

Pedagogía por proyectos para la enseñanza de la estadística: una propuesta de formación en cascada en educación primaria

Project-based pedagogy for teaching statistics: a training proposal in primary education

Fredy Quiroz Guzmán¹, Jesica Samira Garay Guerrero² y Nelson Enrique Barrios Jara³

¹Universidad UMECIT Panamá, fredyquiroz.est@umecit.edu.pa, <https://orcid.org/0000-0002-3973-6504>, Colombia.

²Universidad UMECIT Panamá, samiragaray@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-7795-8643>, Colombia.

³Universidad UMECIT Panamá, nebarriosj@udistrital.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-0815-201X>, Colombia.

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 20-02-2025

Revisado 21-02-2025

Aceptado 01-03-2025

Palabras Clave:

Aprendizaje Matemático

Contexto Sociocultural

Enseñanza de la Estadística

Formación Docente

Keywords:

Mathematical Learning

Sociocultural Context

Teaching Statistics

Education for Teachers

RESUMEN

La pedagogía por proyectos se presenta como un modelo didáctico para la enseñanza de la estadística. Este enfoque busca promover un aprendizaje activo y contextualizado, en el que los estudiantes no solo adquieran conocimientos estadísticos, sino que también desarrollen habilidades para aplicar esos conocimientos en situaciones reales a través de proyectos prácticos y colaborativos. De esta manera, el presente artículo propende por establecer los factores que permitan fortalecer la enseñanza de estadística en estudiantes de educación básica primaria en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, Colombia. Por lo tanto, la metodología abordada se asocia con la tradición cualitativa de tipo descriptivo a fin de interpretar las voces de los participantes seleccionados en la investigación que para este caso son docentes no licenciados en matemáticas asignados laboralmente al nivel educativo primario. Los hallazgos demuestran que, los docentes que replican la formación recibida en torno a la exploración y experimentación como herramientas para despertar la curiosidad y el interés, estimulan mayor conexión e involucramiento de los estudiantes en las actividades relacionadas con la estadística; sirviéndose del enfoque por proyectos para que los estudiantes pueden colaborar y compartir sus ideas, lo que enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje al permitir que la estadística no sea vista como un contenido meramente abstracto, sino como una herramienta útil y accesible en su entorno cotidiano. Por último, en las conclusiones se presenta la relevancia de la formación en cascada para que los docentes no licenciados en matemáticas puedan replicar modelos pedagógicos innovadores y significativos en clave de la propuesta de la enseñanza de la estadística mediante materiales concretos, del medio y adaptados a la cotidianidad del contexto sociocultural de los estudiantes.

ABSTRACT

Project-based pedagogy is presented as a didactic model for teaching statistics. This approach seeks to promote active and contextualized learning, in which students not only acquire statistical knowledge, but also develop skills to apply that knowledge in real situations through practical and collaborative projects. In this manner, the present article aims to establish the factors that allow strengthening the teaching of statistics in elementary school students in the municipality of Tierralta, department of Córdoba, Colombia. The adopted methodology aligns with the descriptive qualitative tradition, facilitating the voices interpretation from research participants. In this case, the participants are non-graduate teachers in mathematics assigned to the primary education level. The findings indicate that teachers who have undergone training tend to utilize exploration and experimentation as methods to stimulate curiosity and interest, thereby enhancing student engagement in statistics-related activities. They employ the project approach, enabling students to collaborate and exchange ideas, which enriches the teaching and learning process by presenting statistics as a practical and accessible tool in their daily environment, rather than as mere abstract content. Finally, the conclusions address the relevance of cascade training for non-graduate teachers of mathematics, emphasizing the importance of innovative and meaningful pedagogical models in teaching statistics. These models utilize

concrete materials from the environment and are adapted to the everyday socio-cultural context of students, contributing to a comprehensive and engaging learning experience.

INTRODUCCIÓN

El interés por analizar y adaptarse a los cambios en los métodos de enseñanza y aprendizaje ha llevado a un crecimiento en la investigación sobre innovación educativa, con el objetivo de transformar y mejorar el sistema educativo. Gros y Lara (2019) resaltando la innovación como una actividad aislada, y un proceso integral que genere nuevos conocimientos, productos y estrategias didácticas. En este marco, Martínez (2008) afirma que el educador juega un papel central en la innovación, al ser quien estructura, sistematiza y ejecuta conscientemente estrategias pedagógicas con un propósito educativo claro. Desde esta perspectiva, la innovación educativa representa una oportunidad para transformar la enseñanza y mejorar los procesos de aprendizaje. Carbonell (2021) señala que el impacto de la innovación está estrechamente ligado a elementos como la apertura y participación de la comunidad educativa, la creación de escenarios propicios para el cambio y el fomento de un ambiente colaborativo. La transformación educativa enfrenta múltiples obstáculos, entre ellos, la resistencia al cambio, la persistencia de prácticas tradicionales y las dificultades en la implementación de reformas. En este contexto, las teorías del aprendizaje han sido fundamentales para respaldar enfoques innovadores. El constructivismo, por ejemplo, plantea que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su conocimiento a través de la interacción con su entorno y la guía del docente, una comprensión más profunda y significativa (Piaget, 1964; Vygotsky, 1978; Bruner, 1960).

