



APLICANDO ACTIVIDADES EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA: IMPACTO EN LA COMPRENSIÓN DE LAS MTC EN SECUNDARIA

Applying Activities in Teaching Statistics: Impact on the Understanding of TCM in Secondary School

Erika Johana Monroy Rodríguez¹
Nubia Yaneth Gómez Velazco²

Artículo de investigación

Resumen

Este artículo analiza la efectividad de una secuencia didáctica para mejorar la comprensión y aplicación de las medidas de tendencia central en estudiantes de noveno grado. Teniendo en cuenta la importancia de la estadística en la formación académica y profesional contemporánea, este estudio justifica la necesidad de métodos pedagógicos que faciliten la comprensión estadística sólida entre estudiantes. Utilizando un enfoque cualitativo, el estudio incorporó Pre – test, Post - Test, observaciones directas y análisis de portafolios para evaluar el progreso de los estudiantes, mostrando una mejora significativa en el rendimiento y comprensión de las medidas de tendencia central con las actividades prácticas y contextualizadas. Las conclusiones destacan que la implementación de secuencias didácticas que integran estos elementos no solo mejora el aprendizaje estadístico, sino que también motiva a estudiantes para analizar situaciones reales. Este artículo es relevante para educadores y diseñadores curriculares en la enseñanza estadística, transfiriendo a otros contextos educativos.

Palabras clave: Metodología educativa, Estadística, Evaluación del aprendizaje, Rendimiento académico.

1 Estudiante de Maestría en Educación Matemática, Licenciada en Matemáticas y Estadística Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia email: erikajohanamonroy@gmail.com

2 PhD en Ciencias de la Educación, Licenciada en Matemáticas y Estadística Email: nubia.gomez@uptc.edu.co



Abstract

This article analyzes the effectiveness of a didactic sequence to improve the understanding and application of measures of central tendency in ninth grade students. Considering the importance of statistics in contemporary academic and professional training, this study justifies the need for pedagogical methods that facilitate solid statistical understanding among students. Using a qualitative approach, the study incorporated Pre-test, Post-Test, direct observations and portfolio analysis to evaluate students' progress, showing a significant improvement in performance and understanding of measures of central tendency, with practical activities. And contextualized. The conclusions highlight that the implementation of didactic sequences that integrate these elements not only improves statistical learning, but also motivates students to analyze real situations. This article is relevant for educators and curriculum designers in statistics teaching, transferring to other educational contexts.

Keywords: *Educational methodology, Statistics, Learning evaluation, Academic performance.*

Introducción

La enseñanza de las matemáticas, especialmente de la estadística, es fundamental en la formación de los estudiantes debido a su aplicabilidad en diversos contextos de la vida real y su capacidad para fomentar el pensamiento crítico y analítico, ya que “desarrolla el razonamiento estadístico en una sociedad caracterizada por la disponibilidad de información y la necesidad de la toma de decisiones en ambientes de incertidumbre” Batanero (2002), citado por Salcedo et al., (2020), permitiendo al estudiante poner en práctica todos los conocimientos y habilidades para analizar gráficas, registrar información e interpretarla para juzgar hipótesis y generar conclusiones a problemáticas comunes en su entorno que son “métodos convenientes para presentar datos, empleando representaciones visuales, las cuales se pueden comparar con otros” (Úsuga, 2022).

Este estudio aborda dificultades comunes que enfrentan los estudiantes al aprender estadística, particularmente las medidas de tendencia central (MTC). Mediante una secuencia didáctica innovadora, se busca que “aprendan más sobre las situaciones del entorno al crear oportunidades para tener experiencias, no solo con un conjunto de cálculos para



responder preguntas, sino en la comprensión de conceptos e interpretación de resultados” Zamora et al., (2022).

La relevancia de mejorar la comprensión estadística se alinea con las necesidades educativas contemporáneas, preparando a los estudiantes para desempeñarse eficientemente en entornos académicos y profesionales, lo cual es “esencial para crear situaciones de aplicación reales e introducir conceptos aleatorios, orientados a proyectos y experiencias de marco aleatorio y estadístico” (Cubides & Rosada, 2011).

