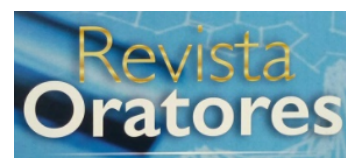


Mediación didáctica de la herramienta GeoGebra en el concepto de perímetro: Estudio de caso



DIDACTIC MEDIATION OF GEOGEBRA SOFTWARE IN THE CONCEPT OF PERIMETER: CASE STUDY

Ríos Forero, Sonia Ayadide; García Arango, David Alberto

 **Sonia Ayadide Ríos Forero**

riosforero12@gmail.com

Institución Educativa Departamental José María

Obando El Rosal Cundinamarca, Colombia

 **David Alberto García Arango**

dagascorpion@gmail.com

Corporación Universitaria Americana, Colombia

ORATORES

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología,
Panamá

ISSN: 2410-8928

ISSN-e: 2644-3988

Periodicidad: Semestral

vol. 15, núm. 9, 2021

oratores@umecit.edu.pa

Recepción: 02 Julio 2021

Corregido: 05 Agosto 2021

Aprobación: 24 Septiembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/328/3283041003/>



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumen: La presente investigación surge a partir de los bajos resultados de pruebas saber 2017, en el área de matemáticas en los grados 3° y 5 así como la identificación de escasa utilización de recursos didácticos basados en TIC. La investigación tuvo como objetivo analizar el nivel de mediación didáctica de la herramienta GeoGebra en la conceptualización de perímetro en los estudiantes de grado quinto de una Institución Educativa de Colombia. A nivel metodológico, se consideró un enfoque de investigación mixto con diseño experimental donde se partió de la conformación de dos grupos: un grupo experimental y uno de control con dos fases: una longitudinal tomando datos antes y después de la intervención de la mediación; otra transversal en el sentido en que son analizados al unísono dos grupos denominados grupo control y grupo experimental. Como instrumentos o materiales de investigación, se tomó una primera medición o pretest basada en cuestionarios de evaluación diagnóstica de geometría y un cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje. Posteriormente se trabajó con el grupo experimental utilizando las TIC, específicamente considerando el uso de la herramienta GeoGebra. Con el grupo de control se adelanta el desarrollo de las temáticas de forma convencional (lápiz, cuaderno, regla) aplicando la misma guía de trabajo. Se abordó la conceptualización de perímetro en condiciones similares y utilizando la plataforma Google Meet, aplicando finalmente una prueba postest; con esta información se realizó el análisis de las variaciones en el nivel de comprensión del concepto de perímetro. Como resultado, se identificaron niveles de avance significativos del grupo experimental en comparación con los datos

obtenidos para estudiantes del grupo control. La investigación concluye un nivel significativo de avance en los estudiantes del grupo experimental, verificando de esta forma la importancia de la mediación de la herramienta GeoGebra en la enseñanza del concepto.

Palabras clave: GeoGebra, aprendizaje, perímetro, pensamiento geométrico, mediación.

Abstract: This research arises from the low results of saber 2017 tests, in the area of mathematics in grades 3 and 5, as well as the identification of low use of ICT-based teaching resources. The objective of the research was to analyze the level of didactic mediation of GeoGebra tool in the conceptualization of perimeter in fifth-grade students of an Educational Institution

in Colombia. At a methodological level, a mixed research approach with an experimental design was considered where it was started from the conformation of two groups: an experimental group and a control group with two phases: a longitudinal one, taking data before and after the mediation intervention; another cross-sectional in this matter, two groups called control group and experimental group are both analyzed. As instruments or research materials, a first measurement or pre-test was taken based on questionnaires for the diagnostic evaluation of geometry and a questionnaire for motivational evaluation of the learning process. Later, this questionnaire has been taken in account the experimental group using ICT, specifically considering the use of the GeoGebra tool. With the control group, the development of the themes is carried out in a conventional way (pencil, notebook, ruler) applying the same work guide. The perimeter conceptualization was approached using similar conditions and with Google Meet platform, finally applying a post-test; With this information, the analysis of the variations in the level of understanding of the concept of perimeter was carried out. As a result, significant levels of advancement of the experimental group were identified in comparison with the data obtained for students of the control group. The research concludes a significant level of progress in the students of the experimental group, thus verifying the importance of the mediation of the GeoGebra tool in teaching the concept.

