El análisis de datos estadísticos desde situaciones del contexto como estrategia para fortalecer el aprendizaje basado en problemas en estudiantes del grado 10° de la I.S.D.S

Tatiana Mosquera Mosquera

David Camacho ortega

Asesor

Anyi Marcela Rodriguez Torres

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Resumen

Este trabajo surge de un proceso de investigación formativa realizado como alternativa de grado. A través de este ejercicio fue posible analizar y repensar tanto la práctica pedagógica como la manera en que se desarrollan los procesos investigativos en el ámbito educativo. La experiencia se llevó a cabo en la Institución Educativa Santo Domingo Savio, ubicada en el municipio de Segovia, Antioquia. Trabajando con estudiante de 10 grado. El objetivo general fue Analizar una unidad didáctica basada en la resolución de problemas que facilite la comprensión y el análisis de datos estadísticos en los estudiantes de décimo grado de la I.E Santo Domingo Savio del municipio de Segovia (Antioquia) durante el cuarto periodo del 2025. Utilizando un enfoque cualitativo y experimental en el que puso en juego, el aprendizaje basado en problemas como variable, reconociendo sus efectos en el desarrollo de pensamiento, análisis por parte de los estudiantes, es decir adquirieron habilidades para discutir o dar una respuesta crítica. A partir de este ejercicio investigativo, se concluyó que El aspecto más importante destacado por la investigación al implementar el aprendizaje basado en problemas los estudiantes adquirieron destrezas al momento de comprender y analizar datos gráficos estadísticos además de un pensamiento critico

***Palabras clave*:** Aprendizaje basado en problemas, gráficos estadísticos, Unidad didáctica

Abstract

This research presents the results of a formative project developed as a degree option to reflect on pedagogical practice and educational research. The study was carried out at *Institución Educativa Santo Domingo Savio* in Segovia, Antioquia, with 10th-grade students. The main objective was to analyze a didactic unit based on problem-solving that facilitates the understanding and analysis of statistical data. The research followed a qualitative and experimental approach, implementing Problem-Based Learning (PBL) as a pedagogical strategy to strengthen reasoning, interpretation, and analytical thinking. The findings showed that the application of PBL improved students' skills in interpreting and analyzing statistical graphs and data, fostering autonomy, collaboration, and critical reflection. The study concludes that using real-life contexts in teaching statistics enhances comprehension, promotes motivation, and contributes to meaningful learning.

Keywords: Problem-Based Learning, Statistical Analysis, Didactic Unit, Critical Thinking, Mathematics Education.

Tabla de Contenido

Introducción 7

Planteamiento del Problema 11

Pregunta de Investigación 1

Objetivos 2

Objetivo General 2

Objetivos Específicos 2

Marcos de Referencia 3

Referentes Conceptuales 3

Referentes Teóricos 5

Referentes Técnicos 9

Referentes legales 10

Referentes Éticos 11

Herramientas y Métodos 12

Enfoque y Tipo de Estudio 12

Unidad de Análisis 13

Técnicas para la Recolección de Datos 13

Categorías para el Análisis de Datos 17

Resultados 21

Acercamiento de la Población a la Variable 21

Experimentación 21

Identificación de Variaciones 22

Análisis y Discusión 24

Conclusiones y Recomendaciones 28

Referencias Bibliográficas 32

Apéndices 34

Lista de Apéndices

Apéndice A *Muestras de investigación* 34

Introducción

La educación ha sido desafiada en los últimos años por nuevas demandas: la necesidad de promover en los estudiantes la capacidad de reflexionar, interpretar su contexto y plantear alternativas de solución frente a las problemáticas que aparecen en su entorno.

En este sentido, la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) surge como una alternativa novedosa que busca romper con la enseñanza tradicional y colocar al estudiante como el verdadero protagonista del acto educativo. Esta metodología permite internalizar el conocimiento a través de la práctica, la reflexión y la colaboración con los compañeros en escenarios que se aproximan a la experiencia real.

El campo de la estadística representa un valor especial en su aplicación, dado que se percibe como una materia compleja y ajena a la vida cotidiana; sin embargo, cuando se abordan problemas significativos, los conceptos se asimilan mejor y se adquieren habilidades de aprendizaje que pueden aplicarse en diversos contextos.

Esta investigación buscó responder a la pregunta: ¿Cómo influye el aprendizaje basado en problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia estadística en la muestra de investigación? Comprendiendo cómo la estrategia influye en la comprensión de los temas, la motivación de los estudiantes y la actitud hacia ellos.

La relevancia del estudio radica en ofrecer entornos pedagógicos alternativos que transformen la enseñanza en un proceso más activo y participativo, fortaleciendo la autonomía, la cooperación y el pensamiento crítico. Además, el estudio busca contribuir con reflexiones a la práctica pedagógica, de modo que la experiencia docente trascienda para ser más dinámica, contextualizada y orientada hacia el rendimiento integral del estudiante.

Caracterización

Segovia es un municipio colombiano situado en la subregión nordeste del departamento de Antioquia. Su territorio limita al norte con Zaragoza y El Bagre; hacia el este con el departamento de Bolívar; al sur con el municipio de Remedios; y al oeste con Amalfi y Anorí.

Mediante la resolución departamental del 14 de marzo de 2001, el Colegio Santo Domingo Savio recibió el reconocimiento oficial que lo habilita, desde el año 2001, para ofrecer educación formal en los niveles de preescolar, básica primaria (grados 1° a 5°) y básica secundaria (grados 6° a 9°). La institución orienta su propuesta educativa bajo un modelo pedagógico de enfoque cognitivo-constructivista.

Institución educativa Santo Domingo Savio - Segovia - Antioquia.

Mediante la Resolución 9887 del 2 de diciembre de 2004, esta autoriza a la institución educativa para la ampliación del servicio educativo a nivel de la media académica, grados 10º y 11º. Cuenta con 3.700 estudiantes con dos jornadas. Entre las características del grupo podemos mencionar; Para el desarrollo de esta investigación se trabajará con una muestra poblacional de 42 estudiantes del grado décimo, de la I. Educativa Santo domingo Savio, entre ellos, 26 estudiantes son mujeres y 16 son hombres, con edades entre 15 y 17 años, son estudiantes de estratos uno y dos.

Nuestra unidad de análisis se centra en los estudiantes del grado décimo, donde podemos resaltar que, con base a los estándares básicos de competencia, se deben tener en cuenta que en el grado 10 el estudiante debe estar en la capacidad de seleccionar muestras aleatorias en poblaciones grandes para inferir en el comportamiento de las variables de estudios estadísticos. ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación” (MEN, 2006, pp. 64-65)

Entre las demandas del aprendizaje según el contexto es importante reconocer que el proceso de aprendizaje no es un camino fácil, ya que todos los estudiantes tienen ritmos y limitaciones distintas, pero sí se debe destacar que este es un recorrido lleno de esperanza, de crecimiento personal de formación del ser. El grupo de estudiantes necesita desarrollar esta habilidad ya que la estadística sea convertida en una ciencia aplicado a lo cotidiano, donde es utilizada para describir y predecir sucesos, el diario vivir estamos rodeados de datos estadísticos como, por ejemplo: facturas de servicios públicos en esta encontrará diagramas de barra donde se mide el consumo mensual de los kilovatios, encuestas sobre la intención de votos etc.

