



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

Escuela de Posgrado

Tesis final post sustentación

**Influencia de las TIC en el aprendizaje del área de
geometría en los estudiantes de la institución
educativa “Francisco José de Caldas”, ciudad de
Manizales – 2015**

Para optar el grado académico de:
Maestro en Informática Educativa

Presentada por:
GIOVANNY OCTAVIO ECHEVERRY CÁRDENAS

Lima – Perú
2017

Tesis final para sustentación

Influencia de las TIC en el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de Caldas”, ciudad de Manizales - 2015

Línea de Investigación

Didáctica para el uso de las TIC

Asesor

Mg. HEIMER ALI MENDEZ TOLEDO

DEDICATORIA

A Dios, *Por darme la fortaleza, salud y sabiduría para sortear cada momento y permitirme culminar satisfactoriamente este logro.*

A mi familia, *Quienes siempre me han apoyado en cada reto que me trazo, y a los cuales enorgullece cada escalón de la vida que logro superar.*

A Jerónimo, mi pequeño hijo, *Quien con paciencia me ha cedido sus espacios de juego para que pueda avanzar en este proceso y con su inocencia y ternura celebra mis éxitos.*

A mi esposa *Motor fundamental, quien me impulsó a iniciar este camino y siempre me ha acompañado dando apoyo, motivación, animo, fortaleza, amor y comprensión en todo momento.*

Giovanny O Echeverry C.

AGRADECIMIENTO

A la universidad privada Norbert Wiener por generar estos procesos de formación pos gradual, directivos y en especial al asesor Heimer Alí Mendez Toledo, quien con su excelente y profesional asesoría ha permitido llevar a feliz término esta tesis.

A los docentes y administrativos de la institución educativa Francisco José de Caldas por su apoyo durante la ejecución de este proyecto de investigación.

A los estudiantes de grado 9 que participaron en la etapa experimental y suministraron información de manera eficaz, sin quienes no hubiese sido posible esta investigación.

A mis compañeros de trabajo y comité docente del área de matemáticas, por sus aportes en la elaboración y ejecución de pruebas diagnósticas a los estudiantes objeto de estudio.

ÍNDICE

Portada	i
Título	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
ABSTRAC	x
INTRODUCCION	xi
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Descripción de la realidad problemática	14
1.2 Identificación y formulación del problema	18
1.2.1 Problema general	18
1.2.2 Problemas específicos	18
1.3 Objetivos de la investigación	19
RESUMEN	19
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
1.4 Justificación de la investigación	21

1.4.1	Justificación teórica	21
1.4.2	Justificación práctica	22
1.4.3	Justificación metodológica	22
1.5	Limitación de la investigación	23
CAPITULO II MARCO TEORICO		25
2.1	Antecedentes de la investigación	25
2.1.1	Antecedentes internacionales	25
2.1.2	Antecedentes nacionales	28
2.2	Bases legales	31
2.2.1	Normas nacionales	31
2.2.2	Normas internacionales	33
2.3	Bases teóricas	35
2.3.1	TIC en la educación	35
2.3.2	Aprendizaje en geometría	43
2.4	Formulación de hipótesis	49
2.4.1	Hipótesis general	49
2.4.2	Hipótesis específicas	49
2.5	Operacionalización de variables e indicadores	49
2.6	Definición de términos básicos	51
CAPITULO III METODOLOGIA		56
3.1	Tipo y nivel de la investigación	56
3.2	Diseño de la investigación	56

3.3	Población y muestra	57
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	58
3.4.1	Descripción de instrumentos	59
3.4.2	Validación de instrumentos	60
3.5	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	61
CAPITULO IV PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS		63
4.1	Procesamiento de datos: Resultados	63
4.2	Prueba de hipótesis	72
4.3	Prueba de normalidad	73
4.4	Hipótesis general	75
4.5	Discusión de resultados.	90
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		94
5.1	Conclusiones	94
5.2	Recomendaciones	95
Referencias		97
ANEXOS		104

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable: TIC	50
Tabla 2 Operacionalización de variable aprendizaje en el área de geometría	51
Tabla 3 Diseño de estudio en grupos cuasi experimentales	57
Tabla 4 Validez de instrumentos por expertos	60
Tabla 5 Equivalencias escala cualitativa a cuantitativa	63
Tabla 6 Desempeño académico área de geometría grupo control y experimental 2015	64
Tabla 7 Desempeño académico dimensión comprensión de conceptos 2015-I 2015-II	66
Tabla 8 Desempeño académico dimensión producción figuras geométricas a través de software educativo grupo control y experimental 2015-I 2015II	68
Tabla 9 Desempeño académico dimensión resolución problemas geométricos grupos control y experimental 2015 I - 2015 II	71
Tabla 10 Prueba de normalidad.	73
Tabla 11 Estadística suma de rangos grupo control y experimental	76
Tabla 12 Prueba de wilcoxon utilización de TIC	76
Tabla 13 Resultados calificaciones promedio área geometría 2015 grupo control y experimental	78
Tabla 14 Estadísticos sumas de rangos grupo control y experimental	80
Tabla 15 Prueba de Wincoxon dimensión comprensión de conceptos	80
Tabla 16 Resultados calificaciones promedio geometría 2015 - grupo control y experimental	81
Tabla 17 Estadísticos suma de rangos	84
Tabla 18 Prueba Wilcoxon dimensión producción figuras geométricas	84
Tabla 19 Resultados calificaciones promedio materia geometría 2015 - grupo control	85
Tabla 20 Estadísticos suma de rangos	88
Tabla 21 Prueba de Wilcoxon	88
Tabla 22 Resultados calificaciones promedio materia geometría 2015-I 2015-II	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Desempeño académico área geometría grupos control y experimentales periodos 2015 -I 2015-II	66
Figura 2 Desempeño académico dimensión internet - comprensión de conceptos geometría grupo control y experimental 2015 I - 2015 II	68
Figura 3 Desempeño académico producción figuras geométricas grupo control periodos 2015 I - 2015 II	70
Figura 4 Desempeño académico producción figuras geométricas software educativo en la producción de figuras geométricas grupo experimental periodos 2015-I 2015-II	70
Figura 5 Desempeño académico dimensión resolución de problemas geométricos grupo control y experimental periodos 2015 I - 2015 II	72
Figura 6 Diagrama de error de medias resultados área geometría consolidado TIC	78
Figura 7 Diagrama de erro de medias resultados área geometría consolidado TIC	82
Figura 8 Diagrama de error medias resultados de la dimensión de producción de figuras geométricas periodos 2015- I - 2015-II	86
Figura 9 Diagrama de error medias resultados dimensión producción de figuras geométricas periodo 2015-I - 2015- II	86
Figura 10 Diagrama de error de medias resultados de la dimensión de resolución de problemas geométricos periodos 2015-I - 2015 II	90