Keywords: GeoGebra, learning, perimeter, geometric thinking, didactic mediation.

INTRODUCCIÓN

Inicialmente vale la pena realizar un recorrido histórico de la mediación de las tecnologías

digitales en la educación colombiana, haciendo mención a los grandes cambios que han permitido la transformación de las prácticas educativas, es así que se parte de la lectura, utilizando el papel y el lápiz, pasando al avance de la radio y la televisión, medios que hicieron posible el paso de una educación presencial a la no presencial, posteriormente con la utilización de medios audiovisuales como: la televisión, radio, cine, proyectores de películas y diapositivas, da origen a las Tecnologías Educativas, luego aparece el internet, se integró el uso de computadores en las instituciones, se dio la comunicación textual, presentaciones en Power Point y uso de medios digitales, pero manteniéndose aún una educación oral tradicionalista, para posteriormente llegar a las TIC como herramienta de enseñanza en el uso de redes sociales, buscadores web y las denominadas plataformas virtuales que se utilizan en la actualidad y que con la masificación del Internet da paso a la aparición de nuevas herramientas digitales para la colaboración y la co-creación de entornos virtuales de aprendizaje.

En el marco de lo anterior y considerando la importancia del uso de herramientas digitales para el aprendizaje y de acuerdo con los resultados en las pruebas saber 2017, en el grado 3° y 5°, donde se pudo evidenciar que en la Institución Educativa José María Obando existe bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, en especial en el pensamiento geométrico. La presente investigación tiene como objetivo principal aportar al análisis y comprensión de los niveles de apropiación de la herramienta GeoGebra como mediadora en el fortalecimiento del pensamiento geométrico en estudiantes de grado quinto. Apoyados en los objetivos específicos de identificar variables que intervienen en los procesos de mediación didáctica para

el desarrollo del concepto de perímetro en el área de matemáticas, analizar la incidencia de la mediación de la herramienta GeoGebra en las variables que intervienen en la conceptualización de perímetro en los estudiantes, analizar la incidencia de la mediación de herramientas de enseñanza convencionales en las variables que intervienen en la conceptualización de perímetro en los estudiantes y comparar los niveles de mediación de las herramientas analizadas para la conceptualización de perímetro en los estudiantes.

Desde esta perspectiva, es posible considerar el mejoramiento del rendimiento académico, los resultados en las pruebas aplicadas en matemáticas, potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje, despertar el interés y promover un mejoramiento en la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas, facilitando el aprendizaje mediante representaciones virtuales que permitan un acercamiento a la aplicación de los conceptos en situaciones reales.

Para finalizar es importante recalcar que la presente investigación surge como respuesta a la necesidad de reconocer el rol preponderante de las herramientas basadas en Tecnologías Digitales en los procesos de mediación para la enseñanza de conceptos geométricos.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Al referirnos a la palabra didáctica la relacionamos con contenidos didácticos, material y juegos didácticos. Es un término que es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje y para el docente es esencial en su práctica pedagógica porque debe crear las estrategias de aprendizaje más adecuadas para que los estudiantes aprendan a aprender, construyan aprendizajes significativos, dentro un clima agradable, a partir de su contexto y con el uso de estrategias para el desarrollo de competencias. En este contexto, el término didáctica contribuye a *“enriquecer el saber sobre la tarea concreta a desarrollar en el aula de clase”* (Celi, 2012, pág. 63)

Por lo anterior, se considera que, la mediación didáctica constituye el proceso de enseñanza- aprendizaje que se establece siempre en ámbitos de relación entendidos como nexo global, como circunstancia que sirve de unión, como conexión o contacto entre los elementos personales que configuran ese proceso (profesor/ alumno) y herramienta educativa, entre estos y el resto de los elementos de dicho proceso: contenidos, actividades, recursos y evaluación. (Soto, 1999)

Para este trabajo, el recurso didáctico utilizado para llevar a cabo la temática en geometría se da por medio de la herramienta didáctica GeoGebra.

