



Diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos
 Pensar la escuela y la universidad en tiempos de desigualdad, contra-conducta
 y nuevas subjetividades



El estado de “crisis” que se ha venido inventado en los tiempos actuales, por diversas razones, en especial por la reactualización del capitalismo en el siglo XXI, los movimientos sociales y la emergencia de nuevas dinámicas en relación con los sujetos y sus posibilidades de constitución, hace que la educación y la pedagogía tengan un juego de acciones y responsabilidades como nunca en la historia. La educación y su forma moderna escuela-universidad se ven obligadas a salir de su espacio conservador y transmisor de la cultura y las modelaciones de la sociedad para pensar, recrear y comprender a los sujetos en dinámicas atravesadas por escenarios de transformación acelerada: tecnológicos, identitarios, emocionales, económicos y sociales. Pero a su vez, la educación y pedagogía requieren volver a sus orígenes y raíces centradas en la formación y las posibilidades de multitudes de personas que no encajan en los circuitos mundiales del capital y son marginados, olvidados, excluidos y vulnerabilizados.

Estas consideraciones anteriores nos lleva como Área Disciplinar de Posgrados en Educación constituida por la proyección del Doctorado en Pedagogía y Didáctica DPD la Maestría en Educación y la Especialización en Necesidades de Aprendizaje en Lectura, Escritura y Matemáticas a convocar a investigadores, profesores, estudiantes, grupos de investigación, encargados de la orientación y diseño de políticas públicas en educación, redes académicas, al VII congreso de Investigación y Pedagogía con los ejes de discusión diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos.

Como ha sido costumbre en las seis versiones anteriores del congreso los grupos que sostienen las líneas de investigación relacionadas con el área disciplinar de posgrados en educación coordinan las mesas temáticas ofertadas para la presentación de ponencias, conferencias, talleres, paneles y mini cursos (conferencistas invitados).

APROPIACIÓN DEL PENSAMIENTO ALEATORIO: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL A TRAVÉS DEL USO DE LAS TIC

Autor:

Gutiérrez Melo, Fabio Alonso

Licenciado en Matemáticas. Esp. en Informática para la Docencia. Maestrante en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Integrante Grupo de investigación SIMILES. Docente I. E. La Madrid, Villavicencio, Jefe de área de Matemáticas I.E. La Madrid, Villavicencio.

Correo electrónico: fabio.gutierrez@uptc.edu.co

Eje temático: TIC, educación, inteligencia artificial y diversidad.

Resumen: En la Institución Educativa La Madrid, los estudiantes de grado séptimo presentan bajo rendimiento escolar en lo que respecta al tema de medidas de tendencia central y pensamiento aleatorio. Esto se atribuye a la persistente preferencia de los docentes por métodos de enseñanza tradicionales, así como la pobreza de recursos tecnológicos de la Institución y de los estudiantes. En respuesta a dicha problemática, se presenta esta ponencia que comparte los avances de un estudio que utiliza las TIC para transformar la metodología y didáctica en la enseñanza de la estadística. La investigación involucró a 30 estudiantes del mismo grado y escuela, utilizando un enfoque mixto, alcance descriptivo y diseño de prueba de hipótesis. Durante la fase de diagnóstico, se confirmó el bajo rendimiento de los estudiantes en medidas de tendencia central, y se identificó que esto se debe a la predominancia de

didácticas y métodos de enseñanza tradicionales por parte de los docentes. Como conclusión preliminar, se enfatiza la necesidad de transformar el entorno escolar para que los estudiantes asuman un papel activo en su proceso de formación, mientras que los docentes desempeñen roles de orientación y guía. En este contexto, el uso de la tecnología educativa se considera una herramienta esencial para lograr este propósito.

Palabras Clave: Medidas de Tendencia Central, Pensamiento Aleatorio, TIC

Abstract

At the La Madrid Educational Institution, seventh grade students show low school performance in the subject of measures of central tendency and random thinking. This is attributed to the persistent preference of teachers for traditional teaching methods. In response to this problem, this paper shares the progress of a study that uses ICT to transform the methodology and didactics of statistics teaching. The research involved 30 students from the same grade and school, using a mixed approach, descriptive scope and hypothesis testing design. During the diagnostic phase, the low performance of students in measures of central tendency was confirmed, and it was identified that this is due to the predominance of traditional didactics and teaching methods by teachers. As a preliminary conclusion, it emphasises the need to transform the school environment so that students take an active role in their learning process, while teachers play guiding and guiding roles. In this context, the use of educational technology is considered an essential tool to achieve this purpose.

Key words: Measures of Central Tendency, Randomised Thinking, ICT

Introducción

La estadística es una disciplina científica cuyo objetivo principal es recolectar, organizar, procesar, analizar e interpretar datos o fenómenos. Su relevancia radica en su capacidad para identificar patrones y tendencias, lo que permite tomar decisiones fundamentadas. Debido a su amplio alcance, la estadística encuentra aplicación en diversos campos de estudio, lo que confirma su importancia. En la actualidad, se reconoce a la estadística como una herramienta transversal que desempeña un papel crucial en diferentes áreas del conocimiento. En economía, se utiliza para medir índices de precios al consumo, analizar mercados y estimar la oferta y la demanda. En medicina, se emplea en investigaciones de salud pública. En psicología, se utiliza para observar los comportamientos, habilidades y rasgos de personalidad de los individuos, como lo señala Barreto (2012). En el ámbito educativo, la estadística también desempeña un rol importante y se utiliza para la toma de decisiones en temas de inclusión, equidad y calidad educativa.

