y pertinencia mediante criterios de autoridad del autor o institución, actualidad de la publicación, rigor metodológico y relevancia temática. Solo las fuentes que cumplieron con estos criterios fueron incorporadas al corpus de análisis. En esta etapa, se realizó la selección definitiva de las fuentes, considerando su pertinencia con los objetivos de la investigación, publicaciones entre los años 2000 y 2025, accesibilidad al texto completo, calidad científica y vinculación con el nivel de Educación Primaria. Asimismo, se establecieron criterios de exclusión, descartándose estudios duplicados, artículos de divulgación sin revisión por pares y documentos referidos a niveles educativos distintos al primario.

3.2.6. Registro y organización de la información

La información seleccionada se organizó utilizando diversas herramientas, tales como fichas bibliográficas manuales y digitales, matrices de análisis temático y gestores de referencias como Mendeley. En este procedimiento, se registraron los datos completos de cada fuente y se clasificaron los contenidos según categorías o ejes temáticos previamente definidos. Como resultado, se construyó una matriz de registro bibliográfico que permitió sistematizar información relativa al autor, año, título del estudio, país de origen, tipo de fuente, metodología empleada y principales hallazgos o aportes teóricos. Esta herramienta facilitó la comparación entre investigaciones, así como la identificación de tendencias, convergencias, divergencias teóricas y vacíos en la literatura.

3.2.7. Lectura analítica y crítica

Posteriormente, se realizó una lectura profunda de los documentos seleccionados con el fin de identificar conceptos clave, teorías y enfoques relevantes; comparar posturas de diferentes autores; y reconocer coincidencias, divergencias y vacíos de información. Este proceso se desarrolló en cuatro fases: lectura exploratoria y comprensiva, codificación abierta de fragmentos significativos, agrupación temática de los códigos en categorías mayores e interpretación y triangulación de los hallazgos.

3.2.8. Análisis y síntesis de la información

La información recopilada se integró en un sistema coherente de ideas mediante la elaboración de esquemas conceptuales, la redacción de resúmenes analíticos y la construcción de categorías teóricas.

En esta fase, primero, se clasificaron las fuentes de información, tal como lo muestra la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de las fuentes de información.

Tipo de fuente	Cantidad	Autores representativos	Finalidad en la investigación
Libros	12	Batanero (2001), Batanero et al. (2011), Bressan y Bressan (2008), Brookhart (2020), Chamorro et al. (2005), Garfield et al. (2008), Godino et al. (2003), Kolb (1984), Watson (2013), entre otros.	Sustentar los fundamentos teóricos y conceptuales de la enseñanza de la estadística y las matemáticas.
Artículos científicos	30	Aldosari y Alsager (2023), Ananth (2024), Batanero y Álvarez-Arroyo (2024), Black y Wiliam (2018), Cirali y Yildirim (2024), McDowell y Turk (2024), Zhang y Ma (2023), entre otros.	Analizar evidencias empíricas, tendencias actuales y resultados de investigaciones recientes.
Documentos institucionales y normativos	9	MINEDU (2016a, 2016b, 2017, 2024, 2025a, 2025b), UNESCO (2024), National Governors Association (2010), GRADE (2021).	Sustentar el marco curricular, normativo y contextual de la investigación.
Tesis	1	Culqui García (2019).	Proporcionar antecedentes de investigación desarrollados en contextos educativos similares.

Actas de congresos y ponencias	3	Batanero (2002), Batanero (2013), Cirali y Yildirim (2024).	Complementar el análisis con aportes especializados y avances recientes de investigación.
Informes técnicos y marcos de referencia	3	Franklin et al. (2007), Bargagliotti et al. (2020), UNESCO (2024).	Proporcionar estándares internacionales para la enseñanza de la estadística y la ciencia de datos.

Asimismo, se procedió a la codificación temática de las fuentes de información, reconociendo los autores, el aporte principal y la relación con la investigación. Dicha codificación se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Matriz de organización de fuentes de información.