En este sentido, las metodologías activas surgieron como una alternativa a las limitaciones de los enfoques tradicionales, un aprendizaje participativo en el que los estudiantes se desempeñan un rol central en la construcción de su conocimiento. Autores como Pestalozzi (1801), Dewey (1916) y Kilpatrick (1918) promovieron la idea del "aprender haciendo", posicionando al estudiante como protagonista del proceso educativo. En la actualidad, estas metodologías buscan reemplazar la enseñanza expositiva por estrategias que fomenten la observación, reflexión y construcción del conocimiento. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) resulta importante por su capacidad para vincular los contenidos académicos con situaciones reales, lo que facilita una comprensión más profunda y una aplicación práctica del conocimiento. En el caso específico de la enseñanza de la estadística, la adopción de metodologías activas responde a la necesidad de estudiantes ensamblando con competencias que trasciendan la memorización de conceptos teóricos, habilidades analíticas, críticas y de resolución de problemas en contextos auténticos. Glaser (1991) argumenta que la memoria humana funciona a través de asociaciones, haciendo que la enseñanza constructivista sea más efectiva, y permita a los estudiantes relacionar nuevos conceptos con experiencias previas. Según Fernández (2006), este enfoque promueve el aprendizaje autónomo al transformar el papel del docente en el de una guía o facilitador, hasta que los estudiantes adquieren un rol protagónico en su propio proceso de formación. Esta dinámica favorece el desarrollo de habilidades como la investigación, el pensamiento crítico y la toma de decisiones, elementos primordiales para un aprendizaje significativo y duradero.

La incorporación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la enseñanza de la estadística en la educación primaria básica representa una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y aplicación del conocimiento matemático en situaciones reales. Al abordar problemas contextualizados, esta metodología facilita el desarrollo de habilidades analíticas y críticas en los estudiantes, su capacidad para resolver problemas y tomar decisiones fundamentadas.

En este contexto, ES fundamental implementar una intervención educativa que aborde las dificultades comprobadas en los resultados de las pruebas Saber entre 2020 y 2024. Según datos del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2025), el promedio general en el municipio de Tierralta alcanzó solo el 52,1%, lo que evidencia deficiencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el área de estadística. Estos resultados detallan la necesidad de replantear las estrategias pedagógicas para mejorar el rendimiento académico y fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Los datos presentados a continuación ofrecen una visión más clara de la realidad que enfrentan las instituciones educativas, reflejada en el informe histórico de las pruebas SABER elaborado por el ICFES en el área de matemáticas para los grados tercero y quinto de educación básica primaria en las instituciones del municipio de Tierralta, Córdoba.

Los resultados evidencian que los estudiantes presentan dificultades en comunicación, razonamiento y resolución de problemas relacionados con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. Estas deficiencias están directamente relacionadas con los procesos fundamentales establecidos en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, que incluyen la formulación y resolución de problemas, la

modelación de procesos y fenómenos, la comunicación matemática, el razonamiento lógico y la aplicación de procedimientos y algoritmos. Además, los estudiantes muestran dificultades para interpretar datos cualitativos en su entorno escolar, comparar información representada en distintos formatos y resolver problemas que requieren el uso de diversas formas de representación de datos. Estos hallazgos son enfáticos en la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas que permitan el desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales en educación primaria.

De este modo, el diseño e implementación de un modelo didáctico innovador basado en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) busca mejorar la enseñanza de la estadística en educación básica primaria. Este enfoque permite a los estudiantes aplicar conceptos estadísticos en situaciones reales y desarrollar habilidades prácticas para la resolución de problemas. A través de proyectos contextualizados en su entorno, se fomenta la investigación, la colaboración y el aprendizaje significativo, promoviendo una comprensión más profunda de la estadística. Para la implementación de esta propuesta, se establece un proceso estructurado en diversas etapas. En primer lugar, llevar a cabo reuniones con los rectores y docentes de las instituciones educativas participantes, así como sesiones informativas dirigidas a los estudiantes. Estos encuentros tienen como propósito presentar el proyecto de investigación, explicar sus objetivos y gestionar los consentimientos necesarios para su ejecución.