La mediación didáctica es tender puentes de relación e interacción entre lo que el estudiante conoce y no conoce, entre lo vivido y lo que va a vivir , para lo cual se deben trabajar en crear actividades de aprendizaje donde el docente dé explicaciones claras y precisas sobre lo que se desee realizar , permitir un diálogo, adecuar los espacios y las situaciones que participan en el aprendizaje y plantearse interrogantes como: ¿con quién se aprende?, ¿con qué se aprende?, ¿en qué momento se aprende?, para facilitar el camino en la aplicación de la mediación didáctica (Roca, 2012).

la mediación o utilización de la herramienta GeoGebra; se inician mencionando el creador de esta herramienta, quien la presentó para un trabajo de tesis, como fuente de apoyo a la didáctica de las matemáticas, el software ha sido ganador de varios premios, desatacando su versatilidad de aplicación y uso en niveles de primaria hasta universidad. Seguidamente, se presentan investigaciones a nivel internacional, nacional y local. En los artículos y trabajos identificados, se llevan a cabo diseños de investigación con grupos control y experimental del uso aplicación en entornos áulicos, dando a conocer los hallazgos en el marco del mejoramiento de los aprendizajes, así como el fortalecimiento de competencias y pensamientos a través de variadas experiencias. Igualmente se determinan e identifican los avances, hallazgos, aportes, conclusiones y nuevos desafíos relacionados con las TIC y la herramienta GeoGebra.

Es así como, se sigue los postulados de John Dewey, quien establece que la educación está basada en la experiencia real y afirma que, si hay alguna duda, respecto a cómo el aprendizaje sucede, hay que involucrarse,

estudiar, ponderar, considerar posibilidades alternas y llegar a sus posiciones basados en evidencia sólida; es así que, cuestionarse es la clave en el aprendizaje activo.

Ahora bien, al integrar el concepto de TIC en este enfoque de la pedagogía activa, las Tecnologías de la Información y la Comunicación adquieren un significado importante, haciendo un papel de mediación didáctica, ya que promueven y facilitan el aprendizaje y motiva al estudiante para que sea actor de su proceso de aprendizaje. Éstas se convierten en un medio para compartir sus saberes trabajar no solo de forma individual sino colaborativa. Además, al hacer uso de herramientas informáticas como lo es GeoGebra, se convierten en mediadores del aprendizaje, específicamente en el campo de la geometría, permitiéndole que vivencie sus saberes en espacios virtuales, pero a su vez sean simuladores de contextos cotidianos y vivenciales.

Para Vygotsky, existe relación entre el objeto de conocimiento y el sujeto. También se encuentra al respecto el planteamiento interaccionista dialéctico objeto sujeto (O—S), en la cual hay una relación de recíproca influencia, a dicha relación autores como Yaroshevsky (Hernandez, 1997), denominada la actividad objetual.

De esta manera, los procesos de enseñanza y aprendizaje establecen una relación entre el sujeto y el objeto de conocimiento. Esta relación está mediada por la actividad que el sujeto realiza sobre el objeto de conocimiento, para ello se vale de diferentes instrumentos socioculturales. Dicho instrumento, Vygotsky las denomina herramientas y signos (ver figura 3), la primera (herramienta) orienta la actividad del sujeto y la segunda (el signo) genera cambios en el sujeto que efectúa dicha actividad al interior de este según (Hernandez, 1997)



FIGURA 1.

Esquema relacional entre estudiante, objeto de estudio y maestro en el marco de la mediación basada en GeoGebra.

Elaboración propia

Según la figura 1, el Esquema relacional entre estudiante, objeto de estudio y maestro en el marco de la mediación basada en GeoGebra, en el proceso de enseñanza está planteado a partir del objeto de estudio: la conceptualización de perímetro, pasa a través de los ojos del maestro por medio de GeoGebra, dándole una transformación e interpretación a este conocimiento o aprendizaje para que a través de la mediación de GeoGebra llegue al estudiante y este acceda al conocimiento; es un ciclo o actividad que permite la retroalimentación continua. En el proceso de aprendizaje, el estudiante es el que empieza a interactuar con el objeto de estudio: conceptualización de perímetro con la mediación de la herramienta GeoGebra, realimenta su proceso a través del dialogo, explicación, orientación dada por el docente, y éste a su vez retoma esos conocimientos que el estudiante genera a partir del trabajo con GeoGebra, para luego resignificar el objeto de estudio y hacer una nueva elaboración de los conceptos, teniendo en cuenta que al inicio el objeto de estudio el estudiante no lo reconoce, con la aplicación y mediación de GeoGebra se apropia gradualmente del conocimiento. El triángulo es equilátero para representar un equilibrio entre los participantes del proceso. El signo que representa el concepto de perímetro en sus inicios o nivel real del aprendizaje es mínimo, a medida