Por lo tanto, la importancia que los estudiantes desarrollen esta competencia comprendida para grado décimo: "Comprende y explica el carácter relativo de las medidas de tendencias central y de dispersión, junto con algunas de sus propiedades, y la necesidad de complementar una medida con otra para obtener mejores lecturas de los datos." (MEN, 2017, p.

Factores contextuales que afectan el aprendizaje podemos mencionar el proceso de aprendizaje en la Institución Educativa Santo Domingo Savio no depende únicamente del esfuerzo de los estudiantes ni de las metodologías aplicadas por los docentes. En realidad, intervienen diversos factores externos que, según su naturaleza, pueden facilitar o dificultar los procesos educativos. Una de las principales limitaciones detectadas en la institución radica en el diseño de la malla curricular, donde se observa una falta de continuidad en el desarrollo del pensamiento variacional en los niveles básicos. Este problema se agrava con el bajo interés que muchos estudiantes demuestran hacia las matemáticas, una situación que pone retos adicionales al progreso académico. resulta fundamental considerar las condiciones socioeconómicas presentes en el entorno escolar, pues es allí donde se desarrollan los procesos formativos y estos factores pueden influir directamente en el aprendizaje y en el desempeño académico. Además,

forman parte de los elementos que facilitan o limitan el acceso a recursos que apoyan la trayectoria educativa.

En este sentido, es necesario reconocer las necesidades de los estudiantes en sus dimensiones comportamentales, emocionales, afectivas, aptitudinales y sociales. Diversos estudios señalan que las dinámicas de aprendizaje que promueven la interacción entre compañeros suelen estar asociadas con un mejor rendimiento académico. Sin embargo, en ciertos casos ello implica contar con herramientas tecnológicas que no siempre están disponibles en todos los hogares (Torres E., 2020).

Planteamiento del Problema

Los estudiantes del grado décimo de la I.E Santo Domingo Savio en la competencia de estadística han demostrado un desempeño aceptable al ser capaces de analizar la información expresadas en tablas de frecuencia e inferir conceptos básicos desde una perspectiva analítica, esto quiere decir que los estudiantes desde un gráfico o una tabla dan respuestas lógica y acertada. Desde el aspecto conceptual son estudiantes que evalúan y saca conclusiones desde la observación de gráficos estadísticos, entre las habilidades comunicativas observadas en el grupo de estudiantes podemos citar, los estudiantes explican de una manera precisa y ordenada los resultados hallados en los gráficos y tablas de frecuencia. Entre las fortalezas del grupo de estudiantes se destaca habilidades para socializar con sus compañeros de una manera respetuosa.

Las estrategias pedagógicas empleadas en los alumnos para favorecer la comprensión y el aprendizaje, así como para desarrollar ciertas habilidades esenciales y exactas para un buen desempeño de la competencia de estadística, muestran que la estrategia de resolución basada en problemas tiene como beneficio la participación, reunir datos relevantes, organizar y luego sacar conclusiones y validarlas. La estadística está presente en la vida diaria; por ejemplo, en las facturas de los servicios públicos podemos ver el consumo representado a través de gráficos de barras y también vemos encuestas sobre intenciones de voto en los medios. Con esta estrategia llevando la estadística aun contexto real hemos observado que los estudiantes han demostrado un interés al momento de desarrollar problemas basados con situaciones reales y de su entorno.

Como nueva variable en este trabajo de investigación en la mediación del aprendizaje, tenemos el aprendizaje basado en problemas como procedimiento para la interpretación de datos estadísticos.

La resolución de problemas es una estrategia de aprendizaje en la educación y en la vida cotidiana, ya que permite identificar, analizar y transformar situaciones complejas en soluciones eficientes y sostenibles. Desarrollar una estrategia estructurada de resolución de problemas facilita el pensamiento crítico, fomenta la toma de decisiones informadas y promueve la transferencia de conocimientos entre contextos diversos (Pólya, 1957; Jonassen, 2000)

Esta nueva variable podría mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje ya que Es una metodología que coloca al estudiante en el centro del proceso educativo, con el fin de que desarrolle la autonomía para enfrentar y resolver retos. De este modo, se fortalecen las destrezas, habilidades y actitudes necesarias para abordar situaciones reales, y se facilita la construcción y aplicación del conocimiento de forma significativa.

Para finalizar esta investigación busca abordar como por medio de la estrategia de resolución de problema podemos enlazar de una manera autónoma y contextualizada en problemas de la vida cotidiana, la interpretación de datos estadísticos de una manera crítica y no algorítmica para el estudiante de la I.E Santo Domingo Savio.

Pregunta de Investigación

¿De qué manera una unidad didáctica basada en la resolución de problemas que facilite la comprensión y el análisis de datos estadísticos en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Santo Domingo Savio de Segovia (Antioquia) durante el cuarto periodo del 2025?

Objetivos

Objetivo General

Analizar una unidad didáctica basada en la resolución de problemas que facilite la comprensión y el análisis de datos estadísticos en los estudiantes de décimo grado de la I.E Santo Domingo Savio del municipio de Segovia (Antioquia) durante el cuarto periodo del 2025

Objetivos Específicos

Identificar los conceptos previos de estadística de los estudiantes de décimo grado de la Institución educativa santo Domingo Savio de Segovia para el análisis de datos a través de la estrategia resolución de problemas

Analizar una unidad didáctica que permita reconocer las características e importancia del análisis datos basada en la estrategia de resolución de problemas relacionados con el entorno.

Evaluar las ventajas de la unidad didáctica con base a la comprensión y el análisis de datos estadísticos permitiendo fortalecer el aprendizaje de los estudiantes

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

La estadística es reconocida como una de las disciplinas más antiguas dentro de las matemáticas. De acuerdo con las indicaciones de Bonnet A. (2003), en el Egipto antiguo, alrededor del año 3050 a. C. los faraones recolectaron datos sobre la población y los recursos del país, con la finalidad de organizar la edificación de las pirámides. En esta misma región, Ramsés II llevó a cabo un censo sobre las tierras para reestructurar su distribución; esta práctica se llevó a cabo 69 veces, según cuentan los relatos, para estimar impuestos, derechos electorales, proyecciones bélicas, entre otros fines. Además, hace unos cuarenta siglos, los habitantes de China también realizaron censos, al igual que los griegos que los llevaban a cabo periódicamente con objetivos fiscales, sociales o militares.