En una etapa posterior, se implementaron diversos instrumentos de recolección de información dirigidos a los docentes, tales como entrevistas y observaciones en el aula. El análisis de los datos obtenidos permite identificar las principales dificultades en la enseñanza de la estadística, evidenciando la necesidad de diseñar un modelo didáctico alternativo basado en proyectos. Este enfoque busca mejorar la comprensión y aplicación de los conceptos estadísticos, promoviendo un aprendizaje más significativo y contextualizado para los estudiantes. A partir de estos hallazgos, el docente investigador diseñó el modelo didáctico en colaboración con los docentes de las instituciones, quienes contribuyeron a la planificación del cronograma de implementación. Dado que en cada institución el área de matemáticas dispone de una carga horaria de cuatro horas semanales y que el año escolar está organizado en cuatro periodos de diez semanas cada uno, es fundamental estructurar la propuesta didáctica dentro de este marco temporal, determinándose que la aplicación del modelo se lleva a cabo durante el tercer y cuarto periodo académico de 2024 (de julio a noviembre), con una dedicación de dos horas semanales en cada institución. Además, como parte del proceso, se organizaron sesiones de formación tanto virtuales como presenciales, dentro y fuera del aula, con el objetivo de capacitar a los docentes en la metodología propuesta.

En la fase final de la implementación, se lleva a cabo una evaluación mediante una encuesta tipo Likert para recoger opiniones sobre la efectividad del enfoque adoptado. El análisis de los resultados permite examinar el impacto del modelo en el desarrollo de la alfabetización estadística, entendida como la capacidad de interpretar, analizar y aplicar información cuantitativa en distintos ámbitos de la vida cotidiana. Desde una perspectiva pedagógica basada en proyectos, esta habilidad se potencia al involucrar activamente a los estudiantes en el trabajo con datos reales. De acuerdo con Fernández et al. (2021), el desarrollo de competencias estadísticas va más allá de la comprensión numérica; implica la capacidad de evaluar información de manera reflexiva y crítica (p.73). Al trabajar con situaciones concretas, los estudiantes adquieren destrezas para interpretar gráficos, tablas y reportes estadísticos, aprendiendo a cuestionar la fiabilidad de los datos y a tomar decisiones informadas, fortaleciendo así su pensamiento analítico y su autonomía intelectual.

Cada una de las etapas del modelo didáctico se ha estructurado conforme a los principios de la pedagogía por proyectos aplicados al aprendizaje estadístico, en línea con las propuestas de Batanero y Díaz (2020) y Fernández et al. (2021). Estos autores resaltan la importancia del desarrollo del pensamiento estadístico, lo que implica la interpretación de datos, y una reflexión crítica sobre su origen, significado y aplicación en distintos contextos. Dentro de este enfoque, el trabajo con proyectos fomenta en los estudiantes la capacidad de identificar patrones, cuantificar tendencias y evaluar la variabilidad en diversas situaciones del mundo real. Al involucrarse en el ciclo de investigación estadística, los alumnos adquieren herramientas analíticas, desarrollando un criterio sólido para evaluar la fiabilidad de la información y tomar decisiones fundamentadas. De esta manera, la enseñanza de la estadística en educación básica primaria se fortalece a través de un proceso estructurado, que integra teoría y práctica en un aprendizaje significativo y contextualizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se adopta un enfoque cualitativo sustentado en la teoría fundamentada, con el objetivo de examinar la incorporación de la pedagogía por proyectos en la enseñanza de la estadística en la educación básica primaria en Tierralta, Córdoba. La investigación cualitativa, como lo plantean Strauss y Corbin (2002), permite comprender los procesos educativos desde la perspectiva de los actores involucrados sin depender exclusivamente de análisis estadísticos. Desde esta óptica, Cerda (2018) destaca que este enfoque

facilita una interpretación profunda de las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, permitiendo identificar estrategias que favorecen la comprensión de conceptos estadísticos. A través del análisis de experiencias docentes y la observación directa de prácticas pedagógicas, esta investigación busca aportar conocimientos que orienten la construcción de propuestas didácticas efectivas, adaptadas a las necesidades del contexto educativo estudiado.