Desde una perspectiva de formación matemática, es fundamental que los estudiantes adquieran habilidades relacionadas con la comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas, que incluyan el análisis y manejo de información, y que puedan enfrentar la incertidumbre, característica de la sociedad actual, donde los recursos tecnológicos de información y comunicación están al alcance de todos. Según Del Pino y Estrella (2012), es de suma importancia que los estudiantes que completan su educación en una institución educativa desarrollen un sólido razonamiento estadístico para poder enfrentar exitosamente los desafíos del mundo contemporáneo.

Según Zapata y Rocha (2016), es imprescindible adoptar enfoques educativos que vayan más allá de una enseñanza meramente informativa para fomentar el desarrollo del pensamiento estadístico en los estudiantes. Como docentes

contemporáneos, tenemos la responsabilidad de buscar nuevas estrategias que permitan a los estudiantes comprender, analizar y razonar sobre situaciones y problemas que surgen en su vida diaria, los cuales a menudo generan incertidumbre y preocupación. En el mundo actual, caracterizado por su complejidad, la estadística se ha convertido en una herramienta esencial para comprender y abordar los desafíos, como señala Galli (2015).

El proceso de aprendizaje de la estadística presenta desafíos complejos debido a diversos factores que obstaculizan la adquisición de conocimientos en el ámbito educativo. En particular, según Artigue (2004), el bajo rendimiento académico en matemáticas, especialmente en el pensamiento aleatorio, se atribuye en parte a enfoques tradicionales de enseñanza que limitan la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento y lo relegan a un rol pasivo de mero receptor de información. Además, según Godino et al. (2003), el enfoque mecanicista predominante en la enseñanza convencional de las matemáticas enfatiza el discurso del docente y la memorización de fórmulas y algoritmos de manera aislada, sin establecer conexiones con la realidad que el estudiante enfrenta.

Los planteamientos de los investigadores se ajustan a la realidad experimentada por los estudiantes de la Institución Educativa La Madrid, ubicada en la ciudad de Villavicencio, capital del departamento del Meta, Colombia. En concordancia con lo expuesto anteriormente, el propósito de la investigación se orienta a redefinir el proceso de enseñanza del pensamiento aleatorio a través de la incorporación de tecnología educativa, con el fin de introducir innovaciones pedagógicas. El estudio se desarrolló mediante una metodología mixta, con un enfoque descriptivo y un diseño que incluyó la prueba de hipótesis. Mediante el uso de software estadístico en el marco de la tecnología educativa, se buscó revalorizar los métodos y enfoques pedagógicos empleados por los educadores para guiar la enseñanza de la estadística, con la expectativa de que la integración

de esta tecnología contribuya significativamente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes muestrales.

Revisión de la Literatura

En los siguientes párrafos se amplían algunos constructos inherentes al objeto de estudio, entre ellos el pensamiento aleatorio, medidas de tendencia central y uso de las TIC para posibilitar la apropiación del saber disciplinar.

Pensamiento Aleatorio

El pensamiento matemático se compone de cinco pensamientos distintos, cada uno con su respectivo sistema, los cuales desarrollan competencias específicas que están vinculadas a este y que los estudiantes deben afianzar, tal como se establecen en los estándares básicos de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2006. De acuerdo con Franco (2015) Uno de estos pensamientos es el Pensamiento Aleatorio y los sistemas de datos, que involucra la capacidad para tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, azar, riesgo o ambigüedad, donde la falta de información confiable impide predecir con certeza lo que ocurrirá. Posteriormente, dichas situaciones y procesos pueden ser modelados mediante sistemas matemáticos relacionados con la teoría de probabilidad y la estadística.

Desde los referentes de Posada (2005) el pensamiento aleatorio se refiere al estudio de los fenómenos aleatorios y su comprensión a través de la teoría de la probabilidad. Esta teoría ha brindado un marco matemático que permite abordar y gestionar la incertidumbre de manera efectiva. Aquello que inicialmente pareciera caótico y sujeto al azar, es organizado por la estadística mediante leyes aleatorias, de manera similar a cómo las leyes deterministas gobiernan otros fenómenos en las diversas áreas de las ciencias. La aplicación de la estadística ha sido beneficiosa en campos del conocimiento como la biología, la medicina, la

economía, la psicología, la antropología, la lingüística, entre otros. Asimismo, es importante destacar que la estadística también ha generado avances significativos dentro del propio ámbito de las matemáticas (MEN, 1998).

Según Batanero (2004), en la sociedad actual, es fundamental que el estudiante sea competente en el pensamiento aleatorio. Se observa un creciente interés en el desarrollo de las competencias relacionadas con este tipo de pensamiento en las instituciones educativas y en la enseñanza de las matemáticas. Esta preocupación se evidencia en los Derechos Básicos de Aprendizaje establecidos por MEN (2016), donde se presentan las competencias que los estudiantes deben desarrollar desde el primer hasta el undécimo grado.