Categoría temática	**Autor(es) y año**	**Aporte principal**	**Relación con la investigación**
Fundamentos de la educación estadística	Batanero (2001)	Desarrolla los principios de la didáctica de la estadística.	Sustenta la enseñanza de la estadística en educación básica.
	Batanero (2002)	Introduce el concepto de cultura estadística.	Fundamenta la importancia de desarrollar competencias estadísticas.
	Gal (2002)	Define la alfabetización estadística y sus componentes.	Sustenta el desarrollo del pensamiento estadístico.
	Watson (2013)	Explica la alfabetización estadística en el contexto escolar.	Apoya la formación de estudiantes capaces de interpretar datos.
	Garfield et al. (2008)	Analizan el razonamiento estadístico en estudiantes.	Fundamenta el aprendizaje significativo de la estadística.
Currículo y competencias estadísticas	MINEDU (2016a)	Establece las competencias del Currículo Nacional.	Define la competencia «Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre».
	MINEDU (2017)	Precisa capacidades y desempeños de primaria.	Orienta la planificación de actividades de aprendizaje.
	MINEDU (2024)	Fascículo sobre gestión de datos e incertidumbre.	Sustenta las estrategias pedagógicas relacionadas con la estadística.
	Franklin et al. (2007)	Presentan el marco GAISE para la	Referente internacional para el desarrollo de competencias estadísticas.

		enseñanza de la estadística.	
	Bargagliotti et al. (2020)	Actualizan el modelo GAISE incorporando ciencia de datos.	Fortalece el enfoque actual de la educación estadística.
Estrategias activas de aprendizaje	Kolb (1984)	Propone la teoría del aprendizaje experiencial.	Fundamenta metodologías centradas en la experiencia del estudiante.
	Kong (2021)	Relaciona aprendizaje experiencial con motivación y participación.	Sustenta el uso de experiencias reales en el aprendizaje.
	Zhang y Ma (2023)	Meta-análisis sobre aprendizaje basado en proyectos.	Respalda metodologías activas para desarrollar competencias.
	Campozano et al. (2024)	Analizan el aprendizaje activo y la enseñanza efectiva.	Justifica enfoques centrados en el estudiante.
Gamificación en matemática y estadística	Ortiz-Colón et al. (2018)	Revisan investigaciones sobre gamificación educativa.	Fundamenta actividades lúdicas en el aprendizaje.
	Holguín et al. (2020)	Analizan la gamificación en la enseñanza matemática.	Sustenta estrategias motivadoras para el aprendizaje estadístico.
	Cantos Alcívar et al. (2024)	Estudio de caso sobre gamificación en primaria.	Evidencia resultados positivos en el aprendizaje matemático.
TIC y recursos digitales	Cabero et al. (2018)	Analizan el modelo TPACK en futuros docentes.	Sustenta la integración tecnológica en la enseñanza.
	Rodríguez-Guevara (2021)	Examina el uso de TIC en procesos educativos.	Fundamenta el empleo de herramientas digitales.
	Hinestroza et al. (2024)	Revisión sobre TIC en la enseñanza de la estadística.	Sustenta el uso de recursos digitales para el aprendizaje estadístico.
Datos auténticos y pensamiento estadístico	Neumann et al. (2013)	Analizan el uso de datos reales en la enseñanza.	Sustenta actividades contextualizadas.
	Trelles et al. (2022)	Modelización matemática con datos de la COVID-19.	Evidencia el valor de los datos auténticos.
	McDowell y Turk (2024)	Desarrollan el concepto de Data Storytelling.	Apoya la interpretación y comunicación de datos.
Evaluación formativa y autonomía	Black y Wiliam (2018)	Relacionan evaluación y mejora del aprendizaje.	Fundamenta la evaluación formativa.
	Brookhart (2020)	Explica el uso de rúbricas para la evaluación.	Sustenta instrumentos de evaluación.

	Aldosari y Alsager (2023)	Analizan autonomía, creatividad y autoevaluación.	Respalda el aprendizaje autónomo.
	Villoria-Nolla y Mendoza-Barroso (2023)	Estudian la autonomía en la construcción del conocimiento.	Fundamenta la participación activa del estudiante.

Los documentos fueron clasificados en tres categorías principales: (1) Fundamentos teóricos y metodológicos: Incluye aportes de autores como Brousseau (1986), Bressan (2005) y Schoenfeld (1985), cuyas teorías orientan la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas, la contextualización y la actividad del estudiante como constructor del conocimiento; (2) Fundamentos curriculares: Definiciones conceptuales y capacidades: Reúne las conceptualizaciones de la competencia analizada según el CNEB, las capacidades involucradas y los desempeños esperados en los distintos ciclos de primaria; (3) Estrategias didácticas: Comprende enfoques contemporáneos como el aprendizaje basado en problemas, el uso de recursos digitales, la gamificación y las actividades lúdicas y contextualizadas. La Tabla 3 muestra dicha clasificación.

Tabla 3

Clasificación de las fuentes bibliográficas de acuerdo con los objetivos y las categorías de la investigación.