ABSTRAC

Objective: Determine the influence that the use of TIC in the learning of the area of geometry of the students of the educational institution "Francisco José de Caldas" of the city of Manizales, Colombia in the year 2015.

Methodology: Quasi-experimental research applying pre-test and post test to two homogeneous population groups of grade 9, keeping in one of them the traditional teaching scheme 9 with 30 students, and in the other 9b with 34 students, a didactic strategy mediated by ICT, such as internet, specialized software, video tutorials and multimedia tools, for 10 weeks.

Results: It confirms the general hypothesis that ICT significantly influence the learning of the area of geometry in students of the educational institution "Francisco José de Caldas" of the city of Manizales, which was validated statistically through the realization of t test for paired or related samples from the non-parametric approach, ie a Wilcoxon rank test.

Conclusions: The use of ICT in teaching geometry positively influences students' performance by allowing a better understanding of concepts and problem solving with greater ease, facilitating meaningful learning through a technological environment that motivates and brings knowledge

Keywords. Geometry, learning, ICT, educational software, teaching

INTRODUCCION

El aprendizaje del área de las matemáticas y en especial la geometría ha sido para los escolares de educación secundaria un tema de gran complejidad que genera desmotivación y poco interés a la hora de recibir las clases, este paradigma que por años se ha evidenciado en las escuelas, se ha tratado de modificar con la inclusión de las TIC en el aula, promoviendo una nueva didáctica en la enseñanza de la geometría e incentivando el aprendizaje y gusto por esta área fundamental del saber en los estudiantes.

Las TIC, como influencia en el aprendizaje de la geometría, es una investigación el cual surgió por la necesidad de buscar estrategias didácticas que permitan mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes de grado 9 de la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales en el área de geometría, dado que las notas obtenidas en los últimos años en esta área han sido bajas y se ha evidenciado apatía a la recepción de la clase, lo cual también es un elemento que ha permitido pensar en buscar la manera de dinamizar el proceso formativo y lograr un aprendizaje significativo en cada uno de ellos.

Para determinar la influencia que puede tener las TIC en el aprendizaje de la geometría, se ha realizado una revisión literaria al respecto, analizando tesis nacionales e internacionales que concluye en la incidencia positiva que tiene la utilización de software especializado, multimedia e internet en el aprendizaje de la geometría, logrando una motivación en los estudiantes al pasar de líneas trazadas en un cuaderno de notas a una figura real producto del pensamiento abstracto, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, el cual permite tener un

insumo importante respecto a la comprensión del proceso para potencializarlo a través de un escenario permeado por TIC.

Esta investigación se ha planteado de tipo cuasi experimental tomando dos variables: TIC, y aprendizaje de la geometría, aplicadas a dos grupos objeto de estudio grado 9, uno de ellos al cual posteriormente se hizo una intervención a la variable dependiente durante 10 semanas, haciendo una medición posterior y comparando datos los cuales permitieron determinar el nivel de influencia que tienen las TIC en el aprendizaje del área de geometría.

La recolección de datos se realizó en dos momentos, unos antes de iniciar el estudio y otro luego de la intervención de la variable dependiente, dicha información se recolectó a través de cuestionarios utilizando la escala de Likert, donde se tuvieron en cuenta las variables, la población objeto de estudio fueron 64 estudiantes de grado 9° divididos en grados 9^a 30, grupo control y 9^b 34 grupo experimental, estudiantes de la Institución Educativa Francisco José de Caldas registrados matriculados en el SIMAT (Sistema integrado de matrículas), plataforma oficial del estado colombiano para colegios oficiales, posterior a la recolección se realizó la respectiva tabulación de la información y análisis que permitiera contrastar con la hipótesis planteada y las respectivas conclusiones del estudio, utilizando representaciones gráficas de apoyo a la información.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, Giovanni Octavio Echeverry Cárdenas, identificado con cédula de ciudadanía número 75.082.405 expedido en la ciudad de Manizales – Caldas-Colombia, declaro que la presente Tesis: “Influencia de las TIC en el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes I.E. Francisco José de Caldas ” ha sido realizada por mi persona, utilizando y aplicando la literatura científica referente al tema, precisando la bibliografía mediante las referencias bibliográficas que se consignan al final del trabajo de investigación. En consecuencia, los datos y el contenido, para los efectos legales y académicos que se desprenden de la tesis son y serán de mi entera responsabilidad.



GIOVANNY O ECHEVERRY CARDENAS

C.C. 75.082.405

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Por más de una década se ha planteado por parte de los líderes de las políticas públicas de educación del mundo, la inclusión de las TIC en la enseñanza como una renovación a las prácticas educativas y aporte el desarrollo de la sociedad, logrando plasmar las primeras políticas en favor de esta intensión en los (UNESCO, 2015), y adaptar los planes de estudio a una mediación con TIC, entendiendo estas condiciones mínimas como un inicio hacia la revolución educativa que permita cambiar un esquema tradicional de enseñanza a un entorno con más interacción y mejores niveles de aprendizaje, y de igual forma ampliar el acceso para promover la calidad de la educación.