Desde esta aproximación, la investigación se fundamenta en los lineamientos metodológicos de Hurtado (2012), quien plantea la necesidad de analizar tres dimensiones fundamentales: el entorno y las fuentes de información, la temporalidad del estudio y la profundidad del fenómeno investigado. Para la recopilación de datos, se emplearon entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes, observaciones directas en el aula y un examen detallado de documentos pedagógicos como guías de aprendizaje y planeaciones académicas. Estas estrategias permiten reconstruir una visión completa sobre la forma en que los docentes integran la enseñanza de la estadística dentro de un modelo basado en proyectos. A través de este análisis, es posible identificar patrones de enseñanza, obstáculos recurrentes y oportunidades de mejora en la didáctica de la estadística, brindando así información valiosa para la formulación de estrategias pedagógicas más efectivas y contextualizadas.

Para la construcción de los proyectos educativos, se adopta el enfoque metodológico propuesto por Tobón (2006), quien señala la importancia de estructurar cada iniciativa en torno a componentes esenciales como la identificación del problema, la formulación de objetivos, la planificación de actividades, la definición de indicadores de logro y la asignación de recursos. Este modelo permite diseñar experiencias de aprendizaje centradas en situaciones reales, asegurando que los estudiantes comprendan los conceptos estadísticos, y los apliquen de manera significativa. Al integrar estos elementos dentro del proceso pedagógico, se fomenta un aprendizaje activo en el que los estudiantes participan en la recolección, análisis e interpretación de datos, fortaleciendo así sus competencias estadísticas y su capacidad para tomar decisiones fundamentadas. Para llevar a cabo la implementación del modelo didáctico, se diseñaron cinco sesiones de fortalecimiento, alineadas con los principios de las metodologías activas y la pedagogía por proyectos. Estas sesiones se estructuraron en cuatro etapas principales, centradas en la integración del conocimiento didáctico de la estadística con las prácticas pedagógicas de los docentes. Durante este proceso, se contempló la variabilidad en la ejecución de las actividades, reconociendo la necesidad de ajustar las estrategias en función del contexto específico de cada institución educativa.

Para el análisis de los datos, se emplea un enfoque de codificación cualitativa, permitiendo la identificación de patrones y categorías emergentes vinculadas a la integración de la pedagogía por proyectos en la enseñanza de la estadística. Se examina la percepción de los docentes respecto a su aplicabilidad, sus beneficios y los obstáculos encontrados durante su implementación. Con el propósito de asegurar la validez y confiabilidad de los resultados, utilizando un proceso de triangulación de datos, combinando la información obtenida a partir de entrevistas, observaciones y análisis documental. Esta estrategia permite contrastar diferentes perspectivas y fortalecer la interpretación de los hallazgos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El examen de la información recopilada mediante encuestas, entrevistas y observaciones en el aula posibilita reconocer tendencias fundamentales en la implementación de la pedagogía por proyectos dentro de la enseñanza de la estadística. La mayoría de los docentes reconocen el potencial de este enfoque para mejorar el aprendizaje, permitiendo contextualizar los contenidos y vincularlos con la realidad del estudiante. Sin embargo, también se evidencian dificultades asociadas a la planificación, el tiempo de implementación y la disponibilidad de recursos, factores que afectan la aplicación efectiva de esta metodología en el aula. Los datos cualitativos, analizados mediante la Teoría Fundamentada y el uso del software Atlas Ti., siendo organizados en categorías emergentes a partir de la codificación abierta. Entre ellas, destacaron conceptos como “aprendizaje contextualizado”, “dificultades en la planificación”, “uso limitado de tecnología” y “percepción docente sobre la pedagogía por proyectos”. Estos hallazgos reflejan que, si bien existe una disposición favorable hacia este enfoque, su implementación está condicionada por limitaciones estructurales y metodológicas que varían según el contexto de cada institución educativa.

A través de la codificación axial, se establecieron relaciones entre estas categorías, evidenciando que una de las principales dificultades radica en la escasa formación docente en metodologías activas. En particular, los educadores expresaron la necesidad de capacitación específica para desarrollar proyectos alineados con los objetivos curriculares y adaptados a las necesidades de los estudiantes. Además, se identificó que la falta de materiales didácticos y de herramientas tecnológicas limita la posibilidad de diseñar actividades que permitan a los alumnos abordar problemas estadísticos de manera práctica y aplicada. Estos resultados se alinean con los planteamientos de Cantero (2016), quien argumenta que la Teoría Fundamentada permite comprender la educación desde la perspectiva de los actores involucrados, favoreciendo el desarrollo de modelos contextualizados.

En este sentido, los hallazgos del estudio sugieren que la pedagogía por proyectos es una estrategia innovadora y efectiva para la enseñanza de la estadística, pero su éxito depende en gran medida de la formación docente y del apoyo institucional. La falta de un acompañamiento adecuado durante el proceso de implementación genera incertidumbre en los docentes, afectando la aplicación consistente del modelo didáctico. Asimismo, en concordancia con los estudios previos expuestos en el marco teórico, se identifica una convergencia en la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza. La investigación de Guete (2022) resalta el impacto positivo de las TIC en el fortalecimiento del razonamiento algebraico y la resolución de problemas, mientras que los hallazgos de este estudio evidencian un uso moderado de dispositivos como las maletas Profuturo y tabletas, empleados para apoyar la comprensión de conceptos estadísticos a través de recursos visuales.