Ruíz Muñoz (2005) explica que fueron los romanos, reconocidos por su avanzada organización política, quienes lograron sacar el mayor provecho de la estadística. Cada cinco años realizaban censos para registrar datos como nacimientos, defunciones y matrimonios, además de contabilizar el ganado y los bienes obtenidos en los territorios conquistados tras las guerras. Con la caída del Imperio Romano, la producción de información estadística disminuyó notablemente durante casi un milenio, salvo en el caso de las tierras vinculadas a la Iglesia, adquiridas primero por Pipino el Breve en el año 758 y posteriormente por Carlomagno en el 762 d. C.

A partir de este contexto, en la presente investigación se adopta el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia pedagógica, con el propósito de que los estudiantes construyan conocimiento y, al mismo tiempo, desarrollen la capacidad de analizar y valorar los

resultados de manera crítica y objetiva. Esta estrategia se centra en el estudio y evaluación de una unidad didáctica.

Barrows, (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Pólya, G. (1989). Cómo plantear y resolver problemas (Trads. J. C. Varela y J. D. García). Trillas.

Señala que la resolución de problemas es una tarea constante en clase de matemáticas, estos toman especial importancia a partir de los años setenta, las ideas plasmadas en él siguen siendo fuente de experiencias y motivo de reflexión sobre la enseñanza de las Matemáticas. “Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero hay un grano de descubrimiento en la solución de cualquier problema” (p.69).

Prieto (2006), defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias. Entre ellas, de Miguel (2005), destaca:

Aparte de todas las referencias mencionadas y como complemento a todas ellas podemos decir que el ABP favorece el desarrollo de habilidades como la capacidad de resolución de problemas, habilidades de comunicación etc. en cuanto a la búsqueda y manejo de información y además desarrolla las habilidades de investigación ya que, los alumnos en el proceso de aprendizaje tendrán que, a partir de un enunciado, averiguar y comprender qué es lo que pasa y

lograr una solución adecuada. Teniendo ya claro el concepto de ABP y según la fincalidad de esta investigación que es diseñar una unidad didáctica, debemos saber que es un método de planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este método es diseñado y aplicado por los docentes o profesores en diferentes niveles y sectores educativos, aunque se utiliza especialmente en la educación infantil y en edades más tempranas, con base a la implementación de nuevas estrategias didácticas.

En cuanto a la unidad didáctica Navalbos (2016), define que «Una unidad didáctica es un documento, a modo de declaración de intenciones, constituido por una serie de elementos que guiarán al profesorado en el tratamiento de las competencias y contenidos de dicha unidad, con unos objetivos, unas metodologías, unos tiempos y unos criterios de evaluación. Además, debe tener en cuenta los conocimientos didácticos actuales sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero, a su vez, dicha UD debe estar enmarcada dentro de una Programación Didáctica (PD), un documento de orden superior».

Referentes Teóricos

El Aprendizaje Basado en Problemas es un enfoque inductivo que inicia el proceso educativo con la exposición de un problema, creado con la finalidad de fomentar el aprendizaje en los alumnos (Espinoza, 2021). Así, en los modelos de aprendizaje inductivo, el maestro plantea un problema que los alumnos deben solucionar, beneficiando el aprendizaje durante todo el proceso. Esta metodología fomenta una mayor motivación, ya que los estudiantes reconocen claramente la necesidad de adquirir nuevos conocimientos, lo que incrementa su compromiso en comparación con metodologías de enseñanza deductiva tradicionales (Latorre y Quintas, 2022). El aprendizaje basado en problemas fue desarrollado por John Dewey, quien fundamentalmente propone una dialéctica socrática complementada por la hegeliana, presentada como tesis,

antítesis, síntesis, donde lo esencial es la vida y la realidad como una oportunidad para el aprendizaje, ahondando en los problemas como una gran posibilidad educativa, que demanda de manera firme una formación integral del ser como un individuo capaz de transformar todo, siempre que construya ideas, generando así una educación con un espíritu crítico alejada del adoctrinamiento estatal (Universidad de Monterrey, 2016).

Según Leiva et al. (2016), los estudiantes deben ser evaluados mediante pruebas cuantitativas internas y externas basadas en habilidades matemáticas fundamentales, de acuerdo con el sistema de gestión de la calidad educativa (SGCE) implementado en los centros educativos. Los estudiantes solo cumplen parcialmente con los requisitos mínimos de conocimiento en cuanto a la interpretación y el reconocimiento de situaciones contextuales que requieren únicamente inferencias directas. través

Mediante la participación activa participación estudiantil y las aportaciones y estrategias que ofrece el método de aprendizaje basado en problemas (ABP) , esta situación puede cambiar para motivar a los estudiantes a alcanzar sus objetivos, demostrando resultados progresivamente positivos que apuntan a una mayor idoneidad y preparación para los desafíos de las evaluaciones tanto internas como externas .las entradas Mediante las estrategias que ofrece el método de aprendizaje basado en problemas (ABP) , esta situación puede modificarse para motivar a los estudiantes a alcanzar sus objetivos, demostrando resultados progresivamente positivos que apuntan a una mayor idoneidad y preparación para los desafíos de las evaluaciones tanto internas como externas .

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se considera una metodología de tipo inductivo, ya que el proceso formativo inicia con la presentación de un problema que busca despertar el interés y promover el aprendizaje en los estudiantes (Espinoza, 2021). En este

enfoque, el docente actúa como guía y plantea una situación que los alumnos deben analizar y resolver, permitiendo que el conocimiento se construya progresivamente. Este tipo de aprendizaje suele generar mayor motivación, porque los estudiantes reconocen la utilidad de lo que están aprendiendo y se sienten más comprometidos que en los métodos tradicionales de enseñanza de tipo deductivo (Latorre y Quintas, 2022).

El origen del ABP se atribuye a John Dewey, quien planteó una forma de enseñanza centrada en la experiencia y en la reflexión crítica. Su propuesta integra la dialéctica socrática con la hegeliana —basada en los procesos de tesis, antítesis y síntesis—, partiendo de la vida y la realidad como espacios para aprender. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se construye a partir de los problemas reales, promoviendo una formación integral del ser humano, capaz de pensar de manera crítica y transformar su entorno, alejándose de una educación puramente transmisiva o adoctrinadora (Universidad de Monterrey, 2016).

Por su parte, Leiva (2016) señalan que, de acuerdo con el Sistema de Gestión de Calidad Educativa (SGCE), los resultados en las instituciones deben evaluarse a través de pruebas internas y externas que midan las competencias básicas en matemáticas. Sin embargo, muchos estudiantes solo logran un dominio parcial de estas competencias, especialmente en la interpretación y resolución de situaciones contextualizadas. Ante esto, el ABP representa una alternativa pedagógica que fomenta la motivación y la participación activa del estudiante, al tiempo que fortalece su capacidad de razonamiento. Los resultados obtenidos mediante la aplicación de esta metodología han mostrado avances significativos, favoreciendo una preparación más sólida frente a los desafíos académicos y evaluativos.