Categoría en la investigación	**Fuentes principales**	**Aporte a la investigación**
1. Fundamentos teóricos y metodológicos	Batanero (2001, 2002, 2013); Gal (2002); Garfield et al. (2008); Watson (2013); Batanero, Burrill y Reading (2011); Godino, Batanero y Font (2003); Chamorro et al. (2005); Bressan y Bressan (2008); Ruiz-López (2015); Ananth (2024); Batanero y Álvarez-Arroyo (2024).	Proporcionan los fundamentos conceptuales sobre educación estadística, alfabetización estadística, razonamiento estadístico, cultura estadística y enseñanza de las matemáticas.
2. Fundamentos curriculares	MINEDU (2016a); MINEDU (2016b); MINEDU (2017); MINEDU (2024); National Governors Association (2010); Franklin et al. (2007); Bargagliotti et al. (2020); García-Alonso, Vásquez y Alsina (2025); Batanero, Arteaga y Contreras (2011); Díaz-Levicoy et al. (2018).	Permiten identificar las competencias, capacidades, desempeños y estándares vinculados al aprendizaje de la estadística en educación primaria.
3. Estrategias didácticas	Kolb (1984); Kong (2021); Uyen et al. (2022); Zhang y Ma (2023); Campozano et al. (2024);	Sustentan metodologías activas,

	Che Mat y Jamaludin (2024); Salcedo (2017); Cantos Alcívar et al. (2024); Holguín et al. (2020); Ortiz-Colón et al. (2018); Hammadi et al. (2024); Cabero et al. (2018); Rodríguez-Guevara (2021); Hinestroza et al. (2024); Nabayra (2023); Trelles et al. (2022); Neumann et al. (2013); McDowell y Turk (2024); Cirali y Yildirim (2024); Black y Wiliam (2018); Brookhart (2020); Aldosari y Alsager (2023); Villoria-Nolla y Mendoza-Barroso (2023); Loaiza-Arce y Salazar-Guaraca (2025).	aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje experiencial, gamificación, uso de TIC, datos auténticos, evaluación formativa y autonomía del estudiante.

Esta clasificación permitió vincular las fuentes teóricas con las necesidades pedagógicas identificadas en el sistema educativo peruano, evidenciando la correspondencia entre los marcos conceptuales internacionales y las políticas nacionales de enseñanza de la matemática.

Este análisis permitió vincular las fuentes teóricas con las necesidades pedagógicas del sistema educativo peruano. La síntesis permitió articular los aportes de los autores en función de los objetivos planteados.

3.2.9. Elaboración del marco teórico

Con base en el análisis previo, se procedió a la elaboración del marco teórico que fundamentó el estudio. En esta etapa, se definieron los conceptos principales, se expusieron los modelos teóricos relevantes y se estableció la relación entre los antecedentes y el problema de investigación. El marco teórico construido permitió sustentar de manera sólida el análisis realizado y contextualizar la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Primaria.

3.2.10. Redacción del informe final

El informe final se estructuró en secciones formales como introducción, desarrollo, conclusiones y referencias. En esta fase, se integraron citas textuales y parafraseadas, referencias bibliográficas según las normas APA (séptima edición) y argumentos propios respaldados por fuentes confiables. La redacción se realizó de manera coherente, articulando los hallazgos del análisis con los objetivos de la investigación.

3.2.11. Revisión y corrección

Finalmente, se revisó el documento con el propósito de verificar la coherencia y claridad del contenido, la correcta aplicación de las normas de citación y el adecuado uso de la ortografía, redacción y formato académico. Este procedimiento garantizó la calidad del trabajo presentado.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

Primero, se concluye los fundamentos teóricos de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en la educación primaria se sustentan en marcos constructivistas y sociocognitivos, donde el aprendizaje se concibe como un proceso activo y progresivo. Teorías como la de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986), la Educación Matemática Realista (Bressan, 2005) y la Teoría de Resolución de Problemas (Schoenfeld, 1985) ofrecen principios esenciales para promover la construcción del conocimiento matemático a partir de la exploración, la reflexión y la resolución de situaciones significativas. Estas teorías, integradas al enfoque por competencias del CNEB, orientan a los docentes a diseñar experiencias que conecten el saber matemático con el contexto real del estudiante.

Segundo, se concluye que la competencia abordada en el presente estudio constituye un eje transversal en la formación matemática del estudiante peruano y tiene fundamentos curriculares dentro del CNEB y los programas curriculares. Así, esta competencia promueve el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico, capacidades que permiten comprender, interpretar y comunicar información en contextos reales. Según el CNEB, dicha competencia se estructura en cuatro capacidades – representar datos, comunicar conceptos, usar estrategias y sustentar conclusiones – las cuales deben desarrollarse de manera articulada y progresiva desde los primeros grados de primaria. No obstante, la literatura revisada señala que aún existen desafíos relacionados con la enseñanza mecánica y descontextualizada de los contenidos, lo que limita el aprendizaje significativo.

