

## IMPLEMENTACIÓN DE PÁGINA WEB COMO HERRAMIENTA TIC PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN UNA EDUCACIÓN MIXTA EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO.

**Maribel Tique Merchán<sup>1</sup>**

mtiquem@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0008-6666-8237>

**Doctorando en Educación**

**Instituto Pedagógico**

**Rural "Gervasio Rubio" (IPRGR)**

Venezuela

**Jairo Amir Castro Cuevas<sup>2</sup>**

amircastrocbs@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0003-3577-0873>

**Doctorando en Educación**

**Instituto Pedagógico**

**Rural "Gervasio Rubio" (IPRGR)**

Venezuela

**Recibido: 16/02/2026**

**Aprobado: 27/02/2026**

### RESUMEN

La geometría siempre estará presente en nuestra vida cotidiana y en todos los espacios con los que interactuamos, de allí la importancia de su enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, precisamente hacia esa dirección está enfocada esta investigación. La investigación se fundamenta en la teoría de Van Hiele articulada con las fases propuestas en el diseño de Yolanda Campo a partir de una herramienta digital que busca fortalecer el desarrollo del pensamiento espacial y métrico en estudiantes de grado sexto. Es una investigación de tipo cuantitativa aplicada de tipo experimental haciendo una comparación entre dos grupos, tomando uno de control. Para el análisis se utilizaron herramientas estadísticas, se hizo una comparación en gráficos de barras por grado y por sesiones lo que se pudo concluir es que el uso de herramientas digitales favorece el aprendizaje de los conceptos de perímetro y área de polígonos, así como su enseñanza.

**Palabras clave:** Enseñanza, aprendizaje, desarrollo del pensamiento, Área y perímetro, pensamiento espacial y pensamiento métrico.

<sup>1</sup> Especialista en Estadística Aplicada Fundación Universitaria Los Libertadores, Especialista en Pedagogía y docencia universitaria y Magister en Educación Universidad la Gran Colombia.

<sup>2</sup> Magister en Educación Universidad la Gran Colombia

## IMPLEMENTATION OF A WEBSITE AS AN ICT TOOL FOR STRENGTHENING GEOMETRIC THINKING IN BLENDED EDUCATION FOR SIXTH GRADE STUDENTS.

### ABSTRACT

Geometry will always be present in our daily lives and in all the spaces with which we interact, hence the importance of its teaching and learning in the classroom, precisely towards that direction this research is focused. The research is based on Van Hiele's theory articulated with the phases proposed in Yolanda Campo's design based on a digital tool that seeks to strengthen the development of spatial and metric thinking in sixth grade students. It is an applied quantitative research of experimental type, making a comparison between two groups, taking a control group. For the analysis statistical tools were used, a comparison was made in bar graphs by grade and by sessions, what could be concluded is that the use of digital tools favors the learning of the concepts of perimeter and area of polygons as well as their teaching.

**Keywords:** Teaching, learning, thinking development, Area and perimeter, spatial thinking and metric thinking.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la geometría en las instituciones escolares, enfrenta muchas dificultades a la hora de ser impartida ya que por lo general se deja para ser abordada en los últimos meses del año escolar, diferentes estudios como los de (Aray, 2019). han señalado que, en muchos sistemas educativos, la geometría se aborda de manera superficial, posponiendo para el final del año escolar, lo que hace que no se pueda abordar de manera efectiva, sino de manera apresurada, son pocas las instituciones que cuentan con esta asignatura de forma independiente a la asignatura de matemáticas, debido a esto su comprensión y aplicación en contextos reales se dificulta. Este problema se intensifica en las instituciones donde no se le da un espacio curricular independiente, sino que se integra con la asignatura de matemáticas, de esta forma reduciendo el tiempo para profundizar y potenciar el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas. También enfrenta el hecho de que algunos enfoques pedagógicos dan más importancia a la memorización de fórmulas sobre el desarrollo del pensamiento espacial y las habilidades de razonamiento.