Según el estudio realizado por Escribano y del Valle las características clave de este enfoque, derivadas de su primera aplicación en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Mc Máster, son las siguientes:

El aprendizaje se centra en el estudiante.

Se fomenta el trabajo en grupos reducidos.

Los educadores actúan como facilitadores o guías del proceso educativo.

Los problemas son el eje central que organiza y estimula el aprendizaje.

Los problemas sirven como medio para desarrollar habilidades en la resolución de conflictos.

La nueva información se adquiere a través del autoaprendizaje.

A partir de lo anterior, se puede inferir que el Pensamiento Variacional se distingue por su habilidad para establecer conexiones entre variables y crear sistemas mentales dinámicos. Además, se examina su vínculo con la enseñanza matemática y la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). De hecho, la metodología propuesta enfatiza la reflexión argumentativa y la transformación de representaciones semióticas. También se subraya la relevancia del ABP en la educación contemporánea, promoviendo habilidades críticas y capacidades para resolver problemas, que son fundamentales en el siglo XXI.

En resumen, esta investigación está fundamentada en referencias bibliográficas y los datos fueron analizados mediante una Matriz de Análisis. Como resultado, el artículo aporta al estado actual del arte en Pensamiento Variacional ofreciendo contribuciones teóricas y metodológicas significativas sobre su desarrollo dentro del contexto educativo mediante el uso del ABP. Así, se establecieron vínculos con artículos afines para construir una base teórica robusta, complementada con una búsqueda exhaustiva de fuentes relevantes. Por otro lado,

nuevamente se destaca que el Pensamiento Variacional es valioso por su capacidad para conectar variables y generar sistemas mentales dinámicos, analizando también su relación con las matemáticas y el ABP. En conclusión, esta investigación aporta elementos sustanciales al campo del Pensamiento Variacional y refuerza su importancia educativa actual.

En conclusión, analizando los referentes teóricos de otros autores El aprendizaje basado en problemas (ABP) se presenta como una estrategia de aprendizaje que promueve el aprendizaje significativo al situar a los estudiantes ante situaciones reales que requieren investigación, razonamiento y colaboración desde el análisis de datos estadísticos aplicando ABP. A partir de aquí se diseñará una unidad didáctica bajo el pensamiento variacional

Referentes Técnicos

En primer lugar, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha emitido lineamientos clave, como los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los cuales definen los aprendizajes esenciales que deben alcanzar los estudiantes en cada grado, especialmente en lo relacionado con la resolución de problemas y el pensamiento variacional (Ministerio de Educación Nacional [MEN], s. f.).

Los DBA, entendidos como un conjunto estructurado de aprendizajes fundamentales, explicitan los logros esperados en cada grado y área específica, sirviendo como guía para la planeación y evaluación pedagógica. En este sentido, para el análisis de la unidad didáctica dirigida al grado décimo, se toman como referente los documentos y orientaciones emitidos por el MEN, que establecen los parámetros pedagógicos y curriculares en el ámbito escolar colombiano.

De esta manera tanto los estándares como los DBA permiten estructurar una unidad didáctica coherente con el currículo nacional, permitiendo así un análisis estadístico desde un enfoque cualitativo.

Referentes legales

Para darle una fundamentación a nuestro proyecto de investigación, es necesario que consideremos el marco normativo que regula la educación en Colombia. Es así como estas disposiciones establecen no solo los derechos fundamentales en materia de educación, sino que también establecen los lineamientos que permiten la implementación de nuevas metodologías de Aprendizaje Basado en Problema (ABP), en cuanto al análisis estadístico en decimo grado.

Por su parte, la Constitución Política de Colombia, en su artículo 67, establece la educación como un derecho fundamental y como un servicio público esencial

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 67, reconoce la educación como un derecho fundamental y como un servicio público esencial. En este sentido, la Circular No. 18 de 2022 del Ministerio de Educación Nacional establece los lineamientos para el desarrollo del Programa de Jornada Escolar Complementaria (JEC), basado en el Decreto 1786 de 2021

Por su parte, el Proyecto Educativo Institucional (PEI), normado en el artículo 73 de la misma ley, funciona como el eje articulador de las acciones pedagógicas de la institución, ofreciendo un marco desde el cual se pueden implementar estrategias como el ABP de forma coherente con la visión educativa de cada comunidad escolar.

Referentes Éticos

Esta investigación contempla principios éticos esenciales con el fin de proteger la integridad, la dignidad y el bienestar de los estudiantes de decimo grado de la Institución Educativa Santo Domingo Savio de Segovia. En este sentido, se establece como requisito indispensable la aplicación del consentimiento informado, el cual debe ser firmado tanto por los estudiantes como sus acudientes. Con este documento se asegura que los participantes comprendan planamente los objetivos del estudio del proyecto de investigación, la naturaleza de la intervención, los posibles veneficios, así como los riegos asociados, garantizando una participación voluntaria. La protección de los datos de los estudiantes en Colombia se rige principalmente por la Ley 1581 de 2012 (Ley de Habeas Data) y el Código de Infancia y Adolescencia (Ley 1098 de 2006).

Herramientas y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

Teniendo en cuenta que esta investigación está centrada en la comprensión y análisis de datos estadísticos basada en la resolución de problemas a partir de una unidad didáctica diseñada para los estudiantes de décimo grado de la I.E Santo Domingo Savio de Segovia.

Se hace necesario emplear un enfoque cualitativo con un diseño no experimental; según Fernández et al. (2014), en las investigaciones cualitativas “, El diseño, la muestra, la recolección y el análisis de datos se desarrollan de manera flexible a lo largo del proceso investigativo, adaptándose según las necesidades y características del fenómeno estudiado”. esto permite deducir que es un enfoque flexible que permite el redireccionamiento metodológico en función de las características de los datos que se vayan presentado en el proceso de profundización, permitiendo conocer en profundidad las percepciones, experiencias, interacciones y transformaciones que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera podemos entender que la investigación cualitativa se centra en comprender cómo suceden los eventos o situaciones, prestando atención a las opiniones, convicciones y maneras en que las personas comprenden y dan significado a sus vivencias y el entorno que les rodea. Por esta razón, se pone especial énfasis en el razonamiento inductivo. Así, Vasilachis menciona: “El investigador crea una representación compleja y completa, examina el lenguaje, ofrece visiones detalladas de los participantes y realiza el estudio en un contexto natural” (2006, p. 24).

Por otro lado, en nuestra investigación también se optó por el enfoque cualitativo ya que: En un enfoque cualitativo, la persona que investiga acepta que tiene una conexión con lo que está examinando. También, su habilidad para relacionarse con esa realidad y con las personas involucradas es esencial para entender sus puntos de vista, los sentidos que dan a sus

experiencias y sus historias. Por esto, se considera que la investigación es un proceso donde el investigador y los participantes interactúan, lo que requiere una reflexión constante (Niño, 2011).

En consecuencia, esta investigación se fundamenta en el enfoque de investigación-acción, ya que busca transformar y mejorar una práctica docente mediante una intervención pedagógica orientada a fortalecer la comprensión y el análisis de datos estadísticos en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Santo Domingo Savio.