En la fase de codificación selectiva, se consolidó la categoría central “Desafíos y oportunidades en la enseñanza de la estadística mediante proyectos”, que agrupa elementos clave como la percepción docente, la planificación de actividades, el uso de recursos y el impacto en el aprendizaje estudiantil. Se identificó que, cuando los docentes cuentan con estrategias claras y acceso a herramientas adecuadas, el modelo basado en proyectos fortalece significativamente el desarrollo del pensamiento estadístico y las competencias matemáticas en los estudiantes. Sin embargo, los datos también revelan que la implementación del modelo enfrenta barreras significativas. Los docentes indicaron que el diseño de proyectos requiere un tiempo de planificación considerable y que la carga laboral impide desarrollar estas estrategias de manera sostenida. Además, algunos educadores manifestaron dificultades para integrar los proyectos dentro de la estructura curricular rígida de sus instituciones, lo que sugiere la necesidad de un enfoque más flexible que permita la articulación entre metodologías activas y los lineamientos establecidos por los programas educativos.

La triangulación de los datos cualitativos permite validar los hallazgos y fortalecer las conclusiones del estudio. Se observó que las instituciones con una cultura de innovación educativa y con mayor acceso a formación continua muestran mejores resultados en la implementación de la pedagogía por proyectos. Esto resalta la importancia de generar espacios de formación y reflexión docente, donde los educadores puedan compartir experiencias y estrategias para superar las dificultades identificadas. Siguiendo esta línea de pensamiento, se ha diseñado una propuesta que introduce un modelo didáctico innovador fundamentado en la metodología de aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la estadística en la educación básica primaria. Este modelo busca que los estudiantes participen activamente en su formación, facilitando una comprensión más profunda a través de la aplicación de conceptos estadísticos en situaciones del mundo real. A través de esta estrategia, se promueve la investigación, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades prácticas mediante proyectos que reflejan escenarios cercanos a su entorno y su vida cotidiana. A continuación, se detallan sus componentes:

Estructura del modelo didáctico basado en proyectos estadísticos

La propuesta presentada se fundamenta en el enfoque de proyectos estadísticos desarrollado por Carmen Batanero, el cual se organiza en cuatro fases: selección del tema, planificación, enseñanza dirigida de competencias estadísticas y desarrollo de actividades, seguido de la etapa de evaluación y socialización. A continuación, se detalla la relación entre estas fases y su aplicación en el contexto educativo. Además, diversas investigaciones respaldan la enseñanza de la estadística en niveles básicos. Por ejemplo, el estudio de Cruz (2021) explora la interpretación de gráficos como herramienta didáctica, mientras que Portillo (2021) analiza cómo fortalecer la alfabetización estadística en docentes en formación. A nivel global, Díaz (2022) enfatiza la necesidad de conectar los conceptos estadísticos con la realidad de los estudiantes y aprovechar herramientas tecnológicas y pedagógicas para mejorar la comprensión de tablas de datos. Estos aportes coinciden con los resultados cualitativos obtenidos en este estudio, donde los docentes destacan la importancia de abordar la estadística a partir de problemas cotidianos, facilitando así su aplicación en la vida real.

Asimismo, la evaluación formativa identificada en los resultados, que incluye estrategias como la autoevaluación y la coevaluación, se alinea con los enfoques de alfabetización estadística propuestos por Portillo (2021). Estas etapas se han adaptado de acuerdo con las fases propuestas en Batanero (2022) para la organización de proyectos estadísticos con la particularidad que se conjugan con los procesos matemáticos, las competencias estadísticas y las idoneidades didácticas.

Etapas 1. Elección del tema

Esta etapa inicia con la exposición de los objetivos de aprendizaje que se trabajan en la sesión. Para garantizar una mejor comprensión, es fundamental tomar en cuenta los conocimientos previos del grupo y complementar la explicación con materiales visuales o herramientas didácticas que refuercen los conceptos. Una vez aclarado el contexto y resueltas posibles dudas sobre términos desconocidos, se procede a la selección del tema de manera participativa. Al concluir esta fase, se define la temática de interés y se registra

la información en una cartelera para su seguimiento. Este proceso corresponde a la primera fase señalada por Batanero (2022), identificada como el planteamiento del problema.