Bajo lo anterior, el objetivo central de este artículo es examinar la eficacia de una secuencia didáctica diseñada para mejorar la comprensión y aplicación de las MTC entre estudiantes de noveno grado, proporcionando una intervención educativa basada en actividades contextualizadas y evaluación formativa. El estudio empleó un enfoque cualitativo para explorar los efectos de la intervención educativa en el aprendizaje de los estudiantes a partir de la implementación de Pre – Test y Post – Test, observaciones directas y análisis de portafolios para recoger datos sobre la comprensión de los estudiantes antes y después de la intervención didáctica.

Los resultados del estudio indicaron una mejora significativa en la comprensión y aplicación de las MTC por parte de los estudiantes, como se evidenció en la mejoría de los puntajes entre el Pre – Test y Post – Test. Además, las actividades prácticas, el uso de portafolios como método de evaluación formativa fueron efectivos para fomentar una adecuada comprensión y la implementación de secuencias didácticas que integran actividades prácticas y relevantes para la vida real fueron estrategias efectivas para mejorar la enseñanza de la estadística en el nivel secundario, aumentando el interés y la motivación en general.

Metodología

La investigación adopta un enfoque cualitativo centrado en describir y analizar las experiencias y percepciones de los estudiantes en el aprendizaje de medidas de tendencia central a través de una secuencia didáctica. Este enfoque permite profundizar en los procesos cognitivos y emocionales de los estudiantes al interactuar con el material educativo, ofreciendo descripciones detalladas sobre la eficacia de las intervenciones didácticas.