Finalmente, como tercera conclusión, respecto a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, la revisión teórica demostró que las metodologías activas – como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la indagación guiada, la gamificación y el uso de recursos digitales – resultan las más efectivas para favorecer el razonamiento estadístico y probabilístico, además estimulan la participación activa, el trabajo colaborativo y la aplicación de los conceptos en contextos auténticos, fortaleciendo tanto la comprensión conceptual como la autonomía del estudiante. La evidencia empírica recopilada en estudios nacionales e internacionales demuestra que la implementación de estrategias didácticas innovadoras y el uso de tecnologías digitales contribuyen significativamente a mejorar el rendimiento y la actitud de los estudiantes hacia la matemática. En este sentido, la enseñanza contextualizada y basada en datos reales fortalece la alfabetización estadística y la capacidad de tomar decisiones fundamentadas. En el Perú, las

iniciativas impulsadas por el MINEDU constituyen pasos importantes, pero requieren consolidarse con formación docente continua y acompañamiento pedagógico.

4.2. Recomendaciones

Primero, se recomienda que las instituciones formadoras de docentes incorporen en sus programas curriculares módulos o asignaturas específicas sobre la didáctica de la estadística y la probabilidad, enfatizando el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico desde una perspectiva contextualizada. Esto permitirá que los futuros maestros comprendan los fundamentos teóricos de las principales corrientes y puedan aplicarlas en la práctica pedagógica de manera coherente con el enfoque por competencias del CNEB.

Segundo, el Ministerio de Educación y las Direcciones Regionales de Educación deberían promover programas de actualización y capacitación docente enfocados en los fundamentos curriculares de la competencia matemática de gestión de datos e incertidumbre. Estos programas deben incluir el uso de recursos digitales, herramientas interactivas (GeoGebra, Excel, simuladores de probabilidad, plataformas gamificadas) y metodologías activas, para que los docentes fortalezcan su competencia pedagógica y tecnológica al enseñar estadística y probabilidad.

Finalmente, a nivel institucional y considerando las estrategias de enseñanza y aprendizaje más relevantes para desarrollar la competencia de gestión de datos e incertidumbre, se sugiere que las escuelas implementen proyectos interdisciplinarios que vinculen la gestión de datos y la probabilidad con otras áreas curriculares. Esto permitirá contextualizar el aprendizaje y fomentar en los estudiantes una comprensión integral de la información, reforzando su capacidad para analizar fenómenos reales y argumentar con base en evidencias. Asimismo, se recomienda que los docentes incorporen en sus sesiones de aprendizaje actividades lúdicas, experimentales y basadas en la resolución de problemas reales. El uso de juegos con dados, ruletas, encuestas escolares, experimentos o recolección de datos del entorno facilita la comprensión de conceptos abstractos como el azar, la frecuencia y la probabilidad, fortaleciendo la motivación y el aprendizaje significativo.

Referencias

Aldosari, M. S., y Alsager, H. N. (2023). A step toward autonomy in education: probing into the effects of practicing self-assessment, resilience, and creativity in task supported language learning. *BMC Psychology*, *11*(1), 434. https://doi.org/10.1186/s40359-023-01478-8

Alsina, Á. (2017). La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Didácticas Específicas*, *7*, 4–22. https://doi.org/10.15366/didacticas2012.7.001

Ananth, A. (2024). Scaling Barriers: A Threshold Concepts Framework to Teaching and Learning in Statistics. *The International Journal of Diversity in Education*, *25*(1), 133–157. https://doi.org/10.18848/2327-0020/CGP/v25i01/133-157

Andrade-Pacora, A. P., y Guerrero-Ortiz, L. A. (2021). *Aprendo en Casa: balance y recomendaciones*. GRADE Grupo de Análisis para el Desarrollo.

Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., y 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*. National Council of Teachers of Mathematics. https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de La Estadística*. http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf

Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: componentes y desarrollo. *Actas de Las Jornadas Virtuales En Didáctica de La Estadística, Probabilidad y Combinatoria. Departamento de Didáctica de La Matemática de La Universidad de Granada.* https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Sentidoestad%C3%ADstico.pdf

Batanero, C., y Álvarez-Arroyo, R. (2024). Teaching and learning of probability. *ZDM – Mathematics Education*, *56*(1), 5–17. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01511-5

Batanero, C., Artega, P., y Contreras, M. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, *2*(2). https://www.ugr.es/~jmcontreras/pages/Investigacion/articulos/2011EmTEia.pdf

Batanero, C., Burrill, G., y Reading, C. (2011). *Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education* (C. Batanero, G. Burrill, y C. Reading, Eds.; Vol. 14). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0

Black, P., y Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy y Practice*, *25*(6), 551–575. https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807

Bressan, A. P., y Bressan, O. (2008). *Probabilidad y estadística: Cómo trabajar con niños y jóvenes. Construyendo paso a paso herramientas y conceptos* (Primera edición). Edicciones Novedades Educativas.