Los estudiantes de hoy no evidencian una preparación para cumplir los requisitos matemáticos que exige la economía mundial que cada vez está más interconectada (Valverde, 2010), las posibles causas de esta problemática pueden ser currículos débiles, materiales de aprendizaje y la falta de dominio o innovación de herramientas TIC que dinamicen el proceso y logren un aprendizaje significativo,

que se simplifica a memorizar conceptos y no al desarrollo de competencias que les permita solucionar problemas cotidianos.

En América latina y el caribe se han definido estrategias para lograr una inclusión de las TIC en la educación definidas en el plan de acción a 2015 (eLAC 2015, declaración de Lima), las cuales plantean: Conectar con banda ancha a todos los establecimientos educativos, aumentar el promedio de computadoras por estudiante y en uso de recursos educativos en la web, Garantizar que directivos, administrativos, docentes y estudiantes reciban capacitación en tecnologías de la información y en el diseño de modelos pedagógicos innovadores, con el fin de promover el uso y mediación de las TIC en todas las áreas del conocimiento y de esta manera mejorar los proceso de enseñanza aprendizaje, y reducir la brecha tecnológica existente entre las grandes potencias y los países en desarrollo bajo la premisa planeada por la sociedad de la información de América Latina y del Caribe “las TIC son herramientas diseñadas para promover el desarrollo económico y la inclusión social (CEPAL,2010).

En los colegios los niños parecen temerle o sentir apatía a las áreas relacionadas con los números y a pesar del esfuerzo de muchos docentes, el rezago en esta área del conocimiento es muy grande en nuestro país (Suarez, 2009); para ello desde el año 2000 el ministerio de educación nacional en alianza con el ministerio de las TIC, han diseñado estrategias para dotar de elementos tecnológicos a las instituciones educativas del país con la entrega de computadores, video proyectores, licencias de software para diversas áreas del conocimiento y conectividad a internet en las instituciones educativas con el fin de

propiciar la construcción de una didáctica activa, bajo la premisa de que “Usar las TIC en la educación constituye una oportunidad para mejorar los procesos de aprendizaje en las diversas áreas del conocimiento, lo cual produce en los estudiantes ganas de asistir a una clase y adquirir conocimientos sin límites” (Molano, 2015), se ha logrado una cobertura importante con la implementación de la maleta TIC, la cual pretende tener elementos tecnológicos disponibles en cada aula de clase según la necesidad, aumentando la infraestructura para garantizar conectividad WIFI, todos estos esfuerzos e inversiones se han quedado en vano ya que aún muchos directivos y docentes consideran que las TIC, son de uso exclusivo para el área de tecnología e informática.

En el departamento de Caldas – Colombia la secretaría de educación departamental en alianza con las secretaría de educación municipal de su capital Manizales en el año 2000, diseñó una política pública pilar de su plan de desarrollo 2001-2010 llamada “Manizales eje del conocimiento”, que pretende promover en uso de la tecnología desde la educación básica en las diversas áreas de estudio en niveles básico y secundaria, por lo cual ha implementado un plan de dotación en recurso tecnológicos a las escuelas y colegios con computadores, tablets, video proyectores, televisores en aulas, conectividad a internet y un complemento en capacitación a docentes, directivos y estudiantes en alfabetización digital, adicional a ello capacitación a docentes en diseño de estrategias didácticas a través de TIC, un panorama promisorio que le apunta a la gran meta de la inclusión de las TIC en la educación pero que en ocasiones se ve afectada por la resistencia al cambio en las estrategias de aprendizaje de algunos docentes que no abandonan su sistema tradicional de enseñanza.

En los estudiantes de la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales de grado 9 se evidenció en las prácticas educativas un comportamiento actitudinal favorable y distinto en el área de informática, al de las áreas tradicionales, debido a la gran interacción que tienen con las TIC en el proceso de aprendizaje, lo que no ocurre en el área de geometría, en la cual se tornan apáticos, pasivos y poco receptivos a un esquema tradicional de enseñanza que les permite en la mayoría de veces memorizar conceptos para superar las pruebas y obtener notas.

En Colombia el instituto colombiano de fomento a la educación superior (ICFES), es quien realiza las pruebas llamadas saber pro, donde se evalúa el conocimiento de los estudiantes de grado 11 en áreas fundamentales, y transversales, en sus informes históricos en el área de matemáticas no presentan avances significativos estando en un rango de 50 de 100, logrando un incremento de 0.5 puntos del año 2014 respecto al año 2015, en la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales, el comité de ciencias exactas analiza un descenso en dichos resultados los cuales a 2015 están por debajo de la media nacional en matemáticas 50; en los últimos 3 años las notas obtenidas por los estudiantes en el área de geometría producto de su aprendizaje, han disminuido considerablemente y la mortalidad académica ha incrementado en esta área, tema preocupante para los directivos y docentes, a los cuales se les pide cada año realizar planes de mejora, pero lo planeado no se refleja en el aprendizaje logrado por los estudiantes, aspecto que requiere una intervención de fondo si se quiere un cambio positivo a esa situación.

Para lograr superar esta problemática se ha propuesto una alternativa de incorporar las TIC en la enseñanza de la geometría con la utilización de software educativo (geogebra, cabri, graficadores), internet (recursos online), herramientas multimedia (video tutoriales), con el fin de dinamizar el proceso y evaluar si a través de estas herramientas logran un mejor nivel de aprendizaje y de esta manera lograr unos mejores resultados a los obtenidos en los años anteriores

1.2 Identificación y formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la influencia que tiene el uso de las TIC en fortalecer el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia de las TIC en la comprensión de conceptos en el área de geometría en los estudiantes de la institución educativa francisco José de caldas de la ciudad de Manizales?
- ¿Cuál es la influencia de la mediación pedagógica a través de TIC en la producción de figuras geométricas con ayuda de software educativo de los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas -2015?

- ¿Cuál es la influencia de las TIC en la resolución de problemas geométricos con el apoyo de herramientas multimediales, en el área de geometría de los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas – 2015?

1.3 Objetivos de la investigación

RESUMEN

Objetivo: determinar la influencia que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje del área de geometría, de los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015.