En este punto es importante establecer el criterio de autores como (Orcos Palma, Jordan-Lluch, & Magreñán, 2018) quienes aseguran que:

Para la elaboración de propuestas metodológicas en el ámbito de la geometría es pertinente establecer las bases teóricas que permitan justificar su aplicabilidad en el aula de clases, de tal forma que la geometría deje de ser una rama de las matemáticas que sea relegada a los últimos momentos de las actividades escolares y acabe siempre como un conjunto de fórmulas que los alumnos deban aprender.

Es importante resaltar, las diferentes razones por las cuales se debe prestar mucha atención a la enseñanza y aprendizaje de la geometría ya que, ayuda a desarrollar la percepción, la visualización, abstracción y otras dimensiones en el ser humano, también porque la podemos encontrar en nuestro entorno, se podría decir que la geometría es encontrar la matemática en el espacio. Por mucho tiempo se ha pensado en todos los problemas que se presentan a la hora de enseñar geometría, los docentes deben proveer las herramientas necesarias a sus estudiantes para facilitar su aprendizaje, pues es una asignatura muy importante dentro del desarrollo del pensamiento espacial, Por esta razón los docentes deben estar preparados para asumir nuevos retos con proyectos innovadores que busquen facilitar al estudiante comprender y desarrollar mejor un pensamiento geométrico, y qué mejor que incluir dentro de sus competencias el manejo de las Tic's.

El problema de investigación fue escogido debido a que los niños de grado sexto de un colegio privado ubicado en el municipio de Chía presentan deficiencias en la comprensión y aplicación del pensamiento espacial y métrico , ya que no poseen hábitos atencionales en la escuela, la materia de geometría en la institución posee una intensidad horaria de (1) una hora académica en la semana (50 minutos) para grado

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

sexto, en grado quinto la asignatura se imparte en conjunto con la asignatura de matemáticas.(en grado quinto se mezclan la temáticas matemáticas y geometría generando un periodo de tiempo muy corto para el desarrollo del pensamiento geométrico) . Los lineamientos curriculares del (MEN, serie lineamientos curriculares, 1994) expresa que la moderna investigación sobre el proceso de construcción del pensamiento geométrico indica que éste sigue una evolución muy lenta desde las formas intuitivas iniciales hasta las formas deductivas finales, aunque los niveles finales corresponden a niveles escolares bastante más avanzados que los que se dan en la escuela.

La metodología aplicada por los docentes de la institución es una enseñanza tradicional, la cual se basada en explicación teórica al comienzo de la clase, luego, ejercicios de práctica y resolución de talleres elaborados por el mismo o descargados de internet y por último exámenes escritos y en casa el estudiante debe afianzar los temas visto en clase mediante ejercicios relacionados demostrando que adquirió el conocimiento. “La enseñanza tradicional de esta disciplina se ha enfatizado en la memorización de fórmulas para calcular áreas y volúmenes, así como definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas.” (Gamboa B., 2010) (Pag 127)

En el desarrollo de las clases se evidencia que los estudiantes son receptivos a las explicaciones del docente, a la hora de la resolución de un taller de aplicación se observa que los estudiantes no conocen el debido uso de la aplicación de los

instrumentos geométricos como son las reglas, compás y transportador entre otros, por estos motivos se disminuye el compromiso de realización de la actividad y se apoyan en un grupo muy pequeño para hacer una copia o hay varios estudiantes que prefieren no entregarla, con respecto a las temáticas se observa que los estudiantes tienen falencias en la comprensión del tema de área y perímetro de polígonos relacionados con la interpretación de la información, la representación de figuras planas, el análisis de problemas de aplicación, el reconocimiento de elementos, la estimación de magnitudes, y el afianzamiento del lenguaje geométrico. Al respecto, (Goncalves, 2006) señala que, “aunque las estudiantes y los estudiantes pueden resolver problemas concretos con bastante habilidad, carecen de estrategias de solución cuando se enfrentan a las mismas situaciones planteadas en otros contextos diferentes, abstractos o más formalizados”.