Brookhart, S. M. (2020). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading*. ASCD.

Cabero Almenara, J., Roig Vila, R., y Mengual Andrés, S. (2018). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, *32*, 8596. http://hdl.handle.net/11441/69058

Campozano, J., García, P., Álava, L., Arana, M., y Inte, J. (2024). *Aprendizaje activo y enseñanza efectiva*. CID - Centro de Investigación y Desarrollo. https://doi.org/10.37811/cli_w1043

Cantos Alcívar, S. A., Carrera Hernández, M. A., Suasnavas Reina, S. A., Agualongo Gavilanes, J. M., Cedeño Chilán, S. E., y Guachamín Granda, K. C. (2024). Gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza de matemáticas: un estudio de caso en educación primaria. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, *5*(2). https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.310

Chamorro, M. del C., Belmonte, J. M., Ruíz, M. L., y Vecino, F. (2005). *Didáctica de las Matemáticas*. Pearson Prentice Hall.

Che Mat, N., y Jamaludin, K. A. (2024). Effectiveness of Practices and Applications of Student-Centered Teaching and Learning in Primary Schools: A Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *13*(3). https://doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i3/21733

Cirali Sarica, H., y Yildirim, D. (2024). *Data Storytelling in Education: A systematic Review*. 6990–6997. https://doi.org/10.21125/inted.2024.1853

Culqui García, R. E. (2019). *Programa de estrategias lúdicas y su influencia en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de 4º grado del Nivel Primaria, Institución Educativa Nº 15509, Talara – Piura, 2017* [Universidad César Vallejo]. https://core.ac.uk/download/326646131.pdf

Díaz-Levicoy, D., Osorio, M., Arteaga, P., y Rodríguez-Alveal, F. (2018). Gráficos Estadísticos en Libros de Texto de Matemática de Educación Primaria en Perú. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, *32*(61), 503–525. https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a10

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 Pre-K–12 Curriculum Framework* . American Statistical Association.

Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review, 70*(1), 1–25. https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x

García-Alonso, I., Vásquez, C., y Alsina, Á. (2025). Panorama curricular de la alfabetización temprana en estadística y probabilidad. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, *29*(1), 265–294. https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30849

Garfield, J. B., Ben-Zvi, D., Chance, B., Medina, E., Roseth, C., y Zieffler, A. (2008). *Developing Students' Statistical Reasoning*. Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8383-9

Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada . https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

Hammadi, N. Q., Mohadat, M. A., y Alawamreh, A. R. (2024). Gamification and attitudes in engaging children in the learning process: A case of online math games. *Edelweiss Applied Science and Technology*, *8*(6), 9743–9755. https://doi.org/10.55214/25768484.v8i6.4100

Hinestroza, A. A., Periñan, K. M., y Vega, J. X. (2024). TIC en la enseñanza y aprendizaje de la estadística en básica y media en Latinoamérica: una revisión de la literatura. *Educación y Ciencia*, *28*. https://doi.org/10.19053/uptc.0120-7105.eyc.2024.28.e17634

Holguin García, F. Y., Holguin Rangel, E. G., y Garcia Mera, N. A. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos*, *22*(1), 62–75. https://doi.org/10.36390/telos221.05

Isidoro, A., Rico, L. (2011). Matemáticas para maestros de Educación Primaria. Edetania: estudios y propuestas socioeducativas, 41, pp. 269-271. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=474531

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.

Kong, Y. (2021). The Role of Experiential Learning on Students' Motivation and Classroom Engagement. *Frontiers in Psychology*, *12*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.771272

Loaiza-Arce, L. A., y Salazar-Guaraca, D. P. (2025). Importancia de los espacios de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía en niños de tres-cuatro años. *Revista Científica Arbitrada de Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR.*, *8*(15). https://doi.org/10.46296/rc.v8i15.0333

McDowell, K., y Turk, M. J. (2024). Teaching data storytelling as data literacy. *Information and Learning Sciences*, *125*(5/6), 321–345. https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0068

MINEDU. (2016a). *Currículo Nacional de Educación Básica [National Curriculum of Basic Education]*. http://www.minedu.gob.pe/curriculo/documentos.php#top