que se da el proceso de aprendizaje y se va avanzando de forma ágil, aumenta el nivel de apropiación del concepto y se proyectará a nuevos saberes.

Este esquema también se plantea para la conceptualización de perímetro a través de la forma convencional utilizando como mediación: compás, regla, tablero, cuaderno, lápiz entre otros, de forma equilibrada y llevado al proceso de enseñanza – aprendizaje. Parte del objetivo del desarrollo del trabajo es contrastar los resultados obtenidos de estas relaciones en entornos mediados por GeoGebra en contraposición con entornos mediados, métodos y técnicas convencionales de enseñanza.

Es así como, la mediación dada en los procesos de aprendizaje se ve reflejada en acciones como, la comunicación entre estudiante y el mediador; esta intervención debe impulsar a la participación, la creatividad, la justificación o explicación, a través del diálogo y una interacción entre el estudiante y el conocimiento. Gadamer (Fainholc, 2004) destaca que el trabajo interpretativo brinda elementos sobre el “*dialogo*” en la medida en que el individuo a partir de la interpretación establece un vínculo a través de preguntas y respuestas que conllevarán un mejor entendimiento.

De esta manera, Vygotsky aclara que en todo proceso educativo participan tres componentes primordiales como agentes mediadores: el agente que aprende (el estudiante), el agente que enseña (el docente) y lo que se aprende o se enseña (los contenidos curriculares). (Chaves Salas, 2001). En este artículo se presentará el rol de Geogebra en el marco de la mediación.

METODOLOGÍA

El diseño de la investigación es de campo, longitudinal en el sentido en que se realizaron análisis antes y después de una intervención de mediación basada en Geogebra y transversal en el sentido en que fueron analizados al unísono dos grupos: grupo control y grupo experimental. Respecto al enfoque es de tipo mixto. Con el grupo control se trabajó utilizando estrategias convencionales o tradicionales en la enseñanza del concepto de perímetro, con el grupo experimental se adelantó un trabajo apoyado en la herramienta GeoGebra.

En este sentido, el diseño de la investigación corresponde, según la clasificación de Campbell y Stanley (Gage, 1967) a un diseño experimental verdadero con grupo control con pretest y posttest. En este diseño, la muestra es elegida a conveniencia en el sentido en que se controla la variable docente interviniendo únicamente los grupos en los cuales el docente investigador imparte la asignatura, seleccionando dos grupos similares en desempeño académico, de esa manera, se evita la inclusión de la variable docente. La relación temporal en la medición de las variables es simultánea y según el número de variables a considerar, el diseño es multivariado. La Tabla 1 representa las características del diseño de investigación. El símbolo “O” representa la generación de observación o medida y el símbolo “X” representa tratamiento.

TABLA 1.
Diagrama del diseño experimental.

Grupo	Momento I	Momento II	Momento III
Experimental	O	X	O
Control	O		O

Elaboración propia

Puede observarse entonces que en el Momento II, se genera tratamiento al grupo experimental aplicando la herramienta Geogebra. Al indicar tratamiento es importante aclarar que si bien es cierto a ambos grupos se les explica la temática, solo uno de ellos trabaja con Geogebra. En la Figura 2, se describe el proceso de investigación, incluyendo los aspectos de validación de los instrumentos.

La implementación del diseño del estudio intervino 73 estudiantes, de los grados quintos jornada tarde, 501JT 36 estudiantes, 27 hombres y 9 mujeres – 502JT, 37 estudiantes 22 hombres y 15 mujeres, con edades que oscilan entre 10 y 14 años.

Los estudiantes participantes de las pruebas están registrados de la siguiente manera:

Prueba diagnóstica de geometría: 44 participantes, 501 JT experimental: 23 estudiantes y 502

JT control: 21 estudiantes.

Cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje (EMPA) pretest: 44 participantes.

Prueba final de geometría: 36 participantes. 501 JT experimental: 19 estudiantes y 502 JT control: 17 estudiantes.

Prueba final motivacional: 22 participantes de 501 JT

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos del desarrollo de la investigación en el marco del concepto de mediación didáctica.

RESULTADOS

Aplicando el diseño de experimentos propuesto en la metodología, se tienen dos escenarios en los cuales para cada muestra por separado se aplicó un análisis de prueba T para muestras relacionadas. Con este análisis se pretende identificar si el promedio de los resultados de la prueba diagnóstica es significativamente diferente a los resultados de la prueba final. Para tener resultados estandarizados en cada una de las pruebas, se procedió a dividir la cantidad de preguntas acertadas por cada estudiante entre la cantidad total de preguntas de la prueba para el caso de la prueba sin validación y para el caso de pruebas validadas se dividió la cantidad de preguntas acertadas por cada estudiante entre la cantidad total de preguntas validadas por los expertos. Vale la pena recordar que, para el caso de la prueba diagnóstica, el número de preguntas validadas fue 5 y para el caso de la prueba final, el número de preguntas validadas fue 6.

Antes de ese análisis se verifican los siguientes resultados en promedios:

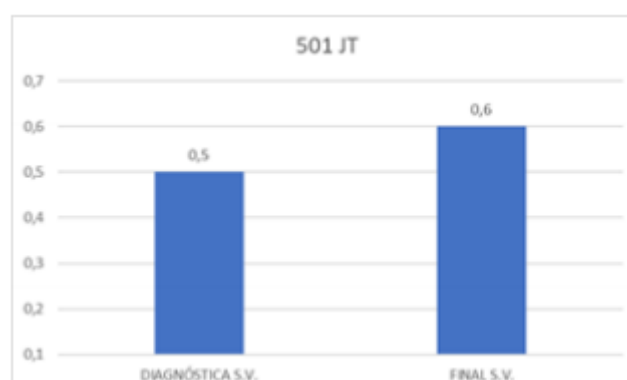


FIGURA 3.

Promedio de prueba diagnóstica y final sin validación para el grupo experimental.

Elaboración propia.

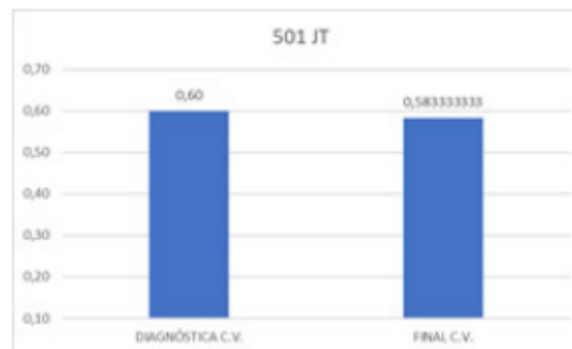


FIGURA 4.

Promedio de prueba diagnóstica y final con validación para el grupo experimental

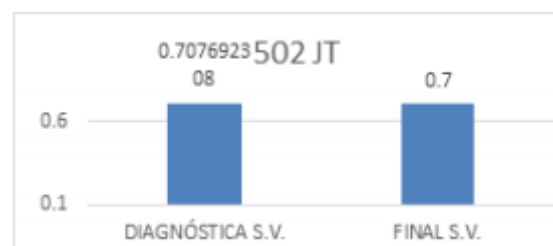


FIGURA 5.

Promedio de prueba diagnóstica y final sin validación para el grupo control.

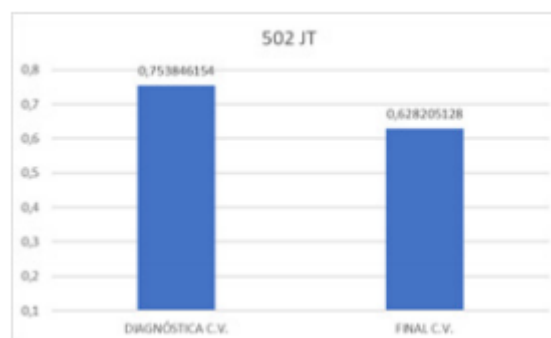


FIGURA 6.