Desde esta perspectiva, el docente asume un rol activo como investigador de su propia labor, identificando dificultades presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y aplicando estrategias innovadoras acompañadas de una evaluación constante de sus resultados.

Este tipo de investigación implica un proceso reflexivo y colaborativo, en el cual el maestro no solo examina su dinámica en el aula, sino que también interactúa con los estudiantes para construir conocimiento de manera conjunta. A través de la observación, el análisis y la retroalimentación, se generan espacios de diálogo que permiten ajustar la práctica pedagógica y favorecer una comprensión más sólida de los contenidos estadísticos.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis de esta investigación son los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Santo Domingo Savio del municipio de Segovia (Antioquia)

Técnicas para la Recolección de Datos

La recolección de datos en este proceso investigativo se estructura en función de los tres objetivos específicos planteados, considerando un enfoque cualitativo que permita acceder a las percepciones a la valoración subjetiva y la forma que interpreta la experiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por ello, se adopta un enfoque cualitativo el cual “se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 358).

En este sentido, se ha elegido técnicas y herramientas de recolección de datos que favorezcan la adquisición de información rica y profunda acerca de la problemática tratada en esta investigación.

De igual manera, este proceso de recolección de información se desarrolló bajo criterios éticos claramente establecidos para garantizar la protección de los participantes durante todo el estudio. Antes de iniciar la intervención se obtuvo el consentimiento informado de los estudiantes —y, cuando fue necesario, el permiso correspondiente para los menores—, asegurando siempre la confidencialidad dentro del contexto escolar. La información obtenida se mantuvo en estricta reserva, ya que no se solicitó ningún dato que permitiera identificar a los participantes y los registros fueron utilizados únicamente con fines académicos.

Asimismo, se procuró en todo momento reconocer el valor de los estudiantes dentro del proceso; se respetaron su autonomía, sus saberes previos y las experiencias que aportaron al desarrollo del trabajo investigativo y pedagógico. Este grupo evidencia claramente el fenómeno analizado, pues presenta dificultades recurrentes para comprender e interpretar información estadística, lo que se refleja en un nivel de desempeño más bajo dentro de este campo.

Además, los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Santo Domingo Savio señalan la necesidad de implementar estrategias pedagógicas más sólidas, que favorezcan una conexión significativa entre los contenidos estadísticos y las situaciones reales que experimentan en su entorno.

En respuesta a estas necesidades, se plantea la introducción del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una alternativa que facilite la resolución de situaciones concretas, promueva el trabajo colaborativo y fomente el pensamiento crítico, contribuyendo a mejorar el desempeño en el aprendizaje de la estadística.

Para el desarrollo de esta investigación se tomarán como guía los tres objetivos específicos, los cuales se organizan en distintas fases de trabajo.

Objetivo 1 Identificar los conceptos previos de estadística de los estudiantes de décimo grado de la Institución educativa santo Domingo Savio de Segovia para el análisis de datos a través de la estrategia resolución de problemas

En este objetivo que es de exploración, se empleará las entrevistas semiestructuradas: presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. Por su parte, la observación directa se realizará durante las clases. Esto nos da como ventaja de esta técnica:

Nos permite registrar el hecho cuando está ocurriendo, logrando ese registro con una mayor espontaneidad.

Hace posible obtener información del comportamiento tal como ocurre.

Los fenómenos se pueden analizar en su totalidad.

Objetivo 2. Analizar una unidad didáctica que permita reconocer las características e importancia del análisis datos basada en la estrategia de resolución de problemas relacionados con el entorno.

Para este objetivo de movilización, se recurrirá a diarios reflexivos de los estudiantes y registros en video de las sesiones de clase donde se aplique la estrategia, los diarios permitirán a los estudiantes expresar sus impresiones, descubrimientos y dificultades durante la implementación. El insertar al diario de campo en la práctica educativa nos permite llevar a ésta más allá del salón de clases, generando una experiencia significativa con el potencial de impactar el proceso formativo de los estudiantes, proveyéndoles de un dispositivo que les permita contextualizar el vínculo entre emoción y reflexión, y permee sus prácticas al momento de estar ejerciendo su disciplina(Wesley 2021)Los videos, por su parte, ofrecerán evidencia de las interacciones, uso de las herramientas TIC, colaboración y aplicación de las metodologías activas en tiempo real. Estos materiales permitirán un análisis comprensivo del proceso de cambio durante la intervención pedagógica. El video ayuda a registrar la riqueza de cómo las personas se relacionan entre sí y los fenómenos que se están investigando, lo que permite un examen minucioso de los datos visuales y auditivos que van más allá de lo escrito.

Objetivo 3. Evaluar las ventajas de la unidad didáctica con base a la comprensión y el análisis de datos estadísticos permitiendo fortalecer el aprendizaje de los estudiantes

Para este objetivo, se aplicará un cuestionario post-experiencia con preguntas abiertas y cerradas que indaguen sobre la percepción de los estudiantes frente al proceso vivido, los aprendizajes adquiridos y los cambios notados en su motivación y comprensión de las matemáticas, facilitando el análisis de datos. Adicionalmente, se realizarán entrevistas finales para profundizar en las valoraciones de los estudiantes sobre la experiencia pedagógica. El producto para analizar serán las respuestas escritas de los cuestionarios y las transcripciones de las

Categorías para el Análisis de Datos

El análisis de los datos recolectados en este estudio se llevará a cabo mediante una estrategia cualitativa centrada en la codificación y la categorización de la información. Este enfoque permitirá identificar patrones, significados y transformaciones emergentes a lo largo del proceso de investigación. Las categorías se definirán a partir de los objetivos del estudio, de las dimensiones ontológicas vinculadas a la experiencia educativa y de las variables que se desean observar, para construir una interpretación rigurosa y profunda de los fenómenos estudiados.

Categoría 1 Percepción del Aprendizaje Basado en Problemas.

Esta categoría se relaciona con el objetivo exploratorio y permite comprender cómo los estudiantes conciben el aprendizaje de la estadística en el análisis de datos estadísticos antes de la intervención. Está conectada con el aspecto ontológico de las creencias y experiencias previas de los estudiantes.

Indicadores

Comprensión del problema:

La claridad con la que un estudiante aborda un problema en sus primeras etapas resulta esencial. A medida que avanza, esta comprensión inicial se transforma en la capacidad de identificar, interpretar y analizar la situación con mayor exactitud. En este proceso, los apoyos —tanto los conocimientos previos como la nueva información recibida— facilitan la conexión entre los datos y permiten elaborar explicaciones más coherentes y fundamentadas.

Actitud frente al aprendizaje de la estadística:

En este ámbito adquiere relevancia el estado emocional, la disposición y la actitud que el estudiante muestra ante el proceso formativo. Sus intervenciones, comentarios y participación en las actividades pueden ofrecer indicios importantes sobre cómo está viviendo la experiencia de

aprendizaje. Aunque en ocasiones estas manifestaciones permiten identificar dificultades que afectan el proceso, también favorecen una comprensión más profunda de la dinámica pedagógica del curso.