Estas competencias relacionadas con el pensamiento aleatorio han estado presentes a lo largo de este siglo, no solo en el ámbito científico, sino también en su aplicación en el entorno social de los estudiantes, lo que ha llevado a generar una cultura estadística desde las instituciones educativas.

De acuerdo con Villanueva y Moreno (2010), al enseñar las competencias del pensamiento aleatorio, el docente debe fomentar el desarrollo de predicciones e inferencias basadas en la información, con el objetivo de que los estudiantes puedan integrar, construir y fomentar espacios para la reflexión, el análisis y la comprensión de sucesos experimentados en el entorno educativo. Esta habilidad permite mejorar la interpretación y comprensión de la información obtenida, otorgándole mayor significado. Además, es importante destacar que la importancia del pensamiento aleatorio no se limita únicamente a una recopilación de conceptos y técnicas, sino que reside, sobre todo, en una forma de razonamiento que se basa en situaciones de incertidumbre, lo que permite realizar inferencias y guiar la toma de decisiones fundamentadas en los datos disponibles.

Es por esta razón que el docente debe tomar en consideración los conocimientos matemáticos previos que los estudiantes poseen al ingresar al salón de clases, es decir, sus saberes previos. Además, es fundamental que el docente se base en las situaciones y problemas que los estudiantes enfrentan en su vida diaria para facilitar un aprendizaje más efectivo (Cobo, 2003). En otras palabras, ya se cuenta con una comprensión sobre las competencias del pensamiento aleatorio y cómo potenciar su aprendizaje en el contexto escolar, a través del diseño curricular de matemáticas que se alinee con los estándares básicos de matemáticas establecidos por MEN (2006).

Según Godino et al. (2003), al desarrollar el pensamiento aleatorio, es esencial tener en cuenta la diversidad de los estudiantes, así como sus conocimientos previos adquiridos a través de sus experiencias en su entorno. Estos presaberes les han permitido desarrollar competencias relacionadas con el pensamiento aleatorio, que se manifiestan en diversas representaciones (verbal, algebraica y gráfica). Es importante asegurar que los estudiantes aprovechen todo lo aprendido anteriormente para tomar decisiones, realizar inferencias, llevar a cabo análisis e interpretar la información en cualquier tipo de representación.

Por otra parte, según Mateus (2014), el desarrollo del pensamiento aleatorio no se limita a la mera resolución de fórmulas y procedimientos matemáticos. En cambio, se centra en la interpretación, análisis y uso de los resultados obtenidos del entorno, como información de periódicos, revistas, televisión, computadoras e internet, para resolver situaciones problemáticas. Por tanto, se vuelve necesario diseñar situaciones de aprendizaje en el aula que fomenten estas habilidades en los estudiantes.

Importancia de las Medidas de tendencia central en la formación escolar

Los nuevos diseños curriculares han sugerido incorporar el análisis exploratorio de datos en la enseñanza secundaria. En este enfoque, se le otorga mayor relevancia a la utilización de la mediana y en países como Estados Unidos, se han introducido conceptos innovadores como el "valor atípico" y representaciones gráficas basadas en la mediana, como el gráfico de la caja y la identificación de la mitad de un conjunto de datos, o una determinada proporción de ellos: cuartiles, deciles, centiles (Batanero, Estepa y Godino, 1992; Franklin et al., 2007).

Además, se plantea la necesidad de presentar situaciones en las cuales sea conveniente utilizar uno de los promedios (media, mediana o moda). La elección del valor representativo y su variación respecto a este, dependerá de lo que se espera concluir o contradecir a partir del análisis de los datos.

Es importante tener en cuenta que algunos estudiantes tienen sus últimas clases de estadística en el Bachillerato, por lo que durante este período se les debe proporcionar una visión completa de las ideas fundamentales de la probabilidad y la estadística. En consecuencia, se abordan estos temas con un enfoque diferente. La estadística descriptiva se trata dentro de un contexto más amplio y enriquecedor de presentación y análisis de datos, planteando problemas que fomenten la exploración y búsqueda de información.

Esta metodología es esencial para la formación de conceptos, el desarrollo de la capacidad de trabajo independiente del estudiante y sus habilidades para la investigación, comunicación y justificación de sus argumentos. Durante este período, se busca brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para que adquieran una comprensión sólida de la estadística y la probabilidad, al mismo

tiempo que se fomenta su autonomía y habilidades para resolver problemas y comunicar resultados de manera efectiva.

El interés persiste en que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas utilizando información recogida de su entorno, así como de construir problemas similares a aquellos que previamente han sido resueltos. Se busca fomentar la habilidad de los estudiantes para formular preguntas a partir de la observación de casos específicos y luego intentar responderlas. En resumen, al proporcionar las herramientas necesarias a los estudiantes, se les permite trascender su rol de meros lectores para convertirse en individuos críticos y reflexivos al tomar decisiones (Gal, 2002; Batanero, 2005). Entre estas herramientas esenciales se encuentran las medidas de posición central.

Importancia de las medidas de tendencia central en estadística

Las medidas de tendencia central juegan un papel fundamental en la comprensión de diversos conceptos estadísticos. En primer lugar, son la base para entender el concepto de variable estadística y variable aleatoria, ya que estas distribuciones se caracterizan por las medidas de posición central y dispersión (Batanero, 2000).