Por ello, luego que los temas son explicados por el docente los estudiantes suelen encontrar obstáculos al aplicarlos a situaciones de la vida real, frecuentemente se les dificulta relacionar los conceptos aprendidos con el problema específico, por lo que sus respuestas no reflejan un razonamiento geométrico válido. De igual manera se evidencia la dificultad que presentan al traducir problemas concretos a representaciones gráficas donde no emplean las herramientas ni la terminología geométrica adecuada. Los docentes en los momentos de planificar los temas a tratar tienden a descargar elementos o texto de internet, el cual le dificulta a los estudiantes la comprensión del lenguaje del pensamiento geométrico como conceptos básicos de ángulos o nociones de estos elementos, por otro lado hay pocas alternativas de encontrar material didáctico que

motiven al estudiante como juegos o talleres interactivas para estos elementos se debe pagar para poder adquirirlos y material elaborado por los docentes son personales no se comparten o son muy extensos de elaborar.

Para el desarrollo de esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

### **OBJETIVO GENERAL**

Fortalecer la enseñanza y el aprendizaje del área y el perímetro de polígonos por medio de herramientas digitales para mejorar el pensamiento espacial y métrico en estudiantes de grado sexto en colegio privado ubicado en el municipio de Chía.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar el nivel de comprensión que tienen los estudiantes de grado sexto del colegio privado ubicado en el municipio de Chía, en el aprendizaje del área y el perímetro de polígonos por medio de una prueba diagnóstica.

Diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje sustentado en la teoría del desarrollo del pensamiento geométrico de “Van Hiele” por medio del diseño instruccional propuesto por Yolanda Campos aplicado a una página web “GEO-maticas”.

Evaluar el nivel de desarrollo del Pensamiento Geométrico en el aprendizaje del área y el perímetro de polígonos en los estudiantes de grado sexto de un colegio privado

del municipio de Chía, posterior a la implementación de la página web “GEO-maticas” mediante una prueba estandarizada.

Teniendo en cuenta lo mencionado en los párrafos anteriores surgen las siguientes preguntas ¿Cuáles son los conocimientos geométricos que poseen los estudiantes de sexto del colegio privado ubicado en el municipio de Chía? ¿Cómo desarrollar el pensamiento espacial y métrico a partir del aprendizaje de los conceptos de área y perímetro en los estudiantes de grado sexto en un colegio privado del municipio de Chía?

El proyecto de investigación “Enseñanza- aprendizaje del área y perímetro, una propuesta digital en estudiantes de grado sexto de un colegio privado ubicado en el municipio de Chía.” pretende brindar una serie de herramientas digitales que le facilite a los estudiantes el desarrollo del pensamiento espacial y métrico con miras a generar procesos de contextualización respecto al área y perímetros de polígonos en situaciones reales.

## MARCO TEÓRICO

Esta investigación se basó en las teorías del aprendizaje de las matemáticas aplicadas a la geometría de Van Hiele y el modelo de estrategias instruccionales propuesto por Yolanda Campos. El modelo de Van Hiele desarrollado por los educadores holandeses Pierre Van Hiele y Dina Van Hiele, proponen un modelo para entender cómo

los estudiantes progresan en la comprensión de la geometría, este nos orienta en una secuencia didáctica, que se compone de cinco niveles de razonamiento geométrico:

1. Visualización o reconocimiento: En la cual los estudiantes identifican figuras geométricas por su forma general sin analizar sus propiedades.
2. Análisis: El estudiante comienza a describir figuras mediante sus propiedades, sin embargo, aún no relacionan estas propiedades entre sí, ni las usan para clasificar las figuras de manera lógica, por ejemplo, saben las propiedades de un cuadrado, pero aún no entienden que todos los cuadrados son también rectángulos.
3. Clasificación: Los estudiantes agrupan figuras basándose en sus propiedades comunes, en el cuarto nivel de deducción formal, se encuentran los estudiantes más avanzados, estos ya no solo dependen de dibujos, sino que usan definiciones, teoremas y propiedades para demostrar afirmaciones.
4. De rigor: Los estudiantes comprenden que la geometría no es única, sino que existen diferentes sistemas, como el euclidiano, proyectivo, hiperbólico, los cuales manejan reglas diferentes.