Promedio de prueba diagnóstica y final con validación para el grupo control

Con base en las gráficas anteriores, es posible identificar que si bien es cierto, los resultados son mejores a nivel comparativo para 502 que para 501, se observa un nivel significativo de avance en los estudiantes del grupo experimental (501), este avance se verifica en el sentido en que los resultados obtenidos por el grupo experimental se mantuvieron estadísticamente similares en las pruebas validadas, tanto en la prueba diagnóstica (0,60) como en la prueba final (0,58) bajo el entendido que la prueba final es significativamente más compleja que la prueba diagnóstica. Igualmente, se puede ver cómo el promedio para las pruebas sin validación incrementa (pasa de 0,5 a 0,6). Si se hace el mismo análisis para 502, se observan resultados estadísticamente similares en la prueba sin validación y se observa un decrecimiento en los resultados comparativos de la prueba diagnóstica (0,75) con la prueba final (0,62) teniendo en cuenta las preguntas con validación. Es

importante recordar que las pruebas con validación corresponden a las preguntas que según los expertos evalúan mejor el concepto de perímetro dándole más peso al decrecimiento observado en el grupo 502.

Para complementar mejor las relaciones anteriormente expresadas, se hace la siguiente prueba de hipótesis utilizando la prueba T para muestras relacionadas con un 90% de significancia estadística, en este sentido, (Kraska-Miller, 2013, pág. 111) Propone que:

El investigador fija los límites del intervalo de confianza. El que se usa más frecuentemente en ciencias sociales y del comportamiento es del 95%; sin embargo, un 90% y 99% de intervalos de confianza también son utilizados basándose en el criterio del investigador quien decide el porcentaje deseado según las condiciones del problema que se está analizando. En el caso específico de la presente investigación, se ha definido como intervalo de confianza un 90% debido al limitado tamaño de la muestra y las condiciones de recolección de datos debidas a la conectividad de trabajo en casa en el marco de la crisis sanitaria por COVID-19. A continuación, se presentan los resultados de la aplicación del software SPSS para la comparación de medias con prueba T para muestras relacionadas con sus respectivas hipótesis.

Para el grupo experimental:

H0: Los promedios de la prueba diagnóstica y la prueba final son iguales para 501 JT H1: Los promedios de la prueba diagnóstica y la prueba final son diferentes 501 JT Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2.
Resultados de prueba T para el grupo experimental.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl.	Sig. (bilateral)
		Media	Desv.	Desv. Error promedio	90% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Puntuación Diagnóstica sin validación estandarizada - Puntuación Final sin validación estandarizada	-0,100	0,249	0,0589	-0,2024	0,0024	-1,699	17	0,108

Par 2	Puntuación Diagnóstica con validación estandarizada - Puntuación Final con validación estandarizada	0,025	0,340	0,08032	-0,16566	0,11381	-0,323	17	0,751
-------	---	-------	-------	---------	----------	---------	--------	----	-------

Según los resultados de la Tabla 2, tanto para la prueba sin validación como para la prueba con validación, se obtiene un p-valor superior a 0,1 en el cual los respectivos intervalos para cada par de pruebas son a saber: para la prueba sin validación (-0,2024; 0,0024) y para la prueba con validación (-0,16566; 0,11381). En ese sentido se observa que los intervalos contienen el cero con lo cual se acepta la hipótesis nula “Los promedios de la prueba diagnóstica y la prueba final son iguales para 501 JT”.

Para el grupo control:

H0: Los promedios de la prueba diagnóstica y la prueba final son iguales para 502 JT H1: Los promedios de la prueba diagnóstica y la prueba final son diferentes para 502 JT

TABLA 3.
Resultados de prueba T para el grupo control

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl.	Sig. (bilateral)
		Media	Desv.	Desv. Error promedio	90% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Puntuación Diagnóstica sin validación estandarizada - Puntuación Final sin validación estandarizada	0,007	0,18	0,0512	-0,0836	0,0990	0,150	12	0,883
Par 2	Puntuación Diagnóstica con validación estandarizada - Puntuación Final con validación estandarizada	0,125	0,24	0,0675	0,00527	0,246002	1,860	12	0,087