Fase 1. Planteamiento del problema

Propósito:	Seleccionar un tema de interés para el desarrollo de una investigación estadística.
Métodos para recopilar información:	Observación de situaciones del entorno, aplicación de encuestas sencillas y revisión de datos previos.
Estrategias de análisis	Identificación de patrones iniciales y organización de la información recolectada.
Actividades principales	Elaboración de una pregunta de investigación clara y delimitación del problema a estudiar.
Resultados esperados	Selección de un tema significativo que sirva como base para el proyecto estadístico.

Etapla 2. Planeación

Fase 1. Cronograma

Propósito	Establecer una estructura clara para el desarrollo del proyecto mediante una planificación detallada.
Métodos para recopilar información	Uso de un diario de campo, elaboración de un cronograma de actividades y realización de grupos focales.
Estrategias de análisis	Observación directa y aplicación de una rúbrica para evaluar la percepción de los participantes sobre la sesión.
Actividades principales	Registro de las ideas y aportes de los estudiantes, así como la propuesta de tareas específicas que guiarán el desarrollo del proyecto.
Resultados esperados	Diseño de un cronograma detallado que incluya fechas, actividades y distribución de responsabilidades dentro del proyecto..

Fase 2. Formulación de preguntas

Propósitos	Guiar a los estudiantes en la construcción de preguntas precisas que orienten la investigación. Facilitar la transición de un tema general a una interrogante específica. Definir cuestiones clave que estructuren el desarrollo del proyecto.
Métodos para recopilar información	Realización de entrevistas sencillas. Dinámicas de discusión en grupo. Revisión de materiales educativos relacionados.
Estrategias de análisis	Organización de ideas y conceptos clave. Identificación de variables relevantes dentro del tema de estudio.
Actividades principales	Redacción de preguntas concretas y enfocadas en la investigación. Establecimiento de objetivos claros para el desarrollo del proyecto.
Resultados esperados	Definición de interrogantes pertinentes para la investigación. Elaboración de una encuesta orientada al tema seleccionado.

Etapla 3. Enseñanza y ejecución de actividades

Fase 1. Recopilación de datos

Objetivo	Obtener datos necesarios para responder a las preguntas de investigación Utilizar diversos recursos disponibles en internet para la elección del conjunto de datos. Recolectar datos de forma organizada y clara. Trabajar con datos que permitan la exploración de conceptos estadísticos.
Herramientas para la recopilación de datos	Cuestionarios básicos, registro de observación, recopilación de datos simples.

Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	Ordenamiento de datos, creación de tablas y gráficos elementales.
Actividades para realizar	Recolectar datos de forma organizada, registrar la información de manera clara.
Resultados esperados	Disponibilidad de datos relevantes para el análisis estadístico.

Fase 2. Análisis de datos

Objetivo	Aplicar técnicas estadísticas básicas para analizar la información recolectada Fomentar la participación activa de los alumnos en el análisis de datos.
Herramientas para la recopilación de datos	Software educativo de estadístico, material didáctico para representar datos.
Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	Cálculo de medidas simples, elaboración de gráficos básicos.
Actividades a realizar	Realizar cálculos estadísticos básicos, interpretar los resultados obtenidos.
Resultados esperados	Análisis sencillo de los datos recolectados.

Fase 3. Interpretación de resultados

Objetivo	Comprender y comunicar de manera efectiva las conclusiones derivadas del análisis estadístico. Relacionar los resultados con el problema inicial. Extraer conclusiones significativas a partir del análisis estadístico.
Herramientas para la recopilación de datos	Presentaciones visuales, discusiones en grupo, elaboración de informes simples.
Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	Relacionar los resultados con el problema inicial, extraer conclusiones significativas.
Actividades a realizar	Interpretar los hallazgos estadísticos, elaborar conclusiones claras y coherentes.
Resultados esperados	Comunicación efectiva de las conclusiones obtenidas.

Etapas 4. Evaluación y socialización

Fase 1. Presentación de informe

Objetivo	Elaborar un informe que refleje las fases de la investigación: problema, datos, análisis e interpretación. Ayudar a los estudiantes a pensar, planificar y llevar a cabo el proyecto a través del informe. Proporcionar un resumen del trabajo realizado y de las conclusiones obtenidas.
Instrumentos para recolección de información	Software educativo de estadístico, material didáctico para representar datos.
Técnicas para el análisis de información	Cálculo de medidas simples, elaboración de gráficos básicos.
Acciones y tareas	Acompañar al estudiante en la elaboración final del informe de manera coherente y estructurada. Se incluyen conclusiones claras y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.
Resultados esperados	Análisis sencillo de los datos recolectados.