Este modelo de Van Hiele nos muestran que el aprendizaje de la geometría no es lineal y que la clave de la geometría está en diseñar actividades que lleven al estudiante al siguiente nivel, de esa manera se respeta su desarrollo cognitivo, por ello la importancia de utilizarlo en esta investigación ya que nos brinda un camino para la que la enseñanza de la geometría sea significativa.

En cuanto al modelo de diseño instruccional propuesto por Yolanda Campo ofrece un camino claro para crear experiencias de aprendizaje efectivas, este diseño, se compone de cuatro fases:

1. Fase de construcción del conocimiento: En esta fase se busca que, a partir de la solución de problemas, la codificación de la información, el estudiante interactúe con la realidad para activar su conocimiento previo y de esta manera generar expectativas, para que de esa forma llegue a la abstracción de modelos y que pueda enlazar el conocimiento previo con la nueva información.
2. Fase de permanencia del conocimiento: En esta fase la estrategia que se utiliza es la ejercitación, para que a partir del conocimiento adquirido el estudiante los incorpore a su memoria de largo plazo y así aplicar los conceptos trabajados.
3. Para transferencia del conocimiento: En esta fase se busca que el estudiante identifique y aplique el conocimiento aprendido en situaciones diferentes a las trabajadas en clase.
4. Para la integración grupal: En esta fase se debe construir un entorno de confianza donde se fomente el intercambio de información, esto mediante una buena organización, una comunicación abierta y usando técnicas que mantengan al grupo motivado, enfocado y comprometido con un aprendizaje colaborativo.

Campos (2000)

## METODOLOGÍA

Con esta investigación se buscó analizar el impacto que tiene el uso de una herramienta digital en la enseñanza de la geometría, el diseño de la investigación fue de tipo cuantitativo, ayudados con herramientas estadísticas para su análisis, se centró en el análisis de los datos obtenidos. Es un tipo de investigación aplicada porque busco encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto como innovar en el ámbito tecnológico. Los medios por los que se obtuvieron los datos son de campo porque la información proviene del desarrollo de las actividades planteadas en las unidades didácticas y de los cuestionarios aplicados a los estudiantes.

El diseño de la investigación es de tipo experimental se hizo un experimento puro utilizando dos grupos de control, se tomaron dos grados de sexto, 6A y 6B cada uno con 32 estudiantes con características similares a los cuales se les llamaron grupo de mediación Digital (MD) y grupo control (CTRL), para el primer grupo ya que era un grupo que recibía clase virtualmente se creó una página WEB, compuesta por cuatro sesiones interactivas y para el grupo CTRL que asistía presencialmente al colegio se creó cuatro sesiones para ser desarrolladas en el aula.

El procedimiento que se siguió para construir las unidades didácticas y las actividades a aplicar al grupo CTRL y grupo MD, se basó en la articulación de la teoría de Van hiele y la propuesta de Yolanda Campos en sus diferentes niveles, cada actividad está asociada a un nivel de Van Hiele y se le implementó una estrategia de Yolanda

Campo, con el cual se buscó lograr alcanzar el objetivo propuesto de implementar una propuesta digital, una página WEB, para la enseñanza y el aprendizaje del área y del perímetro de polígonos y a partir de ello fortalecer el desarrollo del pensamiento métrico espacial en los estudiantes de grado sexto de un colegio privado del municipio de Chía, A continuación se presenta la articulación de los dos modelos:

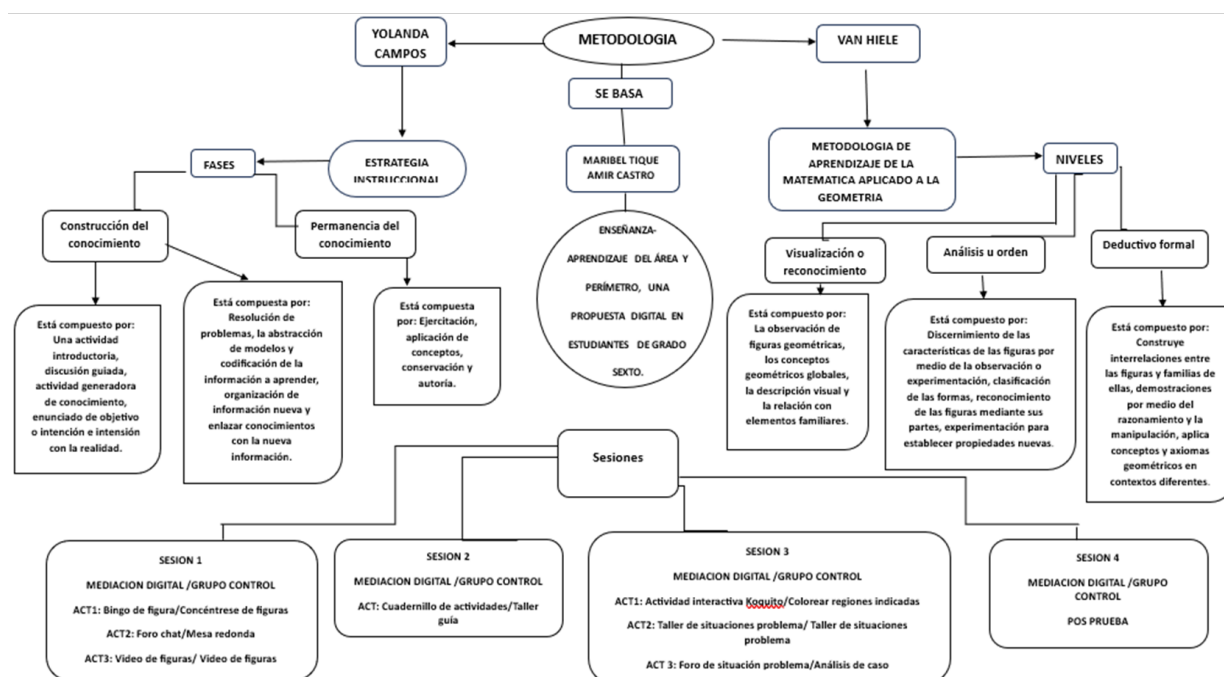


Figura 1 Elaboración propia

En la última sesión se les aplicó a los dos grupos MD y CTRL una prueba estandarizada, se escogió este tipo de evaluación para la investigación debido a que se basó en los derechos básicos de aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación Nacional y estos son evaluados por medio de pruebas estandarizadas como las pruebas

Saber, Pisa, Icfes. Midiendo la capacidad de respuesta de los estudiantes en áreas específicas, dentro de las matemáticas.

Se aplicó la prueba estandarizada que se encuentra en el siguiente link <https://forms.gle/aw7hXiLhnMTHqHheA>, para poder comparar los resultados de los dos grupos

MD y CTRL, verificando la efectividad de la herramienta digital utilizada con respecto a la metodología tradicional.

## RESULTADOS

**Análisis de prueba diagnóstica:** La prueba diagnóstica se realizó para conocer el punto de partida que tienen los 64 estudiantes de grado sexto (grado 6A y 6B) del colegio privado del municipio de Chía, frente al desarrollo del pensamiento geométrico del tema de áreas y perímetros de figuras geométricas. Como criterio de evaluación se tuvo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje del ministerio de educación colombiana. La prueba diagnóstica consta de 10 preguntas tipo ICFES evaluando tres competencias (identificación de lenguaje geométrico, comprensión de métodos del cálculo de fórmulas y asimilación de situaciones problema).

## Comparación de los resultados de pre-prueba



Figura 2 Elaboración propia

Se evidencia que de los 32 estudiante participantes del grado 6A, se tuvo un 28 % respondieron correctamente y del grado 6B tuvo un 34 %, en complemento tuvo una razón de 20/64 con un porcentaje de efectividad de un 31%.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS POR SESIONES

En la sesión 1 se trabajó figuras geométricas en tres momentos y en dos grupos de estudio (mediación digital y grupo control) por medios de actividades. Observando los resultados obtenidos en la siguiente figura.