Según los resultados de la Tabla 3, para la prueba sin validación se obtiene un p-valor superior a 0,1 con lo cual se acepta la hipótesis nula “Los promedios de la prueba diagnóstica y la prueba final son iguales para 502 JT”; sin embargo, para la prueba con validación, se obtiene un p-valor inferior a 0,1 e igual a 0,087 con lo cual se rechaza la hipótesis nula indicando que para la prueba con validación “los promedios de la prueba diagnóstica y la prueba final son diferentes para 502 JT”. Las aseveraciones anteriores se verifican teniendo en cuenta los siguientes intervalos:

Sin validación: (-0,836; 0,0990)

Con validación: (0,0527; 0,246002)

Los valores anteriores muestran cómo el cero está en el intervalo sin validación pero no está en el intervalo con validación, lo cual apoya el hecho de considerar que el puntaje de la prueba con validación desmejoró significativamente al compararse en su etapa diagnóstica y su etapa final para 502JT, lo cual si es interpretado en términos del nivel de dificultad de las pruebas y se compara con el comportamiento de los resultados de éstas para 501JT, observamos que éste último se mantuvo estable en puntaje lo cual demuestra un mejoramiento en el desempeño del grupo.

CONCLUSIONES

Al analizar el nivel de mediación didáctica de la herramienta Geogebra en la conceptualización de perímetro en los estudiantes de grado quinto de la IED José María Obando El Rosal Cundinamarca, se obtuvo un mejor desempeño en cuanto al nivel de avance del mismo grupo 501 JT, con respecto al grupo de control 502 JT, es de mencionar que la muestra es muy pequeña teniendo en cuenta los participantes de cada grado para el registro de las pruebas para lo cual se realizaron las debidas acciones y análisis estadísticos que permitieron una mejor validación de los resultados.

En la identificación de variables que intervienen en los procesos de mediación didáctica para el desarrollo del concepto de perímetro en el área de matemáticas, se trabajó a nivel cuantitativo con la variable de desempeño académico, a través de la prueba diagnóstica pretest y la prueba final posttest de geometría, aplicando la herramienta Geogebra como mediadora en 501 JT y la enseñanza convencional en 502JT. A nivel cualitativo se implementó el cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje, instrumentos que analizados en sus resultados permitieron dar el análisis correspondiente.

En el análisis de la incidencia de la mediación de herramientas de enseñanza convencionales en las variables que intervienen en la conceptualización de perímetro en los estudiantes de grado quinto de IED José María Obando El Rosal Cundinamarca, se obtuvo que el grado 502JT de control,

en la prueba sin validación obtuvo resultados estadísticamente similares observándose además un decrecimiento en la prueba con validación, en los resultados comparativos de la prueba diagnóstica con la prueba final, de esta forma se obtiene para 502 el intervalo con validación (0,0527; 0,246002) en el cual se observa una diferencia significativa de promedio con respecto al grupo experimental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Celi, A. (2012). Fundamentos de pedagogía y didáctica. Guía didáctica. Loja Ecuador: EDILOJA Cía Ltda. Obtenido de <http://www.ediloja.com.ec>
- Chaves Salas, A. (2 de Septiembre de 2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. Revista Educación(25), 59-65. Obtenido de redalyc.org/pdf/440/44025206.pdf
- Fainholc, B. (2004). Lectura crítica en Internet. Análisis y utilización de los recursos tecnológicos en educación. Argentina: Homo sapiens.
- Gage, N. L. (1967). Handbook of Research on Teaching. Chicago: Rand McNally.
- Hernández, G. (1997). Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas). Mexico: Ediciones ILCE- OEA. Obtenido de <https://www.monografias.com/docs/Ern%C3%A1ndez-rojas-gerardo-m%C3%B3dulo-fundamentos-del-desarrollo-P3MP6U7VPNAX>
- Kraska-Miller, M. (2013). Nonparametric statistics for social and behavioral sciences. New York: Taylor & Francis Group.
- Roca, R. M. (2012). El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos. Argentina: Universidad Nacional de la Plata. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento_completo.pdf?sequence=3
- Soto, G. (1999). Más allá del currículo: La educación ante el reto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Caracas: Pirámide Poblacional de Venezuela.