MINEDU. (2016b). *Programa curricular de Educación Secundaria [Curricular Program of Secondary Education]*. Ministerio de Educación del Perú. http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-secundaria-17-abril.pdf

MINEDU. (2017). *Programa Curricular de Educación Primaria [Curricular Program of Primary Education]*. Ministerio de Educación del Perú. http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf

MINEDU. (2024). *Fascículo para el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre."* https://hdl.handle.net/20.500.12799/10847

MINEDU. (2025a). ENLA 2024: 532 000 escolares de 4.º grado de primaria muestran recuperación en Lectura y Matemática. http://umc.minedu.gob.pe/enla-2024-532-000-escolares-de-4-o-grado-de-primaria-muestran-recuperacion-en-lectura-y-matematica/.

MINEDU. (2025b). Resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizajes 2024 (ENLA). *Http://Umc.Minedu.Gob.Pe/Resultadosenla2024/*.

Nabayra, J. N. (2023). Teacher-Made Videos as Learning Tool in Elementary Statistics during the Pandemic: A Developmental Research. *International Journal of Information and Education Technology*, *13*(1), 10–18. https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.1.1774

National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers. (2010). *Common Core State Standards*. Https://Www.Thecorestandards.Org/.

Neumann, D. L., Hood, M., y Neumann, M. M. (2013). Using real-life data when teaching statistics: Student perceptions of this strategy in an introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, *12*(2), 59–70. https://doi.org/10.52041/serj.v12i2.304

Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, *44*(0). https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773

Rodríguez-Guevara, J. E. (2021). Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanzaaprendizaje . *RIESED. Revista Internacional de Estudios Sobre Sistemas Educativos International Journal of Studies in Educational Systems*, *3*(11), 99–111. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9117230.pdf

Ruiz-López, N. (2015). La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, *13*(1), 103–121. https://www.redalyc.org/pdf/551/55133776006.pdf

Salcedo, A. (2017). Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI. *Centro de Investigaciones Educativas (CIES). Escuela de Educación. Universidad Central de Venezuela*. https://www.researchgate.net/publication/316522700_Alternativas_Pedagogicas_para_la_Educacion_Matematica_del_Siglo_XXI

Trelles, C., Toalongo, X., y Alsina, Á. (2022). Una actividad de modelización matemática en primaria con datos auténticos de la COVID-19. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, *40*(2), 193–213. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3472

UNESCO. (2024). PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe. https://www.unesco.org/es/articles/pisa-2022-el-panorama-de-los-paises-de-america-latina-y-el-caribe.

Uyen, B. P., Tong, D. H., y Lien, N. B. (2022). The Effectiveness of Experiential Learning in Teaching Arithmetic and Geometry in Sixth Grade. *Frontiers in Education*, *7*. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.858631

Villoria-Nolla, M., y Mendoza-Barroso, E. (2023). La autonomia del aprendizaje como factor clave del proceso de construcción del conocimiento. *EduSol*, *23*(83), 180–192. https://edusol.cug.co.cu/index.php/EduSol/article/view/498

Watson, J. M. (2013). *Statistical Literacy at School*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203053898

Zhang, L., y Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, *14*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728

Anexo: Matriz de la revisión bibliográfica

Fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria.

Preguntas	Objetivos	Temática
Pregunta General	**Objetivo General**	
¿Cuáles son los Fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria?	Analizar los fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria.	
Preguntas Específicas	**Objetivos Específicos**	**Temática**
¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos más adecuados para la enseñanza-aprendizaje de la matemática en la competencia de estadística y probabilidades en estudiantes del nivel primario?	Describir los fundamentos y estrategias didácticas para desarrollar la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de primaria.	2.1. Descripción de los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria 2.1.1. Conceptualización de la estadística y la probabilidad en el currículo nacional. 2.1.2. Importancia del pensamiento estadístico y probabilístico en edades tempranas. 2.1.3. Enfoques y modelos de enseñanza-aprendizaje aplicables al nivel primario. 2.1.4. Resultados recientes de evaluaciones educativas nacionales e internacionales (ECE, PISA) en el área de matemática.
¿Qué definiciones conceptuales, capacidades y desempeños	Identificar los fundamentos curriculares de la competencia	2.2. Identificación de los fundamentos curriculares de la competencia investigada en estudiantes de primaria.