Metodología Investigación de tipo cuasi experimental aplicando pre test y post test a dos grupos poblacionales homogéneos de grado 9, conservando en uno de ellos el esquema tradicional de enseñanza 9ª con 30 estudiantes, y en el otro 9b con 34 estudiantes, una estrategia didáctica mediada por TIC, como internet, software especializado, video tutoriales y herramientas multimedia, durante 10 semanas.

Resultados. Se confirma la hipótesis general de que las TIC Influyen significativamente en el aprendizaje del área de la geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, lo cual se logró validar estadísticamente a través de la realización de prueba t para muestras pareadas o relacionadas desde el enfoque no paramétrico, es decir una prueba de rangos de Wilcoxon.

Conclusiones: La utilización de las TIC en la enseñanza de la geometría, influye positivamente en el desempeño de los estudiantes al permitir una mejor

comprensión de conceptos y resolución de problemas con mayor facilidad, propiciando un aprendizaje significativo a través de un entorno tecnológico que motiva y aporta al conocimiento.

Palabras clave. Geometría, aprendizaje, TIC, software educativo, enseñanza

1.3.1 Objetivo general

Determinar la influencia que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje autónomo del área de geometría, de los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la influencia que tiene las TIC como mediación pedagógica en la comprensión de conceptos de figuras y áreas, en el área de geometría en los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas- 2015.
- Determinar la influencia que tiene las TIC en la producción de figuras geométricas con apoyo de software educativo en los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas- 2015.
- Determinar la influencia que tienen la TIC, como estrategia didáctica para la resolución a problemas geométricos de con el uso de herramientas

multimediales como apoyo en el aprendizaje área de geometría de los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas- 2015.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar el conocimiento existente sobre el uso de las TIC en la educación y en especial a la influencia que tienen en el aprendizaje de la geometría, específicamente en la construcción y medición de figuras geométricas, en los estudiantes de educación media de noveno grado de la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales, Colombia-2015. Basado en la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1983) el cual pretende incorporar un elemento dinamizador al esquema tradicional de enseñanza TIC, y analizar su influencia en el aprendizaje del área de geometría, aprovechando la gran infraestructura tecnológica con que cuenta la institución educativa para dinamizar el proceso y tratar de mejorar los bajos resultados de los estudiantes en esta área de desempeño, por ello entonces resulta importante un enfoque investigativo que permitan aportar herramientas a las instituciones educativas que posibiliten un mejor aprendizaje de las ciencias exactas y en especial en el área de geometría.

1.4.2 Justificación práctica

En la institución educativa Francisco José de Caldas existe una necesidad imperiosa de diseñar estrategias que permita mejorar el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de grado noveno, en aspectos fundamentales y básicos del área, como lo es la construcción y medición de figuras geométricas, con lo que logrará a través de la comprensión de estos conceptos la solución de problemas propuestos en el ámbito matemático – espacial, y mejorar así los resultados en los últimos 3 años han sufrido un descenso significativo, determinar la influencia del uso de las TIC en el aprendizaje con recursos como software especializado, multimedia y la educación en línea, los materiales educativos multimedia y así determinar el impacto de los entornos virtuales de aprendizaje en el área de geometría, diversos estudios han mostrado que, en comparación con la clase tradicional, los programas multimedia les pueden ayudar al estudiante a aprender más información de manera más rápida. Algunos estiman que se puede ahorrar hasta un 80 por ciento de tiempo en el aprendizaje uno de ellos la metodología de aula invertida.

1.4.3 Justificación metodológica

Incorporar TIC en el proceso de aprendizaje en la geometría puede ayudar a mejorar el nivel de comprensión de los estudiantes, dinamizar la forma de resolver las situaciones problémicas y romper el paradigma respecto a la resistencia que se tiene, con lo que puede generar una nueva didáctica de la enseñanza de la geometría mediada por TIC, puesto que este tipo de recursos motiva a un cambio

actitudinal de los estudiantes, de recipientes pasivos de información a participantes más activos de su proceso de aprendizaje, y lograr con ello un aprendizaje significativo

1.5 Limitación de la investigación

- Existe una gran resistencia al cambio por parte de docentes y directivos, los cuales, sienten que es más trabajo utilizar las TIC en el proceso de enseñanza para cumplir la misma función que por años está ejerciendo, lo cual no le genera la posibilidad de pensar que es una estrategia metodológica que le permitirá garantizar aprehensión de conocimientos en sus estudiantes y mayor motivación hacia sus clases, para superar esta limitante se realizó una socialización previa al grupo de docentes que conforman comité de matemáticas en la institución educativa de la investigación, con demostración de los tipos de software que se pueden utilizar en la mediación pedagógica, a partir de esta socialización los docentes se muestran más receptivos y colaborativos respecto a la propuesta investigativa
- La conectividad en internet no es continua lo que impide realizar actividades en línea. La secretaria de educación municipal responsable de la conectividad, ha suscribió contrato con la empresa de telecomunicaciones UNE, para garantizar la prestación del servicio, además de reemplazar el cableado según normatividad vigentes.

- Dificultad en el acceso a los ambientes tecnológicos para el área de geometría. Se instalaron 2 de routers que permitan ampliar la cobertura y movilidad de las maletas educativas donadas por el ministerio, esto facilita la utilización de computadoras portátiles en el aula tradicional y no sea exclusivo de una sala de sistemas, lo cual también aporta en garantizar la realización de las clases de geometría en cualquier ambiente de aprendizaje que tenga acceso a la conectividad a través de wifi.
- Restricciones en configuración de módems para reproducción de portal YouTube. Con el nuevo contrato suscrito con la compañía de telecomunicaciones UNE, se ha eliminado la restricción del portal YouTube para poder acceder a video tutoriales, solo durante la prueba experimental.