Fase 2. Reflexión y evaluación

Objetivo	Evaluar el cumplimiento de los propósitos y socializar los resultados obtenidos luego de la realización del proyecto
Instrumentos para recolección de información	Observación directa: se lleva a cabo un seguimiento detallado de la participación activa de los estudiantes en cada fase del proyecto, evaluando cómo se involucran en las actividades y colaboran con sus compañeros. Entrevistas: se desarrollan entrevistas individuales con el propósito de explorar el proceso de toma de decisiones de los estudiantes y su nivel de comprensión de los conceptos estadísticos abordados.

Técnicas para el análisis de información	<p>Revisiones documentales: se analizan los informes escritos y los registros de trabajo de los estudiantes, lo que permite evaluar su progreso, sus reflexiones y el nivel de profundidad alcanzado en los aprendizajes adquiridos.</p> <p>Análisis cualitativo: se enfoca en detectar patrones y tendencias en las respuestas de las estudiantes obtenidas durante las entrevistas, así como en sus reflexiones escritas, con el propósito de comprender su proceso de pensamiento y la forma en que asimilan los conceptos estadísticos.</p> <p>Comparación de resultados: contrastar las acciones realizadas por los estudiantes con los resultados obtenidos en sus informes finales.</p>
Acciones y tareas	<p>Evaluación de la coherencia: analizar la coherencia entre las reflexiones de los estudiantes y los pasos seguidos en el proyecto.</p> <p>Evaluar la claridad y relevancia del problema planteado.</p> <p>Analizar la elección de fuentes de datos y la organización de la información recolectada.</p> <p>Evaluar la aplicación correcta de técnicas estadísticas y la interpretación de los resultados.</p> <p>Valorar la coherencia entre los resultados obtenidos y las conclusiones presentadas por los estudiantes.</p>
Resultados esperados	<p>Se espera que los estudiantes demuestren una reflexión profunda sobre su proceso de investigación y las decisiones tomadas.</p> <p>Los resultados esperados incluyen la coherencia entre las acciones realizadas y los resultados obtenidos, así como el rigor en la interpretación de los datos.</p> <p>Se busca que los estudiantes expresen con claridad sus reflexiones y conclusiones, evidenciando un entendimiento profundo y consistente de los conceptos estadísticos.</p>

En definitiva, los resultados obtenidos abren la posibilidad de futuras investigaciones que profundicen en la relación entre la pedagogía por proyectos y el desarrollo del pensamiento estadístico en distintos contextos educativos. Asimismo, se recomienda explorar estrategias como la descrita anteriormente que permitan superar las barreras identificadas en el marco del conocimiento didáctico de los contenidos estadísticos, es decir, propender por la creación de programas de formación docente específicos, el desarrollo de materiales didácticos ([Ver Secuencia Didáctica de Aprendizaje Estadístico Basado en Proyectos](#)) adaptados a esta metodología y la promoción de un enfoque curricular más flexible que favorezca la implementación de proyectos en la enseñanza de la estadística.

CONCLUSIÓN

Este estudio ha permitido reconocer los elementos fundamentales que deben integrarse en un modelo didáctico basado en la pedagogía por proyectos para la enseñanza de la estadística en la educación básica primaria en instituciones de Tierralta, Córdoba. Los hallazgos reflejan que la implementación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y la resolución de problemas, contribuye a un proceso educativo más dinámico, incentivando la participación de los estudiantes y fortaleciendo sus habilidades de pensamiento crítico y análisis.

Sin embargo, se identificaron dificultades en la enseñanza de la estadística, principalmente debido a la falta de coherencia entre la teoría y la práctica docente, así como al uso limitado de enfoques innovadores. Estas deficiencias afectan directamente la forma en que los estudiantes comprenden y aplican los conceptos estadísticos en contextos reales. En este sentido, la capacitación continua del profesorado en estrategias pedagógicas actualizadas se presenta como un aspecto clave para optimizar la calidad del aprendizaje y lograr una enseñanza más efectiva.

Desde una visión más amplia, se reconoce que los procesos matemáticos, como la modelación, el razonamiento y la resolución de problemas, desempeñan un papel fundamental en la enseñanza de la estadística. No obstante, el análisis realizado evidencia que, en la mayoría de las instituciones estudiadas, estos procesos no se incorporan de manera organizada dentro de las prácticas pedagógicas, lo que dificulta que los estudiantes desarrollen una comprensión sólida de los conceptos estadísticos. El estudio destaca la relevancia de las idoneidades didácticas en la enseñanza de la estadística. Aspectos como la idoneidad epistémica, cognitiva, mediacional, afectiva, ecológica e interaccional deben ser considerados pilares en la planificación y aplicación de estrategias pedagógicas. Sin embargo, los hallazgos indican que, en el contexto educativo de Tierralta, estas dimensiones suelen implementarse de manera espontánea y sin una estructura definida, lo que limita su impacto en el aprendizaje.