Figura 3 Elaboración propia

Se evidencia que mediante las actividades los estudiantes fueron cumplidos con las entregas, con un 100% de los estudiantes de mediación digital y grupo control comprendieron la actividad (grupo de mediación digital “bingo de figuras” y en el grupo control “concéntrese”), en la segunda actividad (mediación digital “foro” y grupo control “mesa redonda”) en ambos grupos tuvo un 86 % de los estudiantes donde fueron asertivos con la misma, y en la tercera actividad (realización de composición gráficas con figuras geométricas) se infiere que hay una diferencia de 12% del grupo medición digital respecto al grupo control; en el desarrollo y en el nivel de comprensión.

Dentro de la sesión 2 se trabajó unidades de medidas (longitud) y se distribuyó en 4 actividades en los mismos grupos de estudio, los resultados se muestran en la siguiente figura.

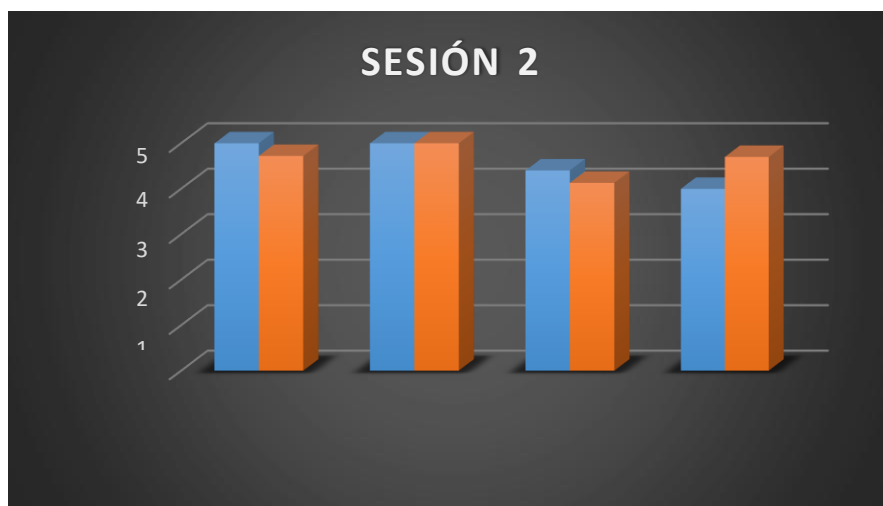


Figura 4 Elaboración propia

En la primera actividad (elaboración del plano de la habitación para el grupo de mediación digital y elaboración de un plano de un espacio del colegio) se puede inferir que para el primer grupo fue efectiva y se desarrolló al 100% con respecto al segundo grupo se les dificultó en el manejo de los elementos geométricos (regla). Para la segunda actividad (se presentó un video y se socializó sobre los instrumentos de medida que existen y que conocían) se evidencia un 100% de participación en ambos grupos de estudio, en la tercera actividad (guía de conversión de unidades de medidas) se puede evidenciar en promedio de los dos grupos un 85% de los estudiantes realizaron de manera correcta, en la cuarta actividad (grupo medición digital medición con regla y metro; grupo control medición con partes corporales) se observa la diferencia entre los grupos con un 14% a favor del grupo de mediación digital se muestra una diferencia significativa.

En la sesión 3 se trabajó el área y el perímetro de figuras geométricas se dividió en 3 actividades en los mismos grupos de estudio, los resultados obtenidos están organizados en la siguiente figura.