específicos caracterizan a la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en el nivel primario?	investigada en Estudiantes de Primaria.	2.2.1. Conceptualización de la competencia según el Currículo Nacional de Educación Básica. 2.2.2. Capacidades: representación de datos, comunicación de conceptos, uso de estrategias y sustento de conclusiones. 2.2.3. Desempeños esperados en estudiantes de educación primaria. 2.2.4. Dificultades comunes y concepciones erróneas en el aprendizaje de la competencia.
¿Qué estrategias de enseñanza y aprendizaje son más relevantes para el desarrollo de la competencia de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del nivel primario?	Describir las estrategias de enseñanza y aprendizaje más relevantes para el desarrollo de la competencia de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de Primaria.	2.3. Descripción de estrategias de enseñanza y aprendizaje para desarrollar la competencia en estudiantes de primaria. 2.3.1. Estrategias activas y aprendizaje basado en problemas. 2.3.2 Estrategias didácticas para el desarrollo de las capacidades de la competencia. 2.3.3. Uso de recursos digitales y tecnológicos en la enseñanza de estadística y probabilidad. 2.3.4. Actividades lúdicas y contextualizadas para la gestión de datos y la probabilidad. 2.3.5. Propuestas metodológicas innovadoras documentadas en la literatura reciente. 2.3.6. Estrategias de evaluación de la competencia en primaria. 2.3.7 Impacto de las estrategias didácticas en el desarrollo de competencias matemáticas

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Resolución Directoral N° 177-2026-DG-PPD.EESPP "PIURA"

Veintiséis de Octubre, 11 MAYO 2026

Visto el Informe Nº 011-2026-JUI-EESPP "PIURA" de fecha 27 de marzo del 2026, presentado por la Jefatura de Unidad de Formación Continua, referido a los trabajos de investigación para la obtención de Grado Académico de Bachiller en Educación, en el Programa de Profesionalización Docente, correspondiente al Programa de Estudios de Educación Primaria, presentado según Expediente consignados en el anexo N° 01 respectivamente;

CONSIDERANDO:

Qué; el Reglamento de Investigación e Innovación, aprobado mediante Resolución Directoral Nº 018-2023-DG-EESPP "PIURA" de fecha 31/01/2023 en el Art. 57º establece que el grado de bachiller es el reconocimiento a la formación educativa y académica que se otorga al egresado de la EESPP "PIURA" cuando ha culminado satisfactoriamente un programa formativo de FID o PPD y haber sustentado de manera individual un trabajo de Investigación. La escuela asume como exigencia académica el formato de trabajo de investigación, declarado en el Reglamento de Investigación e Innovación, de acuerdo con los protocolos establecidos y con el porcentaje de hasta 20% de índice de similitud;

Escuela de Educación Superior Pedagógica "Piura" Visación

Qué; según Art. 54º señala que para el desarrollo del trabajo de investigación y obtener el grado académico de bachiller en educación la/el estudiante del Programa de Profesionalización Docente recibirá el acompañamiento de un asesor idóneo, en concordancia con el inciso "a" precisa que dicho acompañamiento para el trabajo de Grado será gratuito; el inciso "b" señala que el participante del PPD al término del I ciclo deberá concluir su trabajo de investigación para fines de grado académico; en concordancia con la exigencia profesional de la escuela establecida en la Guía de Investigación. En tanto los participantes procedentes de universidad que cuentan con grado o título distinto al de educación, concluyen su trabajo de investigación hasta el II ciclo.

Qué; en el mismo Art. 53 inciso "c" precisa que el investigador puede seguir perfeccionando su trabajo de Investigación hasta solicitar su sustentación una vez que haya concluido su Plan de Estudios, dicho trabajo será sustentado ante el jurado evaluador; que según el Art. 76 establece los siguientes cargos: presidente, secretario, Vocal y Suplente, en concordancia con el Art. 15 inciso "q" referido a las Directrices para el Fomento de la Investigación e Innovación.

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Resolución Directoral N° 177 -2026-DG-EESPP "PIURA"

Veintiséis de Octubre, 11 MAYO 2026

De conformidad con los documentos y en uso de las facultades que compete a la Dirección General de esta Escuela según la Ley N° 30512: Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la Carrera Pública de sus Docentes, D.S. Nº 010-2017-MINEDU, Decreto Supremo N° 016-2021-MINEDU, RDR N° 001349-2023, Reglamento de Investigación e Innovación aprobado con Resolución Directoral Nº 018- 2023-DG-EESPP "PIURA" de fecha 31/01/2023 y la Resolución Directoral Regional N° 001182-2026 de Encargo de Puesto de Director General;

SE RESUELVE:

Artículo Primero. -**APROBAR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENCIÓN DE GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN**, consignados en el Informe N° 015-2026-JFC-EESPP "PIURA" de fecha: 28.04.2026; cuya vigencia es de un año contados a partir del día siguiente en que la EESPP "Piura" aprueba dicho trabajo respectivamente; presentado por la Jefatura de Unidad de Formación Continua.