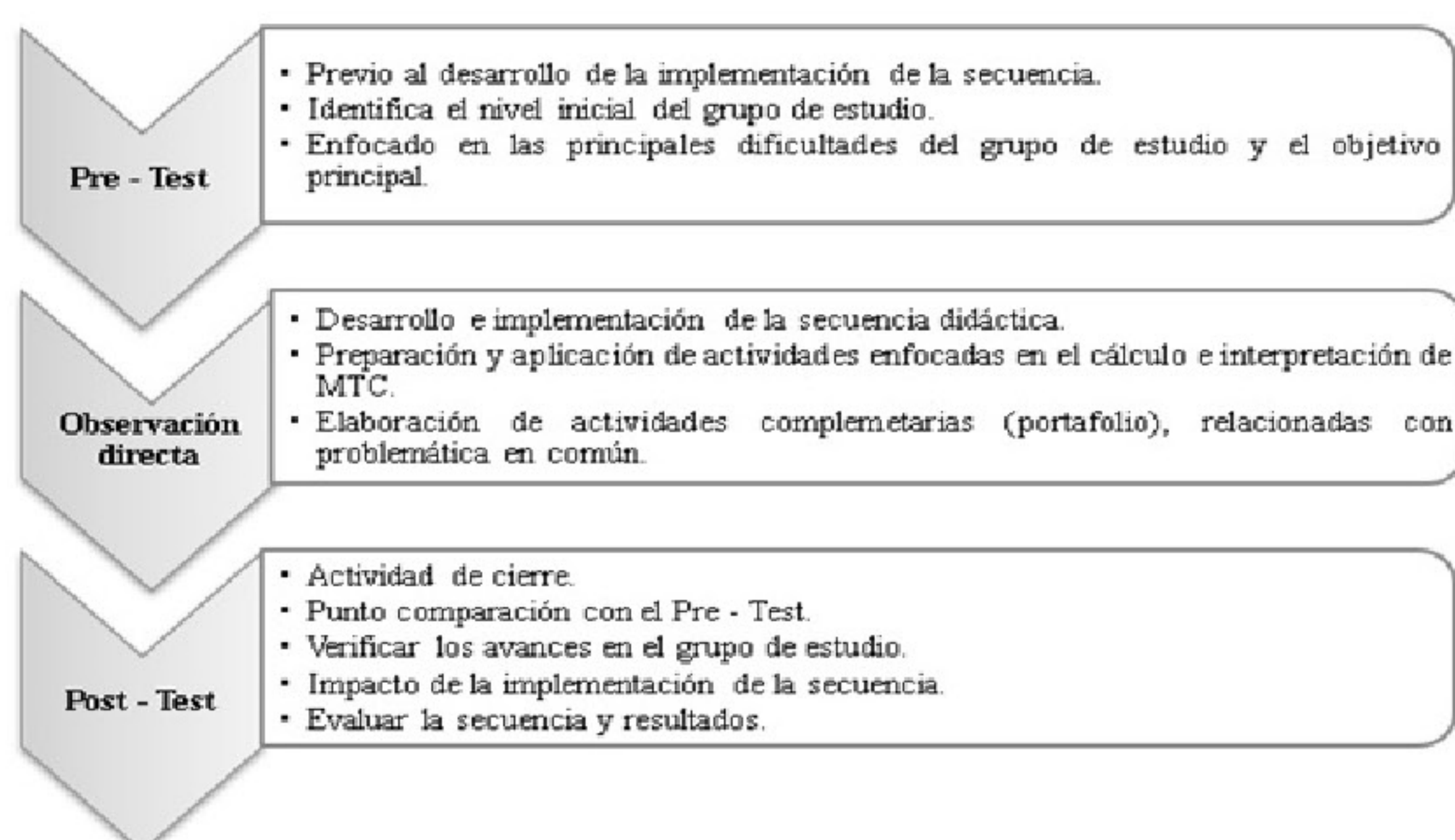
Participantes

El estudio se realizó con estudiantes de noveno grado del *Colegio Seminario Diocesano de Duitama*; la muestra específica consistió en 34 estudiantes de dicho grado, seleccionados por conveniencia debido a su accesibilidad y disposición para participar en el estudio. Este grupo representa una variedad socioeconómica media, proporcionando un contexto relevante para la implementación de innovaciones pedagógicas en matemáticas.

Instrumentos de Recolección de Datos

Figura 1.

Instrumentos necesarios para la recolección de datos.



Fuente: Elaboración de las autoras

Teniendo en cuenta las actividades e instrumentos para recolectar la información, la figura 1 muestra las características principales de cada una y los propósitos de su implementación:

- **Pre-Test y Post-Test:** se diseñaron pruebas específicas para evaluar el conocimiento previo y el aprendizaje después de la intervención en medidas de tendencia central.
- **Observación Directa:** durante la implementación de la secuencia didáctica se realizaron observaciones directas para recoger información sobre la interacción de los estudiantes con el material y entre ellos.
- **Portafolios:** se utilizó el portafolio de estudiantes como herramienta de evaluación formativa y sumativa. Los portafolios incluían trabajos escritos, reflexiones y otros artefactos que demostraban el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