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Moguel (2016), *“Uso de la Tecnología para fomentar la Creatividad en el Aprendizaje de la Geometría”* tesis de maestría, Universidad Tecvirtual, México, su objetivo es fomentar la creatividad en los alumnos de segundo grado de secundaria mediante el uso de las TIC, investigación de enfoque cualitativo- mixto en el cual se analizaran los cambios en un grupo poblacional utilizando las TIC en el área de geometría, la población objeto de estudio se determinó a través de muestra por conveniencia o no probabilística determinado por 46 estudiante del grado b, con un total de 47 alumnos, como conclusiones lograron evidenciar un 92% de actitud positiva de los estudiantes, respecto a las actividades propuestas en el aprendizaje, propicio la posterior utilización de manera autónoma lo cual genera una mejor y mayor aprehensión de conocimiento, la creatividad y motivación incrementaron significativamente con el uso de las TIC

Vélez (2013), *“Las TIC y la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de noveno año en el colegio san miguel de piquigua en el periodo 2011-2012”*, tesis pregrado Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito Ecuador, 2013, Su objetivo principal se basa en determinar la incidencia en la aplicación de las TIC, en el aprendizaje de las matemáticas de los alumnos de noveno grado, a través de un enfoque histórico descriptivo, para la recolección de los datos se utiliza la encuesta y la observación de clases, tomando a 20 estudiantes matriculados en el grado noveno como la población objeto de estudio, docentes y 20 padres de familia quienes con su información permitirán validar los datos obtenidos, concluye que la aplicación de las TIC en la enseñanza de la matemática tiene gran incidencia en el aprendizaje y cambio de actitud de los estudiantes de un 90% ante el área, además se demostró en el periodo de análisis una mejora en el rendimiento académico, por lo cual dicha investigación permitió a integrar las TIC en el currículo de la institución educativa en el área de matemáticas.

Martínez (2012) *“Actitud de los docentes en la enseñanza de la geometría en el primero y segundo ciclo de educación básica de la escuela de aplicación Dionisio Herrera”*; tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional, Honduras, Su objetivo es describir el grado de interés que presentan los docentes de la escuela de aplicación Dionisio Herrera en la enseñanza de la geometría. Su enfoque cualitativo, descriptivo. Para la investigación se tomó una muestra de 17 docentes, 9 de primer ciclo y 8 docentes de segundo ciclo, la técnica de recolección de información utilizada fueron la entrevista y la observación de clases. Concluye que los docentes tienen una actitud positiva frente a la enseñanza de la geometría pero manifiestan dificultades en la falta de capacitación para impartir el área lo cual

se refleja en el bajo rendimiento académico de los estudiantes, puesto que algunos de ellos no tienen dichas capacidades y han sido asignados para orientarla por directivos sin evaluar el perfil o experiencia laboral, por lo cual es necesario un programa de capacitación a docentes del área de geometría.

(Cruz & Puentes, 2012). “Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica”, artículo científico cuyo objetivos son aportar al cambio de modelos tradicionales de enseñanza de las matemáticas a través de una experiencia empírica de la utilización de las TIC en el matemáticas en España, la ejecución del proyecto se llevó a cabo con el 13% de la población, a los cuales se les permitió el uso de simuladores y software libre, para la ejecución de 4 actividades de matemáticas, obteniendo resultados satisfactorios, en cuanto a la motivación que tienen para realizar las actividades, y querer hacerlas en casa de manera autónoma, el 91% de los estudiantes aprobaron todas las actividades y se evidencio un cambio de actitud positivo vs el esquema tradicional de receptor de conocimientos a líder de un proceso constructivista

(Peña, 2010), “Enseñanza de la geometría con TIC en la Educación Secundaria Obligatoria”. Tesis de doctorado, Universidad nacional de educación a distancia, España, Su objetivo es analizar las posibilidades de las TIC en el desarrollo de actividades para apoyar y mejorar la enseñanza de la Geometría en Educación Secundaria Obligatoria en I.E.S. “virrey morcillo”, Albacete España, en la investigación se plantea un tipo de investigación empírica con enfoque cualitativo que corresponden a datos no estructurados, entrevistas a docentes y observación directa, y cuantitativo corresponde a encuestas aplicadas a docentes para conocer

el nivel de conocimiento sobre la geometría y la utilización de las tics en la enseñanza, la población objeto de estudio se define en una muestra representativa de 414 docentes de matemáticas y 264 estudiantes grados 1, 2 y 4 de la I.E.S. “virrey morcillo”, Albacete España. Concluye que los docentes y estudiantes comprenden la importancia de la geometría como un elemento que permite resolver problemas de espacialidad, pero que es importante tener en cuenta que en pleno siglo XXI, no se puede enseñar la geometría como se enseñaba en el siglo pasado, es necesario conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos para poder diseñar estrategias adecuadas, de igual forma se puede evidenciar la existencia de dificultades en la enseñanza-aprendizaje de la geometría por falta de dinamismo lo cual se puede lograr considerablemente con el uso de las TIC, en el proceso.

2.1.2 Antecedentes nacionales

(Arismendy, 2015), *“Fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC”*, tesis de maestría, universidad de la sabana, cuyo objetivo es determinar los factores del ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC que puedan contribuir al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en estudiantes de grado 9, del colegio Bosanova IED, investigación de tipo aplicada, de tipo descriptivo enfoque cualitativo, con una muestra representativa de 42 estudiantes de grado 9, en esta investigación se logró concluir la evidencia de un cambio en los esquemas tradicionales de enseñanza con la inclusión de las TIC, de igual forma un cambio de la forma de realizar las actividades grupales por parte de los estudiantes, donde se podía observar una

postura más propositiva, un trabajo de liderazgo respecto a las habilidades que tiene cada uno de los integrantes del equipo de trabajo del manejo de geogebra.