A medida que avanzamos en el estudio de la probabilidad y nos adentramos en las diferentes familias de distribuciones de probabilidad, nos damos cuenta de que la media es frecuentemente uno de los parámetros clave en muchas distribuciones, como la Poisson, Exponencial, Normal, entre otras. Por lo tanto, comprender la media y sus propiedades es un requisito indispensable para seleccionar la distribución específica que mejor se ajuste a los datos, dentro de alguna de estas familias de distribuciones.

La idea central de toda la teoría de muestreo radica en el uso extensivo de la media, gracias a sus propiedades fundamentales como estimador insesgado,

eficiente, consistente y suficiente de la media poblacional, además de tener una varianza mínima. Los teoremas de límite también indican que, con muestras lo suficientemente grandes, la distribución muestral puede considerarse aproximadamente normal para muchos estadísticos, como la media, proporción, mediana y correlación (Alvarado, 2007).

Dado que la distribución normal está determinada por la media y la desviación típica, estos teoremas otorgan una gran importancia a la estimación de la media en diversas situaciones de inferencia. Asimismo, el análisis de la varianza y el diseño experimental, basado en él, se fundamentan en la comparación de la media global de una muestra con las medias parciales de grupos definidos en ella por ciertas combinaciones de factores (Batanero y Díaz, 2008). Estas propiedades y aplicaciones de la media resaltan su relevancia en la estadística y su utilidad para la toma de decisiones y la generación de conclusiones precisas en distintos contextos de investigación.

La teoría de regresión y correlación, junto con los diversos métodos estadísticos que se derivan de ella (como la correlación y la regresión múltiple, y diferentes modelos estadísticos), se fundamenta en la definición de ecuaciones que estiman la media de una variable en función de los valores de otra variable o de una combinación de variables. Por otro lado, una parte significativa de la estadística no paramétrica se apoya en el estudio de los estadísticos de orden y la comparación de las medianas en uno o varios grupos. En síntesis, una comprensión insuficiente de la media y la mediana dificultará el estudio posterior de muchos temas estadísticos (Alvarado, 2007).

Es fundamental tener una sólida comprensión de estas medidas de tendencia central, ya que son la base para abordar con éxito conceptos y técnicas más avanzados en el campo de la estadística. La media y la mediana son herramientas esenciales en diversas áreas de análisis, desde la inferencia estadística hasta el

diseño de experimentos y la construcción de modelos. Al dominar estos conceptos, los investigadores y profesionales pueden realizar inferencias más precisas y tomar decisiones fundamentadas basadas en los datos. En definitiva, una comprensión profunda de la media y la mediana es esencial para la formación de una base sólida en estadística y para su aplicación efectiva en diversas disciplinas.

Uso de las TIC en la enseñanza de la estadística

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) engloban aquellos medios tecnológicos informáticos y de telecomunicaciones destinados a mejorar los procesos de información y comunicación. Su aplicación en la enseñanza ha resultado en la facilitación de la creación de contenidos multimedia y la apertura de nuevos escenarios colaborativos. La integración de recursos TIC implica utilizar las herramientas e información disponibles en la red en las actividades diarias de clase, con el propósito de alcanzar los objetivos curriculares y brindar oportunidades de aprendizaje a los alumnos (Adell, 2004).

El enfoque es que las tecnologías de la información y comunicación actúen como potenciadoras de la propuesta didáctica, interviniendo de manera adecuada para favorecer la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes. Así, se busca que las TIC se conviertan en herramientas eficaces y eficientes que promuevan la participación activa de los alumnos en su proceso de aprendizaje, fomentando el desarrollo de habilidades, la creatividad y el trabajo colaborativo.

Existe una amplia variedad de recursos TIC disponibles para el estudio de la estadística, que van desde herramientas específicas desarrolladas para esta rama de la matemática, como SimStat, WinIDAMS (una herramienta de análisis estadístico de datos desarrollada por la UNESCO), BioStat, StadiS, InfoStat, entre otros, hasta aplicaciones más comunes en las computadoras, tablets y celulares

que los alumnos utilizan en su vida diaria, como la planilla de cálculo de Excel y el programa Geogebra.

En esencia el uso de las TIC ha revolucionado la forma en que se enseña y se aprende estadística, brindando nuevas oportunidades y ventajas para el desarrollo de habilidades estadísticas clave, como el estudio de las medidas de tendencia central.

Según Batanero (2004), las TIC ofrecen una amplia gama de herramientas específicas para el análisis estadístico y la representación gráfica de datos, lo que permite a los estudiantes explorar y comprender conceptos complejos de manera más interactiva y dinámica. Estas aplicaciones y otras, han facilitado la manipulación y el análisis de datos, permitiendo a los estudiantes obtener resultados precisos, realizar inferencias con mayor eficiencia y facilidad para compartir esta información.

Asimismo, aplicaciones comunes como la planilla de cálculo de Excel y el programa Geogebra, según Godino et al. (2003), se han convertido en aliados fundamentales para el estudio de las medidas de tendencia central. Estas herramientas permiten calcular fácilmente la media, la mediana y la moda de un conjunto de datos, proporcionando a los estudiantes una comprensión más profunda de la distribución y variabilidad de los valores.