Cooperación dentro del curso:

Se busca reconocer si el estudiante valora el trabajo colaborativo, la interacción con sus compañeros y la resolución conjunta de las situaciones planteadas. Este indicador permite evaluar su disposición hacia el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento.

Categoría 2 Interacción con la Estrategia Didáctica

Corresponde al objetivo de movilización. Permite observar cómo los estudiantes se relacionan con el ABP y el análisis de datos estadísticos. Se vincula con la dimensión metodológica de la intervención pedagógica.

Indicadores

Aplicación de estrategias de ABP

El documento muestra claramente la aplicación de procesos propios del Aprendizaje Basado en Problemas. En él se observa cómo los estudiantes plantean hipótesis, recopilan y analizan información relevante, proponen alternativas de solución y argumentan de manera fundamentada los procedimientos utilizados para resolver las situaciones estadísticas presentadas.

Interpretación y análisis de datos

Hasta qué punto el estudiante logra comprender e integrar la información proveniente de los datos es un aspecto clave a considerar. También resulta importante identificar si recurre a sus propios saberes para establecer relaciones lógicas entre tablas o gráficos y las conclusiones

obtenidas, demostrando así su capacidad para analizar y valorar la evidencia estadística dentro de un contexto específico.

Categoría 3 Asociada al Objetivo de Indagación de Cambios, esta categoría permite identificar los avances, ajustes o dificultades que emergen al evaluar las ventajas de la unidad didáctica con base a la comprensión y el análisis de datos estadísticos

Indicadores

Análisis de Datos

Implica la capacidad de examinar los datos estadísticos con criterio, compararlos con evidencias relevantes y formular conclusiones que ayuden a comprender el sentido de los resultados en función del contexto y de los acontecimientos que originan el problema analizado.

Reflexión Crítica

Es importante indagar si los estudiantes desarrollan algún nivel de sensibilidad o percepción frente al Aprendizaje Basado en Problemas dentro de sus estudios estadísticos. Esto implica reconocer si identifican aspectos que podrían mejorarse, las dificultades que encuentran durante el proceso y los criterios o juicios que construyen en torno a esta metodología.

Codificación y Análisis Temático

Y será de acuerdo con los principios del análisis temático que este proceso de codificación se lleve a cabo.

Estos aspectos contribuyen a interpretar la información obtenida a partir de entrevistas, cuestionarios y registros de observación, con el propósito de identificar patrones de significado vinculados específicamente con la alfabetización estadística y los procesos de análisis que se desarrollan dentro del enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Antes de iniciar el análisis, es indispensable realizar una lectura detallada de todo el material recopilado para familiarizarse con su contenido y reconocer ideas que se repiten. Posteriormente se lleva a cabo la codificación abierta, en la cual se asignan etiquetas o códigos a las unidades de significado que emergen de los relatos de los estudiantes; este procedimiento permite organizar fragmentos del texto dentro de un marco general.

Luego se procede a la codificación axial, donde los primeros códigos se reorganizan para formar categorías y subcategorías que guardan relación directa con los objetivos específicos de la investigación. Categorías como Percepción del ABP, Vínculo entre ABP y análisis estadístico o Evidencia de cambios funcionan como referentes para comparar lo que ocurre en las distintas fases del estudio, permitiendo que la idea inicial evolucione y se afiance; no obstante, esta constituye solo una de las muchas interpretaciones posibles.

Finalmente, la fase de interpretación y análisis temático profundiza en el desarrollo de los hallazgos dentro del informe final. Este proceso permite retroalimentar los resultados de la experiencia empírica a la luz de los fundamentos teóricos del ABP, documentando, al menos de manera parcial, cómo se ha transformado la práctica docente en relación con el pensamiento estadístico y la producción de aprendizajes pedagógicamente sustentados.

Resultados

Acercamiento de la Población a la Variable

En esta fase, se realizaron algunas entrevistas estructuradas a 26 estudiantes de la institución educativa Santo Domingo Savio, con el propósito de describir su primer acercamiento al aprendizaje basado en problemas (ABP)aplicado al análisis de datos estadísticos.

El análisis de los resultados permitió determinar que la mayoría de los estudiantes (aproximadamente el 70%) perciben la asignatura de estadística como teórica y no como práctica, centrada en cálculos y fórmulas que no se relacionan con su vida cotidiana. Esta percepción refleja una enseñanza tradicional de la estadística, en la cual el énfasis este puesto en la repetición de procedimientos más que en la comprensión de su utilidad (Godino & Batanero, 1998).

No obstante, al ser introducidos al enfoque ABP, el 65% manifestó su interés en que este método se utiliza con mayor frecuencia, dado que la resolución de problemas reales favorece la comprensión de los concetos estadísticos y su aplicación práctica.

Así mismo, se evidencio un bajo nivel de interés hacia los otros temas relacionados con la interpretación de gráficos, el análisis de datos y los conceptos básicos, lo cual puede deberse a la dificultad de transferir a la vida cotidiana los conocimientos adquiridos en el aula. En general, las actitudes hacia el ABP fueron positivas; sin embargo, se identificó la necesidad de fortalecer el acompañamiento docente durante el proceso de aprendizaje, fomentar el trabajo colaborativo y promover la aplicación de las habilidades estadísticas contextos auténticos.

Experimentación

Durante la fase experimental, los grupos focales evidenciaron un cambio significativo en la concepción del aprendizaje. Los estudiantes pasaron de una visión ontológica en la que desde

el conocimiento se recibe de manera positiva, a una perspectiva más activa, donde se involucran crítica y analíticamente te con su propio proceso de aprendizaje. Este cambio se asocia con el principio constructivista que el conocimiento se construye a partir de la experiencia y la interacción social (Vygotsky, 1978).

Los estudiantes reconocieron la importancia de argumentar, contrastar y dialogar sobre sus resultados, lo cual reflejó una comprensión más profunda de los procesos de análisis estadístico.

Los resultados obtenidos revelaron que el ABP ha contribuido al desarrollo de habilidades de razonamiento y la capacidad de construir conocimientos de manera autónoma. Además, se observaron comportamientos asociados con la responsabilidad, la cooperación y el compromiso con el aprendizaje, junto con el fortalecimiento de habilidades cognitivas. Estos aspectos reflejan un avance integral en el proceso de los estudiantes.

Identificación de Variaciones

Se evidenciaron transformaciones significativas en las concepciones ontológicas de los estudiantes sobre lo que constituye una unidad de análisis, al introducir el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la estadística.

Así mismo, se observaron cambios notables en sus concepciones sobre el aprendizaje y en su rol en el proceso educativo. Los datos comparativos entre las primeras y últimas entrevistas mostraron un cambio sustancial: al inicio, la mayoría de los estudiantes concebían la estadística como una disciplina abstracta, centrada en formulas y cálculos mecánicos; sin embargo, al finalizar la intervención, el 84% manifestó comprenderla como una herramienta para interpretar fenómenos reales.