(Mayoral & Edison, 2014), "*Estrategias didácticas mediadas con TIC para fortalecer aprendizaje autónomo de la matemática en estudiantes de 9° del IDDI-nueva granada, barranquilla, Colombia*", tesis de maestría, universidad de la costa, Colombia su objetivo es diseñar estrategias didácticas mediadas por TIC que permitan el desarrollo del aprendizaje autónomo en las matemáticas en estudiantes de 9° del IDDI instituto distrital para el desarrollo integral Nueva Granada, un estudio de tipo cuasi experimental, descriptivo, la población objeto de estudio fueron una muestra de 32 estudiantes de grado 9, de 126 matriculados en total en este nivel, este grupo poblacional fue elegido debido a su bajo resultado presentado en la prueba diagnóstica al inicio del años escolar, y su poca motivación presentada para el estudio de las matemáticas, concluyen en que el uso de las TIC en la enseñanza motiva a los estudiantes al aprendizaje autónomo de las matemáticas, promover el aprendizaje autónomo mejora el nivel académico de los estudiantes en el área de matemáticas, de la forma como se aborde la enseñanza de las matemáticas, la inclusión de las TIC y una manera creativa de presentarla se logra despertar el interés en el aprendizaje del área.

(Meneses & Liliana, 2014), "*Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°*", tesis de pregrado, universidad católica de Manizales, Caldas, una investigación con enfoque cualitativo, con una población objeto de estudio correspondientes 26 estudiantes matriculados en total para el grado 6c, de la institución educativa Laureano Gómez , como conclusión de

la investigación se puede resaltar que los estudiantes mostraron una actitud positiva y gran motivación por querer realizar las actividades con la incorporación de las TIC, rompiendo con la apatía que se venía presentando hacia el área, lo que mejora el desempeño de los estudiantes.

(Berrio, Ramirez, & Rodriguez, 2014), "*software educativo como mediación tecnológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje*", tesis de maestría, universidad católica de Manizales, cuyo objetivo es potenciar el proceso de aprendizaje en el área de inglés mediante software educativo, en las estudiantes de la I.E. ENAE de la ciudad de Manizales, una investigación complementaria con enfoque cualitativo, con una muestra poblacional de 33 estudiantes entre 11 y 15 años, en esta investigación se destacan las siguientes conclusiones: la motivación de los estudiantes cambia positivamente con la utilización de software, demuestran mayor interés por las actividades en clase y la continuidad extra clase lo que permite un mayor aprendizaje, el estudiante puede evidenciar los errores cometidos y corregirlos de inmediato logrando con esto un aprendizaje basado en el error gracias a las TIC.

(Gonzalez & Francy, 2013), "*la tecnología e informática como mediación para mejorar la racionalidad matemática*", tesis de pregrado, universidad católica de Manizales, su objetivo es potenciar la racionalidad matemática de los estudiantes del grado sexto de la IE Pablo VI, mediada por las herramientas del área de tecnología e Informática, para lo cual plantean una investigación de tipo cualitativo, en 3 fases, observación, reflexión acción, con una población objeto de estudio de 45 estudiantes de básica secundaria los cuales han presentado dificultades en el

proceso de raciocinio de la matemáticas, de esta investigación se pudo concluir que se observa una mayor atención de los estudiantes a resolver problemas matemáticos cuando se les propone a través del computador y recursos de la web, lo cual logran resolver en menos tiempo y con mayor asertividad, logrando un mejor nivel de comprensión respecto al esquema tradicional de enseñanza.

(Echeverri, 2013), *“Influencia de uso de cabri geometri II en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos básicos de geometría”*, tesis de maestría, universidad nacional de Colombia sede Manizales, su objetivo es determinar la incidencia del uso de cabri geometri II, en el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos básicos en geometría, una investigación cuasi experimental con dos grupos uno experimental y otro grupo control, en esta investigación se puede evidenciar en los resultados de los test aplicados un incremento del 22,49% respecto al test inicial sin inclusión de TIC, lo que comprueba que las TIC, aportan al mejoramiento del aprendizaje de los concepto en geometría.

2.2 Bases legales

2.2.1 Normas nacionales

Ley 1341 30 Julio de 2009, “por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las TIC” entre sus principios orientadores plantea la prioridad en el acceso y uso de las TIC en condiciones no discriminatorias al sector educativo dentro de las posibilidades que los programas de gobierno establezcan a través de MINTIC, y en su artículo 39 establece la

articulación del plan TIC con el ministerio de educación en aras de promover su uso, para ello incluye la cátedra TIC en todos los establecimientos educativos, promoviendo la innovación y creatividad y capacitación a docentes con el fin de cerrar la brecha tecnológica existente entre docentes y estudiantes llamados nativos digitales.

Ley 115 de 1994, la ley marco general de la educación en Colombia establece criterios que promuevan la innovación en las prácticas educativas con el fin de alcanzar los niveles óptimos de aprendizaje lo cual plantea en el numeral 13 uno de sus propósitos “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”.

La constitución política de Colombia de 1991, *“promueve el uso de las TIC, como herramienta para disminuir la brecha económica, social y digital en materia de soluciones informáticas”*.

El ministerio de educación nacional establece como normativa para el proceso de enseñanza en el área de ciencias exactas estándares a nivel nacional, dividiendo esta área en tres tipos de pensamiento, numérico, métrico, aleatorio y espacial, este último ligado directamente al área de geometría.

Estándares básicos de competencias matemáticas ministerio de educación nacional, a través del cual se establecen lineamientos de enseñanza por niveles lo cual permita responder a las nuevas demandas globales y nacionales, y de igual

forma estandariza procesos de enseñanza a nivel nacional que permita garantizar los aprendizajes mínimos en cada nivel de aprendizaje enfatizado en el desarrollo de competencias matemáticas, en estos lineamientos se plantea su base en que “las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que se requieren de ambiente de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemáticas significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (Ministerio educación nacional, 2006).

2.2.2 Normas internacionales

Normatividad a nivel internacional al respecto no se ha tenido, pero si es importante tener en cuenta las declaratorias de entes internacionales donde se tienen representación de los países, quienes acuerdan aceptar las declaratorias a que se dé lugar, al respecto en la asamblea general de naciones unidas ONU en el año 2015, plantea como un propósito en la agenda que promueve la educación mundial bajo los objetivos de desarrollo sostenible “asegurar una educación inclusiva y equitativa de calidad, y promover las oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida para todos”, basado en este precepto plantea una educación gratuita, inclusiva y de calidad, esta calidad implica garantizar el aprendizaje y promover el desarrollo de capacidades y potencialidades, logrando con esto un aprendizaje significativo que le permitirá a los educandos ser partícipes del desarrollo global.