La interactividad y accesibilidad de estas herramientas TIC también juegan un papel importante en el aprendizaje de la estadística. Los estudiantes pueden realizar actividades y prácticas en cualquier momento y lugar, lo que fomenta la autonomía y la autorregulación en su proceso de aprendizaje. Además, la visualización gráfica de datos a través de representaciones como histogramas, gráficos de caja y diagramas de dispersión, según Villanueva y Moreno (2010),

facilita la interpretación y análisis de la información, desarrollando así habilidades estadísticas más sólidas.

El uso de las TIC también abre la puerta a la exploración de datos reales y relevantes, según Mateus (2014), lo que permite a los estudiantes vincular la estadística con situaciones cotidianas y aplicaciones prácticas. Esta contextualización enriquece el aprendizaje y motiva a los estudiantes a comprender la importancia de las medidas de tendencia central en diversos contextos y campos de estudio.

Es fundamental que los docentes aprovechen las ventajas de las TIC para enriquecer su enseñanza de la estadística y las medidas de tendencia central. Mediante la incorporación de estas herramientas en las actividades de clase, los docentes pueden mejorar la comprensión de los conceptos estadísticos y promover el pensamiento crítico y analítico de sus estudiantes.

En sí, el uso de las TIC en el aprendizaje de la estadística, y particularmente en el estudio de las medidas de tendencia central, representa una oportunidad invaluable para potenciar el desarrollo de habilidades estadísticas esenciales y mejorar la experiencia educativa de los estudiantes. La combinación de herramientas específicas de estadística y aplicaciones comunes crea un entorno de aprendizaje interactivo y estimulante que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos y oportunidades que la estadística ofrece en el mundo actual.

Materiales y Métodos

El enfoque de investigación utilizado en este estudio corresponde al método cuantitativo. Hernández et al. (2006) argumentan que este método se enfoca en la estimación de variables cuantitativas para identificar posibles cambios que ocurren durante el proceso de investigación. En este caso, se busca estimar la

variable dependiente "pensamiento aleatorio" mediante el análisis de medidas de tendencia central.

En relación al alcance de la investigación, esta se aborda desde el método descriptivo, ya que en cada etapa o fase se describe la manera en que ocurren los hechos dentro del contexto de estudio. Danhke (1989) sostiene que la investigación descriptiva permite presentar una imagen detallada de los hechos o eventos que ocurren en una comunidad o grupo de personas, incluyendo las causas de un fenómeno y la forma en que se manifiestan los hechos. En este sentido, el estudio tiene como objetivo examinar aspectos relacionados con el pensamiento aleatorio en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa La Madrid, y cómo el uso de tecnología educativa incide en su desempeño escolar.

Finalmente, el diseño del estudio se orienta desde el método pre experimental, también conocido como prueba de hipótesis. Según Campbell y Stanley (1978), este método permite establecer la relación entre las variables que han sido sometidas a estudio, comparando dos momentos: antes y después de la intervención. En este sentido, el presente estudio busca determinar el impacto del uso de las TIC en la adquisición del conocimiento relacionado con las medidas de tendencia central por parte de los estudiantes de la muestra.

– **Población / Muestra**

La población de interés para este estudio está conformada por los estudiantes de séptimo grado de la institución educativa mencionada, que suman un total de 65 individuos. De esta población, se seleccionó una muestra de 30 estudiantes utilizando el método de muestreo por conveniencia, como se presenta en detalle en la tabla 1.

Tabla 1.

Sujetos participantes en el estudio.

Criterio	Descripción
Nivel escolar	Grado 7 de educación básica
Estudiantes	Mujeres: 16 Hombres: 14
Docentes	1 educador del área de matemáticas
Edad	Años: 14 a 16 años
Contexto escolar	Mixto (urbano/rural)
Estrato Económico	1 y 2
Nivel de acceso a las TIC	Algunos educandos disponen de dispositivos móviles, asimismo la institución educativa cuenta con la infraestructura requerida.

Nota: La tabla detalla aspectos inherentes a la muestra del estudio.

Variables e Hipótesis de Estudio

Siguiendo los fundamentos de Hernández et al. (2006), es posible definir la variable como una propiedad que exhibe variabilidad y cuyas fluctuaciones pueden ser medidas u observadas. Las variables representan características o atributos que pueden adoptar diversos valores, dependiendo de cada caso y contexto, así como del nivel de generalidad en el que se encuentren. Según la investigación, las variables pueden clasificarse como dependientes e independientes.

Las variables independientes cumplen la función de entender la variable de estudio o variable dependiente y permiten explicar cómo ciertos fenómenos o situaciones pueden tener una correlación con esta última. En cambio, las variables dependientes describen el objeto de estudio investigado y determinan cambios en los valores de otra variable.

En este estudio, se emplean las variables que se refieren en tabla 2.

Tabla 2.