También se registró un aumento del 30% en el desempeño del trabajo colaborativo y un incremento del 25% en la percepción positiva hacia los procesos académicos. En las entrevistas finales, varios estudiantes expresaron que el ABP les permitió "pensar más de cerca" y "entender por qué los resultados salen de esa manera y no solo cómo lo hacen".

Este cambio en la concepción del aprendizaje refleja una reconfiguración ontológica, en la cual el estudiante asume su papel más reflexivo y activo en la construcción del conocimiento. De esta manera, se fortalecen tanto las dimensiones cognitivas (adquisición de nuevo conocimiento) como las actitudinales (valoración del aprendizaje estadístico), consolidando una visión más integral del proceso educativo.

Análisis y Discusión

El análisis de los resultados evidenció cómo la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) influyó en la comprensión del análisis de datos estadísticos por parte de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Santo Domingo Savio, en el municipio de Segovia (Antioquia).

En general, se logró evidenciar que esta metodología favorece en cierta medida la participación de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, permitiendo así la comprensión de los procesos estadísticos, permitiendo el cumplimiento de los objetivos propuestos para esta investigación. El análisis que presentamos refleja los principales hallazgos en relación con la variable central – el ABP- y el aspecto ontológico del aprendizaje, entendido como la manera en que los estudiantes construyen el conocimiento a partir de su experiencia.

Análisis del Acercamiento de la Población a la Variable: Durante la fase de exploración se realizaron entrevistas estructuradas a los estudiantes, listas de chequeo, los resultados mostraron en cuanto al objetivo general. Se evidenció poca participación en la clase y asimilación de los conceptos.

A través de entrevistas, se reveló que los alumnos tenían un contacto extremadamente ligero con los conceptos previos. Se manejaban en resumen con los conceptos de mediana y media; en cuanto a tablas, gráficos, frecuencias y distribuciones de frecuencia, todo esto no son más que operaciones de cálculo. De hecho, aquí se observa un patrón de comportamiento de memorización sin comprensión real, lo que muestra un desarrollo superficial del entendimiento. La estrategia de resolución de problemas ayudó a resaltar estas deficiencias

Impacto de la Variable en la Experimentación: Durante en la etapa de aplicación de la unidad didáctica, se pudo observar un cambio importante en la motivación de los estudiantes frente a la asignatura; esto permitió que los estudiantes relacionaran la solución de problemas contextualizados con los conceptos adquiridos en clase. Los estudiantes reconocieron que tratar problemas relacionados con su propia vida, en proximidad física (por ejemplo, consumo, rendimiento académico facturas de recibos públicos y encuestas a vecinos) les permitía entender la importancia del análisis de datos. Así que no solo la unidad didáctica ayudó a fortalecer las habilidades estadísticas, sino que también generó una postura crítica y reflexiva hacia la información. Cabe resaltar que este vínculo entre teoría y práctica convierte el aprendizaje más significativo, coherente con el principio constructivista de Dewey (1938) y Pólya (1957), los cuales explican que el conocimiento se consolida cuando el estudiante participa activamente en su construcción a través de la experiencia.

Cambios Observados en el Aspecto Ontológico: Una vez implementada la estrategia, los estudiantes demostraron un avance en la manera de relacionar el análisis de la estadística con problemas con textualizados. Pasaron de verla como una asignatura teórica cent rada en formulas, a reconocerla como una herramienta para analizar problemas del contexto, se observó que los estuante desarrollaron una autonomía y capacidad crítica para analizar problemas desde los conceptos estadísticos.

Comparación con Estudios Previos: Los resultados obtenidos se relacionan con los estudios de García y Batanero (2017) y de Escríbano y del Valle (2015), quienes afirman que el Aprendizaje Basado en Problemas fomenta la participación, el razonamiento lógico y la comprensión profunda de los contenidos temáticos. De forma similar, se evidencia que el presen

te estudio confirma que el ABP potencia e incentiva la capacidad de los estudiantes para interpretar y analizar información.

Limitaciones del Estudio: Una de las limitaciones que presenta la realización de este estudio, es el maño reducido de la muestra de 26 estudiantes y el tiempo limitado para la aplicación de la unidad didáctica. Estas condiciones restringen un poco la posibilidad de general un impacto significativo en los resultados enfocados a otros contextos educativos. Así mismo, se presentan algunas dificultades técnicas, como la disponibilidad de recursos TIC, lo cual afecta el ritmo de trabajo colaborativo. Sin embargo, estas limitaciones no fueron impedimentos para evidenciar mejoras en la actitud, la comprensión y la disposición de los estudiantes frete al aprendizaje de la estadística.

Implicaciones Prácticas de los Hallazgos: Los hallazgos muestran que el ABP es una estrategia práctica para fortalecer la comprensión de datos e informaciones estadísticas y fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes de educación media. Su aplicación permitió relacionar el aprendizaje de conceptos básicos con el entorno real, mejorando la interpretación, comparación y argumentación a partir de datos, tablas y gráficos estadísticos; pero persisten problemas con la generalización de los hallazgos, así como con la elección de una representación estadística adecuada.

Conclusión del Análisis y Propuesta de Investigación Futura. En conclusión, el Aprendizaje Basado en Problema demostró ser una metodología pertinente para transformar los procesos de enseñanza tradicional se la estadística, permitiendo un aprendizaje más autónomo y reflexivo. Los resultados obtenidos nos brindan la posibilidad de continuar investigando sobre el impacto del ABP en otros aspectos del pensamiento matemáticos, como, por ejemplo, el razonamiento algebraico. Es así, como en futuros estudios podríamos ampliar la muestra e

integrar herramientas tecnológicas para potenciar un poco más construcción del conocimiento en entornos colaborativos.

Conclusiones y Recomendaciones

Finalmente, los resultados de la investigación podrían justificar que la unidad didáctica basada en problemas facilitó la comprensión y el análisis de datos estadísticos en estudiantes de décimo grado en la Institución Educativa Santo Domingo Savio en Segovia, Antioquia.

Desde el inicio de la investigación, establecimos un objetivo que, con certeza, fue cumplido. Eso se debe a que la estrategia empleada denotó una notoria mejora en las habilidades de los estudiantes para interpretar, resumir y analizar datos estadísticos.

Una comparación entre los objetivos de esta investigación y los resultados entregados ilustra un avance significativo en conceptos estadísticos cruciales, como la comprensión y análisis de datos y gráficos estadísticos Esto significa que el aprendizaje basado en problemas puede ser eficiente para mejorar habilidades críticas y analíticas.