A nivel internacional la entidad abanderada de temas respecto al mejoramiento de la calidad educativa a través del uso de TIC, es la UNESCO, ente intergubernamental quienes consideran que la educación es un derecho humano

para todos, a través del programa información para todos, promueve debates respecto a las maneras de cerrar la brecha tecnológica, planteando grandes desafíos mundiales y la generación de propuestas que promuevan un acceso equitativo a la información.

Respecto a Latinoamérica la CEPAL y ELAC, han creado una alianza a través de proyectos que les permita tener un diagnóstico de la brecha digital en América y el caribe con el fin de establecer proyectos de mitigación y avance tecnológico, uno de los programas pilares es el planteamiento de uso de tecnologías digitales como instrumento de desarrollo sostenible en américa latina y el caribe.

Durante la declaratoria del año 2015 en ciudad de México se aprueba la agenda digital para América latina y el caribe, en la cual se establece un compromiso por parte de los gobiernos en diseñar e implementar programas para el acceso y uso de las TIC donde se tengan en cuenta aspectos como:

- Promover el intercambio de experiencias y dialogo político sobre la sociedad de la información en América y el caribe
- Asegurar la integración regional al proceso de revisión de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información.
- Ampliar y coordinar la participación de América Latina y el Caribe en los debates regionales e internacionales sobre la gobernanza de Internet
- Aumentar la inversión y el despliegue de infraestructura de conectividad en la región para reducir las brechas intrarregionales e interregionales y los precios de acceso y mejorar la calidad de los servicios.

Muchos planteamientos se han realizado desde la ONU, UNESCO, CEPAL y ELAC, en sus informes coinciden en la brecha digital tan grande que se presenta y la importancia de su reducción para aportar a un desarrollo sostenible donde se tenga acceso a la información de forma libre y continua, pero algunos gobiernos no le han dado la relevancia que merecen estos criterios de entes internacionales que están monitoreando constantemente al innovación educativa, pero que algunos programas se quedan cortos u otros se enfatizan en dotar recursos creyendo que los artefactos tecnológicos por si mismos generan innovación, lo cual se ha debatido bajo la pregunta si el problema es de tecnología o metodología.

2.3 Bases teóricas

A continuación, se presentan las bases teóricas para dar fundamento a la influencia de las TIC en el aprendizaje de la geometría de los estudiantes de la I.E Francisco José de Caldas, de la ciudad de Manizales, 2015 por lo cual daremos sustentos teóricos a dos variables, TIC en la educación y aprendizaje de la geometría.

2.3.1 TIC en la educación

(Prieto Diaz, y otros, 2011), Definieron que:

La utilización de las TIC en la Educación Media han introducido es este campo nuevos paradigmas educativos, como son la educación centrada en el estudiante, el autoaprendizaje y la gestión del conocimiento, han modificado también el papel histórico de los profesores, pues en estos

momentos con el uso de las TIC, se convierten en facilitador, modulador y moderador del proceso (p. 98).

Las tecnologías de la información y la comunicación TIC, han cambiado la manera de ver el mundo, se han convertido en elementos inherentes al desarrollo de todas las esferas de la vida, ya en segundos podemos tener tanta información de cualquier parte en tiempo real que obliga a generar otras dinámicas sociales respecto al tratamiento de esta información, a lo cual la educación no ha escapado, donde cada vez se descubre un universo de posibilidades a través de recursos para el aprendizaje, que permite a un mayor número de usuarios cada día, posibilidad de interacción de los estudiantes con diversos contextos culturales que enriquecen y dinamizan el aprendizaje en todas las áreas del conocimiento, este impacto ha propiciado el surgimiento de nuevas competencias tecnológicas y posibilidad de encontrar nuevos escenarios educativos.

En este escenario favorable también se pudo evidenciar dificultades como: Aspectos técnicos, incompatibilidad de algunos programas para ciertos sistemas operativos, analfabetismo en manejo de herramientas TIC, problemas de seguridad por el acceso a información clasificada o virus informáticos que generen pérdidas en la información, y la rapidez con que la tecnología avanza obliga a cambiar de dispositivos puesto que su obsolescencia se establece en un periodo corto de 5 años.

Según (Marquès, 2011) la sociedad de la información y las nuevas tecnologías han incidido de manera significativa en todos los niveles del mundo

educativo, a la cual los jóvenes de hoy han asimilado de manera natural, y que para los docentes generan un gran esfuerzo en formación, esfuerzo que nunca será suficiente por el rápido avance y cantidad de recursos que sorprende cada día, pero es inminente que se debe acercar a los estudiantes a las tendencias de hoy y no a los procedimientos del pasado que ya son obsoletos, para permitir la motivación, integración y dinamismo en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta que las TIC en la educación tienen unas funciones, que motivan, dinamizan y promueven un aprendizaje significativo.

- Medio de expresión
- Canal de comunicación
- Fuente abierta de información
- Instrumento para la gestión
- Herramienta diagnóstica
- Medio didáctico
- Generador de nuevos escenarios formativos
- Medio lúdico para reforzar el aprendizaje

A pesar de las grandes bondades de las TIC, en el entorno educativo, también es importante tener en cuenta algunas desventajas que generan este proceso de incorporación de TIC en la educación como lo son:

- Costos altos acceso a equipos y software educativo
- Intermittencia en la conectividad zonas apartadas
- Cambios continuos de tecnologías
- Adicción de los estudiantes a las TIC

- Aislamiento del docente por elementos multimediales, al querer el estudiante aprender solo
- Mecanicismos