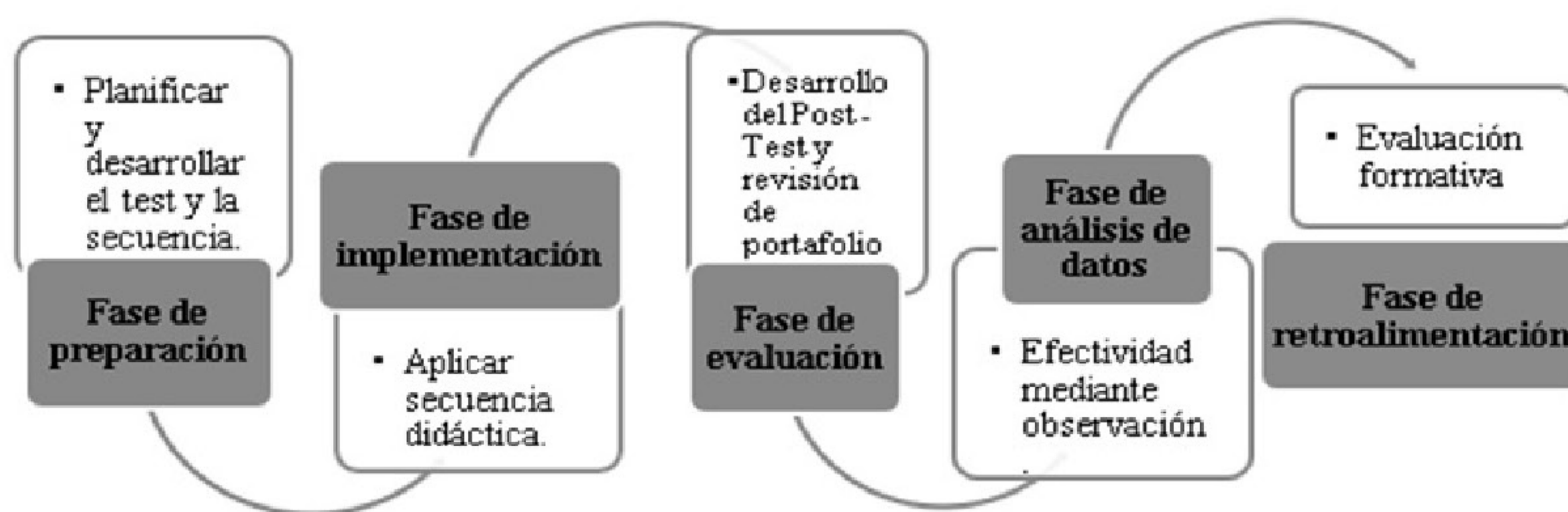


Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en varias fases claramente definidas, las cuales evidencian el proceso necesario para la recolección y análisis de la información.

Figura 2.

Fases de la investigación.



Fuente: Elaboración de las autoras

En la *figura 2* se observan las actividades implementadas según la fase, teniendo en cuenta el proceso y orden para la respectiva evaluación:

- **Fase de Preparación:** involucró la creación de los instrumentos de evaluación (Pre – Test y Post – Test) y la planificación de la secuencia didáctica, porque muestra el “proceso de aprendizaje que permite detectar una dificultad o una posibilidad de aprendizaje, reorganizando el avance de una secuencia” (Díaz Barriga, 2013).
- **Fase de Implementación:** se ejecutó la secuencia didáctica, que incluía actividades de apertura, desarrollo y cierre, para abordar las MTC mediante actividades y aplicaciones prácticas. Esta información sirve para justificar diferentes cambios en los objetivos de una manera documentada y sólida (Carrión & Berasategi, 2010).
- **Fase de Evaluación:** se aplicó el Post – Test para evaluar el aprendizaje adquirido; revisando los portafolios para una evaluación cualitativa y profunda del progreso de los estudiantes, que constituyen los elementos de evaluación (Díaz Barriga, 2013), generando interés en ellos y mejorando el aprendizaje que es una de las implicaciones de la implementación del portafolio (Pérez & Sabirón, 2009), con la excepción que para este trabajo se implementó un portafolio en físico y elaborado desde las actividades evaluativas.



- **Fase de Análisis de Datos:** los datos recolectados a través de cada Test y los portafolios fueron analizados para determinar la efectividad de la secuencia didáctica.
- **Fase de Retroalimentación:** se utilizó la retroalimentación para ajustar y mejorar futuras intervenciones educativas, las cuales son actividades referentes a una evaluación formativa, permitiendo revisar el proceso mediante avances, retos y dificultades de los estudiantes Scallon, (1988), citado por Diaz Barriga, (2013).

Resultados

En la tesis de maestría investigada se observa un enfoque metodológico integral que utiliza una secuencia didáctica para mejorar la comprensión de las MTC en estudiantes de noveno grado. Esta metodología implicó la aplicación de pruebas pre y post, actividades de desarrollo centradas en la vida real y el uso de portafolios para evaluar el aprendizaje. Los resultados obtenidos revelan un aumento significativo en la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos que subraya la eficacia de la intervención didáctica.

Análisis de Resultados del Pre-Test y Post-Test

El análisis se centró en cómo los estudiantes aplicaron el conocimiento de las medidas de tendencia central antes y después de la intervención educativa. En primer momento en el Pre-Test los estudiantes enfrentaron dificultades con conceptos básicos; por ejemplo, muchos estudiantes no identificaron correctamente la categoría con mayor frecuencia en un diagrama de barras, lo que indica una comprensión inicial limitada de estos conceptos y en segundo momento en el Post-Test, se observó una mejora notable en la capacidad de los estudiantes para calcular e interpretar las medidas de tendencia central. estas preguntas estaban diseñadas para evaluar no solo la capacidad de cálculo sino también la interpretación y aplicación de estas medidas en contextos prácticos.



Tabla 1.

Comparación de Resultados de Pre-Test y Post-Test en MTC.