El estudio también revela que la ausencia de herramientas tecnológicas en el aula representa un obstáculo para la enseñanza de la estadística. Aunque estos recursos permiten un análisis dinámico de datos y la exploración a través de simulaciones, su incorporación en las instituciones analizadas sigue siendo limitada. Factores como la falta de infraestructura y la insuficiente formación docente en el uso de estas tecnologías dificultan su integración en el proceso educativo. En cuanto al desarrollo de competencias estadísticas, los hallazgos reflejan que la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico son esenciales para que los estudiantes puedan interpretar y analizar información de manera adecuada. Sin embargo, las prácticas actuales se centran mayormente en la transmisión de conocimientos teóricos, sin dar suficiente énfasis a la aplicación práctica de estos conceptos.

Para mejorar la enseñanza de la estadística en la educación básica primaria, se propone la creación de espacios de formación y colaboración entre docentes, la contextualización de los contenidos mediante situaciones cercanas a la realidad de los estudiantes y la participación activa de la comunidad en el proceso de aprendizaje. Estas estrategias no solo favorecerían una mayor comprensión de los temas, sino que también aumentarían el interés y la motivación del estudiantado. En conclusión, el enfoque basado en proyectos se posiciona como una alternativa efectiva para la enseñanza de la estadística en las instituciones educativas de Tierralta. Su implementación, combinada con la capacitación docente continua, el uso adecuado de herramientas tecnológicas y el fortalecimiento de competencias estadísticas, contribuirá a una enseñanza más significativa, adaptada a las necesidades del contexto y alineada con los desafíos actuales del sistema educativo.

REFERENCIAS

- Batanero, C. (2022). Estadística y didáctica de la matemática: Relaciones, problemas y aportaciones mutuas. Universidad de Alicante.
- Batanero, C., y Díaz, M. (2020). Los desafíos de la enseñanza de la probabilidad y la estadística en la educación secundaria. *Revista de Educación*, 35(2), 115-138
- Bruner, J. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.
- Cantero, J. (2016). *Investigación cualitativa y teoría fundamentada: Aplicaciones en educación y ciencias sociales*. Editorial Gedisa.
- Carbonell, J. (2021). *La aventura de innovar: El cambio en la escuela*. Morata.
- Cerda, H. (2018). *Metodología de la investigación: Enfoque cualitativo*. Editorial Trillas.
- Cruz, J. F. (2021). Fortalecimiento de los niveles de lectura de gráficos de Curcio asociados al pensamiento estadístico a través del enfoque problémico. Universidad Nacional de Colombia, Manizales.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. Macmillan.
- Díaz, A. (2022). Elaboración de una guía de análisis de libros de texto de matemáticas basada en la teoría de la idoneidad didáctica. *Educação E Pesquisa*, 48(contínuo), e238787. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248238787eng>
- Fernández, M. (2006). *Aprendizaje autónomo y construcción del conocimiento*. Editorial Síntesis.
- Fernández, A., García, B., y López, C. (2021). La alfabetización estadística en la era digital: Un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(2), 123-145.
- Glaser, R. (1991). *The maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice*. *Learning and Instruction*, 1(2), 129-144
- Gros, B., y Lara, P. (2019). *Innovación educativa y uso de las TIC en la enseñanza*. Ediciones Octaedro.
- Guete García, D. O. (2022). El Pensamiento Matemático y la Resolución de Problemas promovidos por una estrategia didáctica mediada por TIC. Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.
- Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación holística*. Ediciones Quirón.
- Kilpatrick, W. H. (1918). The project method: The use of the purposeful act in the educative process. *Teachers College Record*, 19(4), 319-335.
- Martínez, M. (2018). El papel del docente en la innovación educativa. *Revista de Educación*, 45(2), 112-130.
- Ministerio de Educación Nacional - Colombia. (2020). Histórico de Resultados Pruebas Saber – ICFES 5°, 2020 - 2024.
- Pestalozzi, J. H. (1801). How Gertrude teaches her children. Swan Sonnenschein & Co.
- Piaget, J. (1964). *Six psychological studies*. Vintage Books.
- Portillo, E. M. (2021). Cultura estadística y competencia gráfica en la formación de futuros profesores de educación primaria. Universidad de Granada.
- Strauss, A., y Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Editorial Universidad de Antioquia.
- Tobón, S. (2006). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Ecoe Ediciones.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.