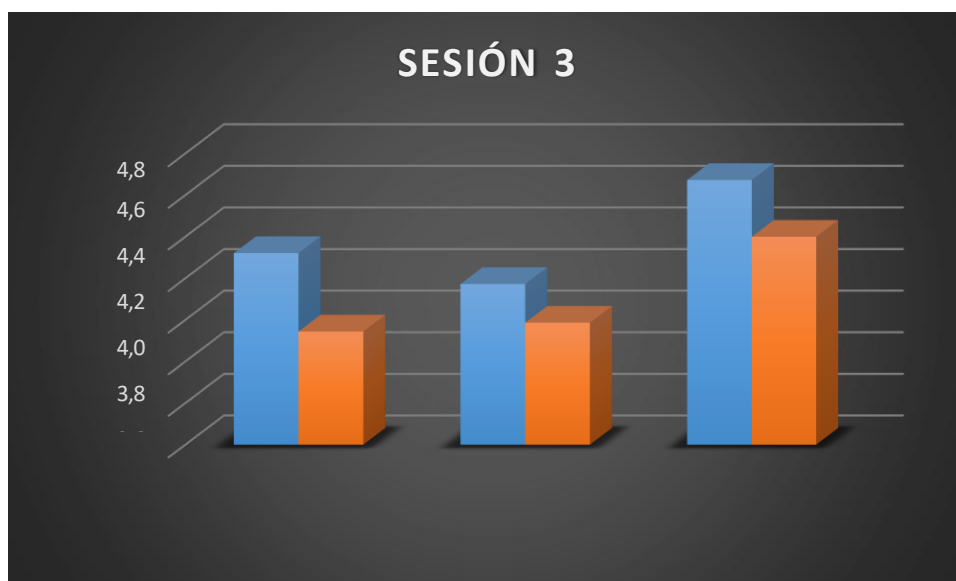


Figura 5 Elaboración propia

En la actividad uno (completar el área y el perímetro según las condiciones del ejercicio) se muestra que el promedio de eficiencia de los dos grupos corresponde a un 82%. En la actividad dos (guía de situaciones problemáticas de área y perímetro) se evidencia que la diferencia entre los dos grupos hay un 4% y que tuvo más aciertos el grupo de mediación digital. En la tercera actividad (ejercicio de pregunta abierta de área y perímetro) se interpretan los resultados que el grupo de mediación digital tiene un 6% más de efectividad que el grupo control.

## ANÁLISIS DE PRUEBA ESTANDARIZADA (PRUEBA FINAL)

En la última sesión se realiza una prueba final de estilo estandarizada es la más apropiada para evaluar el proceso de la investigación, además para una asignatura en especifica el cual es geometría. A continuación, podemos ver los resultados en la siguiente figura.

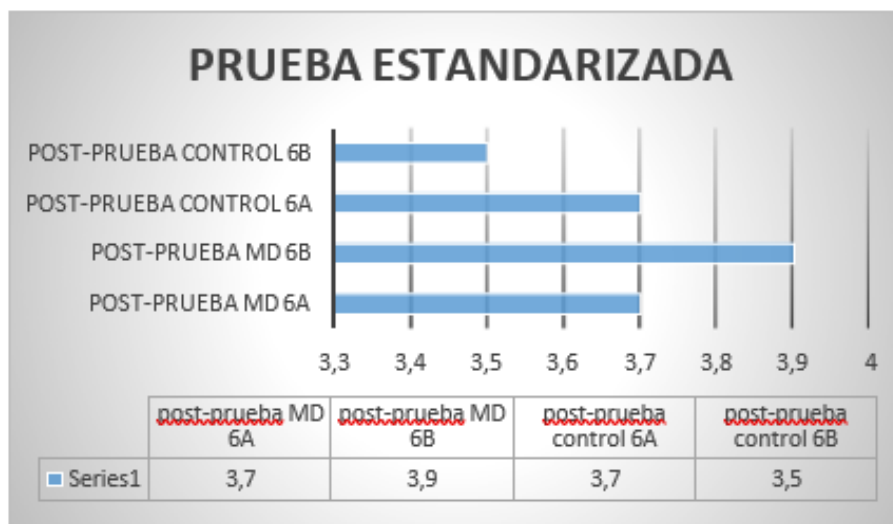


Figura 5 Elaboración propia

Se puede evidenciar la evolución del trabajo que se realizó, es favorable con respecto a las actividades que se emplearon, al igual el medio de trabajo de los estudiantes en el cual se evidencia la autonomía y el interés que muestran en la temática.