Al comienzo del semestre, se dieron cuenta de que comprendían muy poco sobre este tema, y esto les hizo entender que dependían demasiado del profesor. Sin embargo, cuando comenzó el ABP, los estudiantes descubrieron el potencial que tenían al comenzar a hacer preguntas, argumentar con sus compañeros y tomar sus decisiones. Eso significó que, más allá de aprender, todos asumieron una actitud crítica y reflexiva.

Comprendieron que aprender no significaba obtener puntajes o repetir conceptos memorizados; los conceptos también deben aplicarse en la realidad. Se podría decir que este enfoque aporta aspectos esenciales del tránsito del estudiante y contribuye al desarrollo personal, social y cognitivo.

El aula se convirtió en un centro de aprendizaje colectivo donde cada estudiante habló y realizó una contribución única. Durante los cuatro meses que duró esta investigación el ABP, los estudiantes se sumergieron en un entorno de aprendizaje del cual entendieron que el

conocimiento no es mágico, sino que detrás de él hay un proceso de indagación, curiosidad y búsqueda de sentido.

En ese sentido, los estudiantes desarrollaron nuevos hábitos críticos no solo en términos de formas de pensar, sino también en las formas de actuar frente a lo que el conocimiento demanda.

En esta investigación se pudo mostrar: la total reconfiguración de lo que los estudiantes aprendieron, además de sus actitudes hacia sí mismos y el conocimiento, provenía de la reformulación del conocimiento estadístico a través del aprendizaje basado en problemas.

Este problema ontológico es evidente: los participantes ya no se consideran receptores pasivos de información, sino que entienden que son centros activos para la generación de conocimiento. Tienen el derecho de cuestionar, el derecho de proponer y, basándose en sus propios juicios racionales y conocimiento, de tomar la acción correcta.

A medida que continuaban desarrollando estas actividades, notamos que ellos y otros estudiantes no solo tomaban el trabajo en el aula más en serio sino también a sí mismos. Gradualmente, comenzaron a abordar sus actividades de estudio con un modelo praxeológico, comportamiento cooperativo y socialmente responsable. Cuando, por lo tanto, comenzaron a tomar los errores como parte del proceso de estudio, a escuchar y comprobar las ideas de los demás en acción, y luego las síntesis en el discurso junto con los objetos crean significados significativos para todos.

Este cambio ontológico revela tendencias más concretas como un aumento en la autoconfianza, una capacidad para el pensamiento crítico y poder enfrentar con confianza problemas reales fuera de la escuela.

El Aprendizaje Basado en Problemas tiene este tipo de impacto en la gente. Diferente del enfoque centrado en el profesor, cambió el ambiente tradicional del aula donde conferencias extensas y tediosas carecían de sentido en general, a un entorno que es más interactivo y significativo para los estudiantes.

De alguna manera, el estudiante también cambia para volverse más emprendedor. Así, en esta situación, desean presentar sus propias ideas sobre qué hacer o cómo podrían ocurrir las cosas que superarían problemas antiguos y crearían nuevas oportunidades.

Desempeñó un papel importante para los participantes en el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales. Cuando pueden poner en práctica el conocimiento de inmediato, avanzan más en el dominio de conceptos estadísticos. Esta comprensión se fortalece al aplicar esas teorías y metodologías a problemas genuinos. Todo el proceso del trabajo se volvió más interpersonal tanto para cada persona como en grupo, mientras se impartía en un lugar de aprendizaje.

Además, las actitudes de las personas hacia el aprendizaje comenzaron a cambiar. Como individuo, por ejemplo, los estudiantes asumieron más el papel de autónomos y reflexivos. También pudieron argumentar con confianza. En resumen, este cambio confirma que el ABP ha iniciado un estudio de por vida para la educación superior desde el punto de vista del estudiante. El tipo de enseñanza explicativo y tedioso, donde uno debe entender cada paso, no funcionó en absoluto; solo perpetúa mitos sobre la educación sin ayudar a nadie.

A la luz de los resultados de esta investigación, se propone que el Aprendizaje Basado en Problemas continúe utilizándose como una estrategia educativa gratificante, ya que aprender a enseñar estadísticas es solo un campo donde tales técnicas resultan gratificantes. Su práctica en el aula ayuda a los estudiantes a involucrarse verdaderamente en sus propios estudios,

adquiriendo habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones informadas. Juntos, estos elementos fomentan y expanden su capacidad para enfrentar situaciones de la vida real de manera reflexiva y creativa.

Al diseñar actividades o situaciones problemáticas, los profesores deben asegurarse de que las demandas sean auténticas, estrechamente relacionadas con experiencias que significan algo real para los estudiantes. No se trata solo de presentar ejercicios que tengan la apariencia de problemas, sino de sugerir situaciones que sean verdaderos desafíos ubicados en la realidad social, cultural e histórica de los aprendices.

Por otro lado, es necesario fortalecer la formación docente en metodologías activas como el ABP. Esto a su vez permitirá no solo que estos métodos se utilicen ocasionalmente como complemento al enfoque tradicional, sino que se consoliden como una práctica pedagógica permanente dando autonomía para aprender de la experiencia, cooperación en la generación de conocimientos y aprendizaje significativo.

En cuanto a la investigación futura, se recomienda a quienes estén interesados en abordar este tema la próxima vez ampliar el alcance del estudio para comparar resultados en diferentes niveles y contextos institucionales de educación, por ejemplo, comparando hallazgos con una contraparte china de ABP europeo enfocado en la garantía de calidad. Esto proporcionaría datos sobre lo que funciona bien, o no tanto y por qué, de lo cual también se pueden extraer conclusiones para una buena práctica; si es necesario al menos nuevos capítulos escritos sobre todos ellos. Además, sería interesante conocer más sobre la incorporación de este método a herramientas digitales o entornos virtuales, analizando sus efectos en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

Batanero, C. (1994). Didáctica de la estadística. Universidad de Granada.

Dewey, J. (1938). Experience and education. Macmillan. (Trabajo original publicado en 1916).

Escribano, C., & Del Valle, A. (2015). *La enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad en Educación Primaria y Secundaria: una revisión desde la investigación.* Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas, (89), 5–24 https://editorial.upn.edu.co/producto/ensenanza-y-aprendizaje-de-la-estadistica-y-la-probabilidad/

García, J., & Batanero, C. (2017). Enseñanza y aprendizaje de la estadística en Colombia: avances y desafíos. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 20(2), 145–170. https://doi.org/10.12802/relime.17.2021

Godino, J. D., & Batanero, C. (1998). *Didáctica de la estadística*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2020). Informe nacional de resultados: Saber 11°. ICFES. https://www.icfes.gov.co

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2016). Derechos básicos de aprendizaje: Matemáticas. MEN. https://www.mineducacion.gov.co

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019). PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5f07c754-en

Piaget, J. (1960). La psicología de la inteligencia. Psique.

Polya, G. (1957). How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton University Press.

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

Apéndices

Apéndice A

Muestras de investigación la investigación acción educativa

https://drive.google.com/drive/folders/19Gp4lIzeL4aALEjNll1SgQTPa9HatBZH?usp=drive_link