Operacionalización Sistema de Variables

VARIABLES	INDICADORES	PREGUNTAS	INSTRUMENTO
DEPENDIENTE: Pensamiento aleatorio: medidas de tendencia central	Conocimientos de los estudiantes inherentes a las medidas de tendencia central	¿Cuál es el conocimiento que poseen los estudiantes de grado séptimo de educación básica respecto a las medidas de tendencia central	Pre test / Post test de conocimientos
INDEPENDIENTE: Uso de las TIC: (Uso didáctico, recursos digitales)	Actitudes de los estudiantes frente al empleo de recursos educativos digitales en el aprendizaje de las medidas de tendencia central	¿Cómo actúan los estudiantes frente al empleo de las TIC como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio?	Observación Participativa
INTERVINIENTE: Estrategia Didáctica	Opiniones, reflexiones, argumentos respecto al empleo de las TIC como estrategia de aprendizaje	¿Cómo interpretan los estudiantes la experiencia educativa realizada?	Encuesta de opinión Sobre el uso de las TIC como estrategia de aprendizaje

Nota: La tabla muestra las variables, técnicas e instrumentos empleados para investigar el objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Al tratarse de un estudio de prueba de hipótesis se plantean las siguientes:

– **Hipótesis nula**

Ho: La media en el desempeño escolar inherente al pensamiento aleatorio (medidas de tendencia central) de los estudiantes cuando siguen una estrategia didáctica orientada desde el uso de las TIC, es igual esa media cuando siguen la estrategia de aprendizaje independiente del empleo de estas tecnologías.

Hipótesis alternativa

Hi: La media en el desempeño escolar inherente al pensamiento aleatorio (medidas de tendencia central) de los estudiantes cuando siguen una estrategia didáctica orientada desde el uso de las TIC, es diferente esa media cuando siguen la estrategia de aprendizaje independiente del empleo de estas tecnologías.

Etapas de la Investigación

El proceso investigativo se compone de cuatro etapas, cada una de las cuales está diseñada para cumplir con los objetivos específicos planteados en este estudio.

– Primera Etapa - Análisis

La primera etapa se enfocó en alcanzar el primer objetivo específico: analizar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes acerca de las medidas de posición o tendencia central. Para lograr esto, se aplicó a los estudiantes participantes un pre test relacionado con esta temática.

– Segunda Etapa - Diseño e Intervención didáctica

Basándonos en los resultados obtenidos en la etapa de análisis, donde se identificaron dificultades en los estudiantes con respecto al conocimiento de las medidas estadísticas de tendencia central, se buscó crear un entorno innovador de aprendizaje mediante el desarrollo de una estrategia didáctica que incorporara el uso de recursos educativos digitales para fortalecer su pensamiento aleatorio.

– Tercera Etapa - Comparación

Esta fase del estudio se centra en establecer si existen diferencias significativas en el conocimiento de los estudiantes entre el momento inicial (pre test) y el

momento final (post test) de aprendizaje en relación con las medidas de estadísticas de tendencia central. Para lograr este propósito, se aplicará un test final de conocimientos sobre dichas medidas y, posteriormente, se empleará la estadística inferencial para determinar si hay diferencias de medias entre los dos momentos de aprendizaje.

– **Cuarta Etapa – Reflexión**

La cuarta etapa del estudio está destinada a cumplir con el cuarto objetivo propuesto: reflexionar sobre la relación entre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como estrategia didáctica y el fortalecimiento del pensamiento aleatorio en los estudiantes. Para lograr este objetivo, se administrará una encuesta final a los participantes mediante un cuestionario estructurado, con el propósito de recopilar y analizar sus opiniones y argumentos con respecto a la experiencia educativa desarrollada.

Resultados

Para el análisis de los resultados y la información emergente obtenida durante el proceso investigativo, se han considerado los métodos integrados en el presente estudio. En este sentido, se exponen los resultados correspondientes a cada etapa de la investigación.

Cabe destacar que los datos cuantitativos son sometidos inicialmente a un análisis de estadística descriptiva, con el propósito de comprender el comportamiento de la variable dependiente en dos momentos del aprendizaje (pre test / pos test). Posteriormente, para generalizar los hallazgos, se emplea la estadística inferencial, con el fin de extender dichos resultados a la población de estudio y, en la medida de lo posible, replicarlos en otros entornos educativos.

– **Resultados etapa uno o diagnostica**

Los resultados que emergen de la estimación de la variable dependiente: Pensamiento aleatorio, evaluada desde el rendimiento escolar de los conocimientos de las medidas de tendencia central, son estimados con base en la escala valorativa de desempeño escolar asumida por la institución, la cual se presenta en la tabla 3.

Tabla 3.

Escala de calificaciones Intuición la Madrid

Desempeño	Valor Cuantitativo
Superior	4.6 a 5.0
Alto	4.0 a 4.5
Básico	3.0 a 3.9
Bajo	1.0 a 2.9

Nota: la tabla muestra la escala de valoración académica asumida por la Institución educativa.

Los resultados del pre test de conocimiento se muestran en la figura 1.

Figura 1
Resultados prueba pre test – Pensamiento aleatorio



Nota: la gráfica presenta los resultados emergentes de la aplicación del Pre Test de conocimientos.

Con base en la interpretación de los resultados emergentes de la prueba diagnóstica y a través del uso de la estadística descriptiva, se tiene que la tendencia de la variable dependiente es baja, por cuanto el 73,33% de los estudiantes, es decir 22 de 30 obtuvieron una calificación promedio de 2.11 ubicada en este nivel. De otro lado 2 de los 30 estudiantes evaluados obtuvieron una calificación promedio de 3.0 en la escala de referencia que va de 1.0 a 5.0 puntos, con lo cual su desempeño se ubica en el nivel básico, finalmente se tiene que los 6 estudiantes restantes, alcanzaron un desempeño alto al obtener un promedio de calificación de 4.33 puntos. En general se tiene que la calificación promedio de todo el grupo en la prueba pre test fue de 2.61 puntos con lo cual su desempeño inherente a la variable dependiente pensamiento aleatorio (medidas de tendencia central) se ubica en un nivel bajo.