Medida Evaluada	Promedio de Puntajes Pre-Test (%)	Promedio de Puntajes Post-Test (%)	Mejora (%)
Media	34	78	44
Mediana	40	81	41
Moda	31	75	44

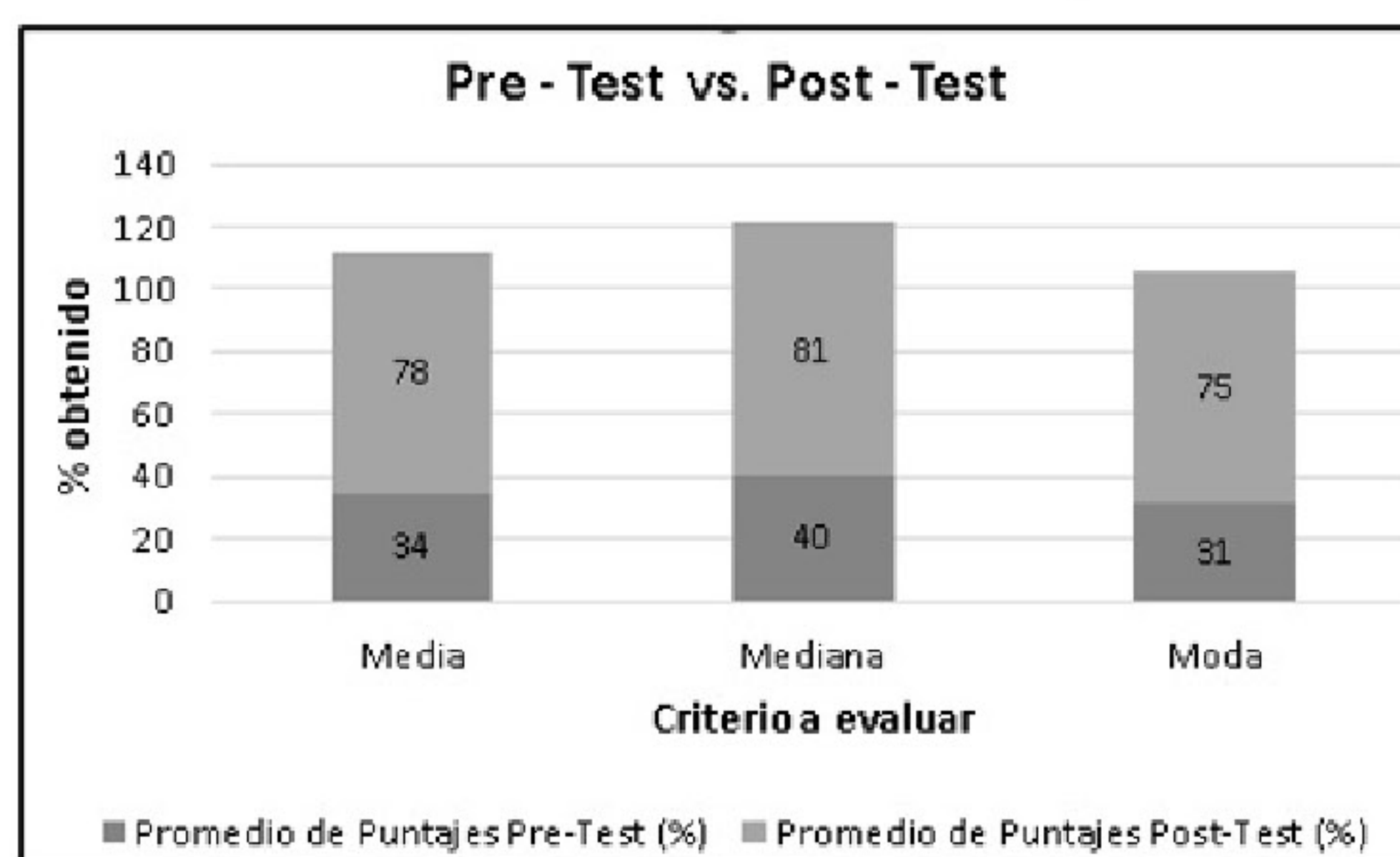
Fuente: Elaboración de las autoras

En la *tabla 1* se observan resultados con una mejora notable en la comprensión, aplicación e interpretación de las MTC, a partir de la intervención educativa por parte del docente. Se destaca el incremento notable en los aspectos evaluados, lo que indica un progreso consistente en la comprensión estadística de los estudiantes, debido a que los “proyectos permiten al estudiante pensar en diferentes hipótesis que lo conllevan a reflexionar y proponer soluciones, aumentando la motivación y mejorando su aprendizaje e importancia y no solo a contenidos matemáticos o procedimentales”. (Batanero & Díaz, 2011).