Artículo Segundo. - **NOMBRAR**, asesores, miembros de jurado a los trabajos de investigación según como se indica en el Anexo adjunto.

Artículo Tercero. - **RESPONSABILIZAR** a las instancias correspondientes su difusión y cumplimiento.

Regístrese, Comuníquese y Archívese

Dirección General "Piura"

Dr. Mario Luciano Sandoval Rosas
DIRECTOR GENERAL

Dr. MLSR/DG
Mg. CASP/UFC
NRR/AL

ANEXO 001-2026

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CON FINES DE OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN CORRESPONDIENTES AL PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE PROGRAMA DE ESTUDIOS EDUCACIÓN PRIMARIA APROBADO SEGUN RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° -2026-DG-PPD.EESPP "PIURA"

N°	EXPTE.	INVESTIGADOR	TÍTULO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	JURADO EVALUADOR	
01	Expediente: Expediente: 1390 del 06.03.2026	MARÍA MILAGROS PAZOS PAIVA	FUNDAMENTOS Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA Línea de investigación: Participación en la gestión de la escuela articulada a la comunidad Tipo de Investigación: Bibliográfico	Dr. Mario Luciano Sandoval Rosas Mg. Mariela Alicia Cortez Espinoza Mg. Cecilia Alejandrina Silupu Pedrera Mg. María Sara Antón y Pérez	Presidente Secretario(a) Vocal Suplente

Distrito de veintiséis de octubre,

11 MAYO 2026

Dr. MLSR/DG
Mg. CASP/UFC
NRR/AL

Dr. Mario Luciano Sandoval Rosas
- DIRECTOR GENERAL

Milagros Pazos Paiva Milagros Pazos Paiva

Revisión

My Files

My Files

APJ Abdul Kalam Technological University, Thiruvananthapuram

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::10159:80992646

Fecha de entrega
3 feb 2025, 9:58 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
3 feb 2025, 10:07 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
Revisión bachillerato Milagros.docx

Tamaño de archivo
911.6 KB

39 Páginas

9,263 Palabras

53,599 Caracteres

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

19%	Fuentes de Internet
4%	Publicaciones
0%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

19% Fuentes de Internet
4% Publicaciones
0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet www.yumpu.com	3%
2	Internet idoc.pub	3%
3	Internet hdl.handle.net	2%
4	Internet issuu.com	1%
5	Internet repositorio.ucv.edu.pe	1%
6	Internet repositorio.une.edu.pe	<1%
7	Internet www.researchgate.net	<1%
8	Internet www.coursehero.com	<1%
9	Internet fr.scribd.com	<1%
10	Internet doczz.es	<1%
11	Internet arebaby2712.blogspot.com	<1%

12 Internet	repositorio.umch.edu.pe	<1%
13 Internet	enfoqueontosemiotico.ugr.es	<1%
14 Internet	repositorio.unal.edu.co	<1%
15 Internet	repositorio.unheval.edu.pe	<1%
16 Internet	documentop.com	<1%
17 Internet	www.scribd.com	<1%
18 Internet	repositorio.uct.edu.pe	<1%
19 Internet	guiadocent.udl.cat	<1%
20 Internet	es.scribd.com	<1%
21 Internet	repositorio.uniatlantico.edu.co	<1%
22 Internet	latest-taxnews.rhcloud.com	<1%
23 Publicación	Moreno Llacza, Alfredo Demetrio. "La transnumeracion y las aprehensiones del r...	<1%
24 Internet	repositorio.perueduca.pe	<1%
25 Internet	temasdeenfermeria.com.ar	<1%

26	Internet	
bnm.educacion.gob.ar		<1%
27	Internet	
repositorio.unsaac.edu.pe		<1%
28	Internet	
bhschool.edu.pe		<1%
29	Internet	
jonasaliaselbrayan.wordpress.com		<1%
30	Internet	
journals.gdeon.org		<1%
31	Internet	
repositorio.unprg.edu.pe		<1%
32	Internet	
sired.udenar.edu.co		<1%
33	Internet	
docenciainversa.blogs.upv.es		<1%
34	Internet	
es.slideshare.net		<1%
35	Internet	
espacio-digital.upel.edu.ve		<1%
36	Internet	
oa.upm.es		<1%
37	Internet	
repositorio.uladech.edu.pe		<1%
38	Internet	
repositorio.unap.edu.pe		<1%
39	Internet	
repositorio.utn.edu.ec		<1%

40 Internet

vdocumento.com <1%

41 Internet

ww1.docero.mx <1%

42 Internet

www.donboscochacas.org <1%

43 Internet

www.slideshare.net <1%