Asimismo, se calcularon los estadísticos básicos para interpretar dichos resultados, en la tabla 4 se muestra en detalle estos resultados.

Tabla 4.

Estadísticos básicos prueba pre test – variable dependiente

Pre test	
Datos Válidos	30
Datos perdidos	0
Media	2.617
Desviación Estándar	1.017
Valor Mínimo	0.750
Valor Máximo	4.500

Fuente: Datos arrojados por el Software R.

Se puede apreciar que la calificación media de los estudiantes en la prueba pre test alcanzó un puntaje de 2.61 puntos en la escala valorativa que va de 1.0 a 5.0, lo cual indica que la estimación de la variable dependiente se ubica en un

nivel de desempeño bajo; la calificación más alta fue de 4.50 puntos y la menor de 0.75 puntos.

Resultados de la Etapa de Intervención Didáctica (En proceso de diseño)

En esta etapa del estudio, se aborda la implementación de una estrategia de intervención didáctica, basada en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con el propósito de fortalecer el pensamiento aleatorio en relación a las medidas de tendencia central en los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa La Madrid.

Hasta el momento, los resultados concretos de esta etapa no han sido presentados debido a que el estudio se encuentra en la fase de diseño de la estrategia de intervención didáctica. Es importante resaltar que la intervención está siendo cuidadosamente diseñada y planificada, considerando las necesidades y características específicas de los estudiantes, así como los recursos tecnológicos y pedagógicos adecuados para promover el aprendizaje significativo.

La estrategia de intervención didáctica se enfocará en propiciar un ambiente de aprendizaje innovador, que motive el desarrollo del pensamiento aleatorio y facilite la comprensión y aplicación de las medidas de tendencia central. Se utilizarán recursos educativos digitales interactivos y diversas actividades lúdicas, con el propósito de enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y fomentar su participación activa en el proceso.

Una vez que la estrategia de intervención esté completamente diseñada y preparada, será aplicada a los estudiantes muestrales con el fin de evaluar su efectividad en el fortalecimiento del pensamiento aleatorio y en el mejoramiento del desempeño en las medidas de tendencia central. Los resultados de esta etapa

serán debidamente analizados y documentados, para proporcionar una comprensión clara y detallada de los impactos de la estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística. Por ende, no se amplían resultados de las otras etapas de la investigación.

Discusión

Los resultados de la prueba diagnóstica revelaron que el desempeño de los estudiantes muestrales es bajo, con una calificación promedio de 2.61 puntos en una escala de referencia de 1.0 a 5.0 puntos. La mayoría de los estudiantes (73.33%) obtuvo una calificación promedio de 2.11, lo que indica un nivel bajo de comprensión y dominio de la temática medidas de tendencia central. Solo dos estudiantes alcanzaron una calificación promedio de 3.0, ubicándose en el nivel básico, mientras que seis estudiantes obtuvieron un desempeño alto con un promedio de 4.33 puntos.

Estos resultados sugieren que el método de enseñanza tradicional empleado para abordar la estadística, específicamente el pensamiento aleatorio y las medidas de tendencia central, no está siendo efectivo para promover un aprendizaje significativo en la mayoría de los estudiantes. El uso de recursos didácticos limitados, como el tablero y el libro de texto, podría estar contribuyendo a la falta de interés y comprensión profunda de los conceptos estadísticos.

En este contexto, se hace evidente la necesidad de implementar enfoques pedagógicos innovadores que incorporen el uso de las TIC en la enseñanza de la estadística, pues estas tecnologías ofrecen una amplia gama de herramientas y recursos interactivos que pueden enriquecer el proceso educativo, brindando a los estudiantes experiencias de aprendizaje más dinámicas, visualmente atractivas y contextualizadas.

La incorporación de las TIC en la enseñanza de la estadística permitirá una mayor interacción entre los estudiantes y los contenidos, fomentando el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas. Además, las TIC ofrecen la posibilidad de acceder a información actualizada y diversa, lo que enriquecerá la comprensión de los conceptos estadísticos y su aplicación en situaciones de la vida real.

Asimismo, es importante destacar que el uso de las TIC puede adaptarse a las necesidades y características individuales de los estudiantes, brindando oportunidades de aprendizaje personalizado y diferenciado. Esto puede resultar especialmente beneficioso para los estudiantes con dificultades de aprendizaje, como los que fueron identificados con un bajo desempeño en la etapa diagnóstica.

En líneas generales, los resultados preliminares del estudio enfatizan la necesidad de innovar en los métodos y didáctica utilizados para la enseñanza de la estadística, particularmente en el pensamiento aleatorio y las medidas de tendencia central. La incorporación de las TIC en la estrategia pedagógica representa una oportunidad valiosa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y lograr un mayor desarrollo de las habilidades estadísticas en los estudiantes. Además, es fundamental que los docentes se capaciten en el uso efectivo de las TIC y en la creación de entornos de aprendizaje enriquecedores y motivadores que promuevan el pensamiento crítico y la comprensión profunda de los conceptos estadísticos.