Comprensión y análisis de los resultados obtenidos

Figura 3.

Comparación de resultados sobre el Pre – Test y Post – Test



Fuente: Elaboración de las autoras

En la *figura 3* se observa la mejora considerable, de acuerdo a los puntajes promedio de los estudiantes desde el Pre-Test hasta el Post-Test para cada medida de tendencia central evaluada. La visualización enfatiza en la



efectividad de la secuencia didáctica, en pro de mejorar la capacidad de los estudiantes para interpretar, entender y aplicar conceptos estadísticos clave en diferentes situaciones contexto y según su entorno.

Tabla 2.

Evaluación del aprendizaje por medio de portafolios.

Aspecto Evaluado	Nivel de Logro Pre-Intervención	Nivel de Logro Post-Intervención
Comprensión Conceptual	Básico	Avanzado
Aplicación Práctica	Limitada	Competente
Participación – Creatividad	Moderada	Alta

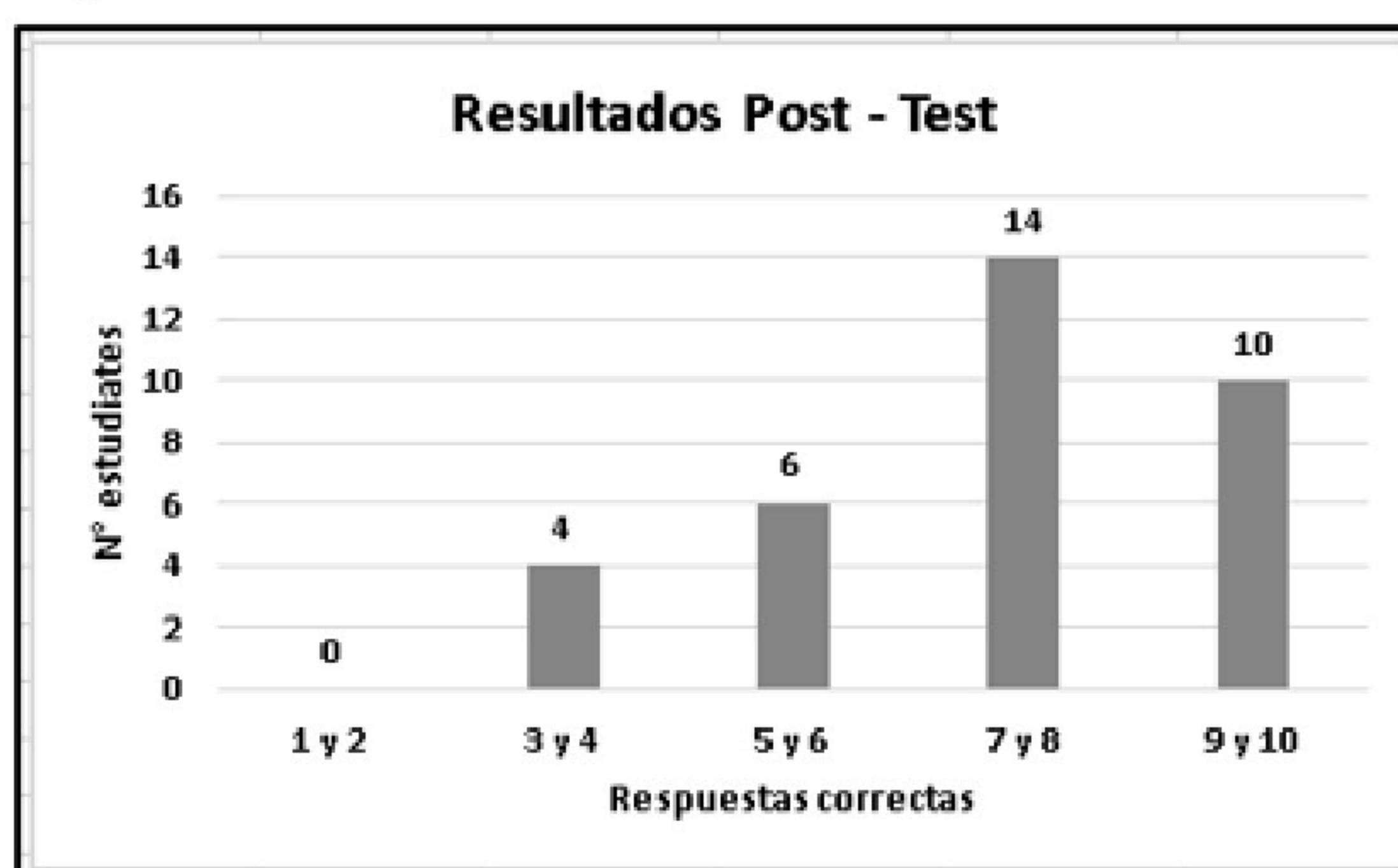
Fuente: Elaboración de las autoras

En la *tabla 2*, se refleja cómo la elaboración e implementación de los portafolios utilizados para la evaluación formativa permiten mejorar significativamente los resultados, pues muestran un avance desde un nivel básico o limitado de comprensión y aplicación, hasta niveles competentes y avanzados.

Distribución según el número de respuestas correctas en el Post-Test

Figura 4.

Número de respuestas correctas en el Post – Test.



Fuente: Elaboración de las autoras



En la *figura 4*, se evidencia la distribución según el número de respuestas correctas obtenidas por los estudiantes en el Post-Test. La distribución más equilibrada y con una mayor concentración en calificaciones altas subraya el éxito de la secuencia didáctica en elevar el rendimiento académico y la comprensión estadística, evidenciada en el número de respuestas correctas.

De acuerdo al proceso evidenciado, los estudiantes presentaron muy pocas dudas al desarrollar el Test final, esto debido a que durante la elaboración de las actividades propuestas la participación fue constante, resolviendo las dudas presentes sobre el tema evaluado. En el Pre – Test el objetivo era que el estudiante desarrollara y aplicara sus habilidades, las cuales se determinarían como las metas que indican lo que el estudiante debe saber y puede hacer con lo que debe saber, es decir, lo que debe aprender y saber aplicar en diferentes contextos (Gómez & Beltrán, 2020).

Incidencia de las Actividades de Desarrollo