## CONCLUSIONES

Mediante la herramienta digital se observó que los estudiantes tienen mayor comprensión por medio de la tecnología al desarrollar procesos geométrico matemáticos, donde la página web GEOMáticas fue un mecanismo de apoyo para el docente. Al respecto conviene decir que con la herramienta digital página web(Geomántica), fortaleció que cada estudiante sean autónomo del trabajo y del manejo de su tiempo, favorece tanto el proceso de apropiación del conocimiento como la replicación de las prácticas educativas y su extensión a otros contextos de lo habitual en la presencialidad, por otro lado en el grupo control presencial se realizó un seguimiento de observación y se evidencio que la motivación para que los estudiante desarrollaran las actividades fue muy favorable mostrando una mejoría en el desarrollo de los pensamiento espacial y métricos notable más que en una pedagogía tradicional o como se venía trabajando.

Los estudiantes mostraron gran interés frente a las múltiples actividades que promovían el desarrollo de los pensamiento espacial y métrico a la hora de hallar el área y perímetro de polígonos mediante procesos de interacción frente a un ordenador a partir de este impacto que produjo en la página web GEOMáticas y de igual forma las actividades que se realizaron en modalidad presencial, los estudiantes respondieron positivamente a las actividades propuestas y facilitador de procesos geométricos matemático. Se concluye que los resultados obtenidos son positivos en los dos grupos de población estudiada (grupo de mediación digital y grupo control presencial),

evidenciando el fortalecimiento del tema área y perímetro de figuras mediante la propuesta pedagógica por medio de actividades lúdico matemático y dejando de lado una pedagogía tradicional.

Los entornos digitales de aprendizaje se caracterizan por integrar herramientas de comunicación tanto sincrónicas como asincrónicas, para que estas herramientas promuevan efectivamente la construcción de conocimiento es fundamental que los estudiantes gestionen de manera autónoma su participación en las diferentes actividades, además factores actitudinales como la motivación y el interés personal juegan un papel determinante en el éxito de esta estrategia. Si bien esta propuesta de mediación digital también involucra la existencia de aparatos electrónicos (celulares, tablet, computador u ordenadores) digitales, es muy importante tener presente la participación del docente en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las actividades propuestas, que para el caso del colegio es tradicional, pero también se debe motivar la participación de estudiantes y miembros de la familia que acompañan este proceso como mediadores, en función de alcanzar los objetivos de enseñanza aprendizaje colectivos e individuales propuestos. sin dejar de lado la responsabilidad de cada docente-formador, realizar los correspondientes diseños metodológicos (planeación curricular teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizajes), de modo que se integren de manera lógica y comprensible los conocimientos claves que los estudiantes deben adquirir, siendo estos asimilados, interiorizados y organizados mentalmente de forma clara a través de una mediación estratégica que promueva el dialogo, la experimentación y el trabajo

colaborativo con sus compañeros y docentes, para que las actividades propuestas logren ser significativas para cada uno de los participantes.

## REFERENCIAS

- Aray, C. P. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1622>
- Campos, Y. (2000). Estrategias didácticas apoyadas en tecnología. México: *Dgenamdf*.
- Gamboa, B. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Electrónica Educare, XIV* (2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>
- Goncalves, R. (2006). . ¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la geometría? *Revista Ciencias de la Educación*, 90. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/volln27/27-5.pdf>
- MEN. (1994). serie lineamientos curriculares. Colombia. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975\\_matematicas.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975_matematicas.pdf)
- MEN. (2006). ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS. *ministerio de educación Colombia*, 63. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Mineduación. (1998). Lineamientos Curriculares. 37. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- Orcos Palma, L., Jordan-Lluch, C., & Magreñán, A. (2018). Uso del holograma como herramienta para trabajar contenidos de geometría en Educación Secundaria. *Pensamiento Matemático.*, VIII (2):91-100. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/137998>.