Conclusiones

Las conclusiones que se refieren derivan del estudio preliminar del objeto de estudio, es decir del cumplimiento del primer objetivo y desarrollo de la primera etapa de la investigación. En este sentido se concluye que:

- Los resultados del pre test indican que el desempeño de los estudiantes de grado séptimo en relación al pensamiento aleatorio y las medidas de tendencia central es bajo. La mayoría de los estudiantes obtuvo calificaciones por debajo del nivel esperado, lo que evidencia la necesidad de mejorar los enfoques pedagógicos empleados en la enseñanza de la estadística.
- La falta de comprensión y dominio en la temática de la estadística puede estar asociada al uso de métodos de enseñanza tradicionales, así como a recursos didácticos limitados como el tablero y el libro de texto. Esto destaca la importancia de incorporar metodologías innovadoras y recursos tecnológicos, como las TIC, para enriquecer el proceso educativo y fomentar un aprendizaje más significativo.
- La introducción de una estrategia de intervención didáctica basada en el uso de las TIC representa una oportunidad prometedora para mejorar el aprendizaje en el área de estadística. Las TIC ofrecen herramientas interactivas y atractivas que pueden aumentar el interés de los estudiantes, facilitando la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos complejos.
- Es esencial que los docentes se capaciten en el uso efectivo de las TIC y en el diseño de actividades pedagógicas que promuevan el pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes. La adaptación de la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes es fundamental para lograr un aprendizaje personalizado y diferenciado.

En sí, los resultados preliminares señalan la necesidad de innovar en los enfoques y prácticas pedagógicas para la enseñanza de la estadística, con especial énfasis en el pensamiento aleatorio y las medidas de tendencia central. La integración de las TIC en la estrategia pedagógica puede ser una herramienta valiosa para mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes en esta área.

Referencias

- Adell, J. (2004). Internet en educación. *Comunicación y pedagogía*, 200, 25-28.
- Alvarado, H. (2007). Significados institucionales y personales del teorema central del límite en la enseñanza de estadística en ingeniería. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Que nos ofrece hoy la didáctica de las matemáticas para afrontarlos? *Educación Matemática*, 6(3), 5-28.
- Barreto, S. (2012). *Estadística y Pensamiento Aleatorio*. Universidad Simón Bolívar.
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/35645/1/estadistica-y-pensamiento-aleatorio.pdf>
- Batanero, C., Estepa, A. y Godino, J. D. (1992). Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. *Suma*, 9, 25-31.
- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de tendencia central. *UNO*, 25, 41-58.
- Batanero, C. (2004). Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje de la estadística. *Estadística Española*, 46(153), 63-86.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana*, 27-37.
- Batanero, C. (2005). Los retos de la cultura estadística. *Yupana*, 1, 27-40
- Batanero, C. y Díaz, C. (2008). *Análisis de datos con Statgraphics*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Cobo, B. (2003). Significado de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria. . Granada: Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.

Danhke, G. 1. (1989). Investigación y comunicación. En C. Fernandez-Collado y G. L. Danhke

(Eds.). La comunicación humana: Ciencia social (pp. 385-454). México: McGraw-Hill.

Del Pino, J. y Estrella, J. (2012). Introducción a la estadística y al pensamiento aleatorio. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/Ingenieria/intro_estadistica_pe nsamiento_aleatorio.pdf

Franco, A. L. (2015). La enseñanza del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto en la escuela dulce lumbre de Samaná. Manizales: Universidad Nacional.

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., y Scheaffer, R. (2007). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K-12 curriculum framework. Alexandria, VA: American Statistical Association.

Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, 70 (1), 1-25.

Galli, C. (2015). Estadística para las ciencias sociales y humanas. Pearson. <https://www.pearson.com.mx/catalogo/9786073217891-estadistica-para-las-ciencias-sociales-y-humanas/>

Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada: Universidad de Granada.

- Godino, J. D., Batanero, C., y Estepa, A. (2003). Conocimiento del contenido y formación de profesores de matemáticas. El caso de la media y la mediana. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 53-68.
- Godino, J.; Batanero, C. Y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: ReproDigital.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2006). *Metodología de la Investigación*. (5ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Mateus, J. (2014). TIC y enseñanza de la estadística en educación superior. *Tendencias Pedagógicas*, 24, 211-223.
- Mateus, L. (26 de 7 de 2014). Estudio de gráficos estadísticos usados en una muestra de libros de matemáticas para la educación básica y media en Bogotá.
<http://funes.uniandes.edu.co/6556/1/Mateus2014EstudioECEE.pdf>
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares*. Bogotá: Secretaria de educación.
- MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Magisterio.
- MEN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Posada, M. E. (2005). *Interpretación e implementación de los estándares básicos de matemáticas*. Medellín: Gobernación de Antioquia
- Villanueva, H., & Moreno, M. (26 de 07 de 2010). Aprendizaje basado en problemas y el uso de las TIC para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central. www.elitv.org



Villanueva, L. y Moreno, A. (2010). Innovaciones didácticas en el aprendizaje de la estadística con TIC. *Revista de Investigación Educativa*, 28(2), 399-415

Zapata, A. y Rocha, S. (2016). Pensamiento estadístico en estudiantes de ingeniería. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 77, 111-119.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/25810/208>
25892