Las actividades de desarrollo integradas en la secuencia didáctica jugaron un papel crucial en mejorar la comprensión de los estudiantes, estas actividades les permitieron explorar y aplicar MTC en situaciones de la vida real, como el análisis de hábitos alimenticios y de higiene, lo que facilitó una comprensión más profunda y aplicada de la estadística.

Estrella (2017), citado por Guerra y Leyva (2021) mencionan la importancia que tiene el análisis e interpretación de la información a partir de situaciones puntuales que vive el estudiante y que se identifica como alfabetización estadística que es la capacidad para analizar, interpretar y comunicar la información a partir de los datos extraídos de las situaciones del entorno, permitiendo reconocer los diferentes contenidos estadísticos y las dificultades que se presentan y de esta forma “mostrar el análisis exploratorio de datos, centrándolos sobre aplicaciones y utilidad, presentando diferentes fases de una investigación sobre un problema planteado” (Batanero & Diaz, 2004).

Evaluación del Aprendizaje a través de Portafolios

El uso de portafolios como herramienta de evaluación permitió un seguimiento detallado del progreso individual y colectivo; estos reflejaban el proceso de aprendizaje de los estudiantes a lo largo de la secuencia didáctica y ofrecen evidencia concreta de su desarrollo conceptual y práctico, permitiendo adquirir aprendizajes autónomos (Albarracín, 2023),



los cuales proporcionan información personalizada y permite al educador ajustar las estrategias de enseñanza según las necesidades específicas de los estudiantes.

Discusiones

Los resultados destacan la efectividad de utilizar secuencias didácticas basadas en la realidad y evaluaciones formativas como los portafolios para enseñar estadística en el contexto educativo. La mejora significativa en la comprensión y aplicación de las medidas de tendencia central entre los estudiantes después de la intervención confirma la importancia de los métodos de enseñanza activa y contextualizada y se sugieren futuras intervenciones educativas con enfoques similares para facilitar un aprendizaje estadístico significativo y aplicable, especialmente en temas que los estudiantes encuentran desafiantes o abstractos.

Conclusiones

El presente estudio muestra la efectividad de una secuencia didáctica enfocada en mejorar la comprensión y aplicación de medidas de tendencia central en estudiantes de noveno grado. Los resultados indican mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes en estadística, validando la metodología empleada que combinó Pre – Test y Post- Test con evaluaciones formativas a través de portafolios y observaciones directas.

Se evidenció que las actividades contextualizadas y relevantes no solo aumentan la comprensión de conceptos estadísticos complejos, sino que también motivan a los estudiantes a involucrarse activamente en el aprendizaje. La implementación de la secuencia didáctica generó un ambiente de aprendizaje dinámico donde los estudiantes pudieron explorar y aplicar conceptos estadísticos en contextos que simulan situaciones reales, lo cual es crucial para el desarrollo de habilidades analíticas esenciales en el siglo XXI.

A pesar de los resultados positivos, este estudio presenta algunas limitaciones, una de ellas que la muestra estaba determinada a un solo grado y escuela, lo que puede afectar la generalización de los resultados a otros contextos educativos y además que el estudio se centró únicamente en medidas de tendencia central, lo que podría expandirse para incluir otros conceptos estadísticos en futuras investigaciones.



En próximos estudios, sería beneficioso ampliar la muestra a diferentes grados y contextos escolares para validar la eficacia de la secuencia didáctica en una variedad más amplia de entornos educativos. También sería relevante explorar la integración de tecnología, como software estadístico y aplicaciones interactivas, para enriquecer la experiencia de aprendizaje y proporcionar a los estudiantes herramientas modernas de análisis de datos. Además, investigaciones futuras podrían examinar los efectos a largo plazo de la secuencia didáctica en el rendimiento académico y en la retención de conocimientos estadísticos, así como su impacto en la comprensión de conceptos matemáticos más avanzados.

Referencias

- Albarracín, A. (2023). El portafolio, estrategia de evaluación auténtica y reflexiva de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. <https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/106>
- Batanero, C & Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/ICE.pdf>
- Batanero, C & Díaz, C. (2011). Estadística con proyectos. https://www.researchgate.net/publication/259974115_Estadistica_con_Proyectos
- Carrión, I & Berasategi, I. (2010). Guía para la elaboración de proyectos. Editorial Bilbao (España): Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Educación, Universidades e Investigación. https://www.pluralismoyconvivencia.es/upload/19/71/guia_elaboracion_proyectos_c.pdf.
- Cubides, K & Rosada, L. (2011). Dificultades que presentan los estudiantes de educación básica en la obtención e interpretación de las medidas de tendencia central. <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/dificultades-que-presentan-los-estudiantes-de-educacion-basica-en-la-obtencion-e-interpretacion-de-las-medidas-de-tendencia-central/>
- Díaz Barriga, A (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Comunidad de Conocimiento UNAM. https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Gómez, N & Beltrán, D (2020). Pensamiento Aleatorio y Resolución de problemas en la Educación Básica Secundaria: Normativa Curricular. Una



- Mirada Histórica. Revista Histórica Educativa. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhec/article/view/6141>
- Guerra, Y & Leyva, J. (2021). Aprendizaje de la estadística descriptiva en secundaria básica con datos provenientes del consumo de energía. Horizonte de la Ciencia. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570967307015/html/>
- Pérez, A & Sabirón, F (2009). La evaluación como herramienta de aprendizaje: Decálogo fundamentado y ejemplificado para una evaluación auténtica. Red de Evaluación Alternativa en la Universidad. <https://innovaciondocente.unizar.es/convocatorias09/documentos/167arraizysabiron.pdf>
- Salcedo. M., Maldonado. L & Vargas, L (2020). Importancia de la Estadística desde el principio de la Educación Básica Secundaria. Covalente. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/covalente/article/view/3444/4552>
- Úsuga, J. (2022). Las medidas de tendencia central, su aplicación e interpretación en la ruralidad: propuesta de intervención pedagógica en los estudiantes de la I.E. Normal Superior de Sonsón – Sede El Rodeo. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/def99eb6-d124-4295-a0c3-df98d04927fd/content>
- Zamora, J. Aguilar, E. y Guillén, H. (2022). Educación Estadística: tendencias para su enseñanza y aprendizaje en educación secundaria y terciaria. Revista Educación. <https://www.redalyc.org/journal/440/44068165019/>

Forma de citar este artículo: Monroy Rodríguez, E. J. Gómez Velazco N. Y. (2024). Aplicando Actividades en la Enseñanza de la Estadística: Impacto en la Comprensión de las MTC en Secundaria, *Revista Voces y Realidades Educativas*, (11), pp.27-38.