(Alfonso, 2008) afirmó,

Las TIC han propiciado la creación de espacios educativos virtuales que basados en un modelo pedagógico pueden garantizar el aprendizaje de los estudiantes utilizándose innovadoras estrategias. Pueden elevar el nivel de motivación en los estudiantes, su capacidad de búsqueda de soluciones a los problemas propuestos. Las TIC por sí solas no logran dar respuestas a las necesidades de los diferentes modelos educativos, tienen que estar contempladas en un modelo pedagógico bien diseñado donde cada uno de los componentes que interviene en el proceso enseñanza- aprendizaje tengan bien identificados y establecidos sus roles. Los componentes son: el estudiante, el profesor, los contenidos educativos (objetivos, contenido, métodos, medios y evaluación) y el modelo tecnológico a utilizar. (p. 38)

Según (Aviram, 2002), para que las instituciones educativas se adapten a las TIC y al nuevo contexto cultural, deben tener en cuenta 3 escenarios los cuales son: tecnócrata, incorporación a la vida digital, comprensión de sus elementos y usos; reformista modificación de didácticas que incorporan a las TIC como un medio de aprendizaje de nuevos conocimientos, y holístico, un cambio profundo en la manera apropiar a los estudiantes de elementos que les sirva para modificar el entorno si no se tienen en cuenta estos escenarios seguiremos teniendo la TIC, como una herramienta de alfabetismo digital exclusiva al área de tecnología e

informática adquiriendo habilidades en manejo de paquetes ofimáticos y no de apropiación en el currículo en diversas áreas del conocimiento, como lo es la geometría.

Según (Sanchez, 2002), afirmó que:

Para lograr esta apropiación de las TIC en el aprendizaje de las ciencias exactas, es importante que docentes y directivos puedan romper paradigmas respecto al uso de las TIC, en áreas del conocimiento matemático puesto que si no acortamos la brecha existente entre las capacidades de los alumnos frente al manejo de las TIC, y el analfabetismo digital de algunos docentes, continuaremos con esquemas tradicionales de pasivos receptores de conceptos y perderemos la gran oportunidad de tener estudiantes autónomos, interactuando con herramientas que le permitan avanzar a un ritmo de aprendizaje según sus propias motivaciones y necesidades de información. (p 87).

Según (Blanquez, 2001), las tecnologías de la información y la comunicación son artefactos electrónicos capaces de transmitir y procesar información precisa de modo instantáneo a nivel global los cuales están produciendo una verdadera revolución denominada la sociedad de la información, esta afirmación ya es evidente tan solo con la transformación de las comunicaciones por el correo electrónico, que con un simple clic se puede enviar un mensaje en segundos, la telefonía móvil acortó distancias y reduce tiempos de respuesta al tener acceso inmediato y los estudiantes pueden acceder a millones de contenidos desde un dispositivo móvil, logrando un aprendizaje autónomo sin la necesidad de un tutor, ni preconceptos.

Software educativo en geometría

Según (Echeverri, 2013), para apoyar el proceso enseñanza aprendizaje en al área de geometría se han generado diversos recursos educativos, software especializado como Cabri Geometry el cual es un programa que permita la manipulación dinámica de figuras en el ordenador observando en tiempo real sus construcciones y transformaciones, un programa fácil de manejar con una interfaz amigable y de fácil acceso, la utilización de este software permite en la computadora poder observar los resultados durante el proceso y corregir errores si es necesario dimensionando la solución de un problema geométrico planteado al tiempo que se van comprendiendo los conceptos.

Geo gebra, (Geogebra.org, 2017), es un software computacional que crea una conexión entre el álgebra y la geometría de un modo innovador totalmente visual, donde los estudiantes pueden tocar ver y experimentar la matemática como un elemento necesarios para resolver situaciones de la cotidianidad, en este sentido según (Gómez, 2010), los estudiantes al cambiar el modo didáctico de enseñanza se muestran más interesados al aprendizaje e intuitivos al explorar el menú y las herramientas que presenta este software, lo cual repercute en la motivación e interés por el aprendizaje al potencializar el medio visual de aprendizaje en esta área.

Internet como recurso didáctico

Según (Olivar, 2007) la reciente aparición de tecnologías interactivas en la web 2.0 ha generado otro contexto respecto a la utilidad del internet como una red informativa general, a recursos educativos en diversas áreas específicas que han promovido el interés por el aprendizaje autónomo de los estudiantes de hoy, puesto que ha facilitado el aprendizaje individualizado y de colaboración. Una de las características principales de este recurso es la posibilidad de ampliar el acceso a la educación y promover el aprendizaje autónomo o a través de comunidades de aprendizaje, pero al mismo tiempo un limitante a quienes aún no tienen acceso a la red en sus hogares por factores económicos y de cobertura en zonas desplazadas.

Las herramientas en la internet son variadas y depende de la identificación de necesidades en el currículo y su correcto aprovechamiento en las actividades de enseñanza aprendizaje por parte de los docentes, puesto que los recursos por si mismos no garantizar el aprendizaje, deben estar ligados a los objetivos de la educación y planes de estudio para lograr el desarrollo de competencias

Los grandes avances tecnológicos del siglo XX, llamada la era de la información, permitió un amplio acceso de los ciudadanos a los medios masivos de comunicación y el internet, generando un nuevo paradigma de enseñanza abierta, la cual tiene como características el uso de la internet como medio de consulta y el procesamiento de información a través de ordenadores, realizando informes del aprendizaje obtenido sin requerir un docente que transmita conocimiento memorístico y permitiendo un estilo y ritmo de aprendizaje propio a cada individuo, un híbrido de la escuela activa cambiando el libro por ordenadores propiciando un estilo constructivista.

Según (Mcluhan, 1967), describe la evolución histórica de las tecnologías, partiendo del gran cambio que generó la imprenta en la sociedad, y el momento en que las TIC, iniciaron un papel protagónico en la educación con la incorporación de la internet a las aulas de clase propiciando escenarios más amplios con una dialéctica universal acercándonos a un escenario educativo sin fronteras, donde el conocimiento sea compartido y administrado basado en las TIC, lo que se evidencia en la actualidad con los MOOC, educación abierta para quienes pueda acceder a la red, quienes aún no lo están estarán en desventaja para afrontar los retos educativos de hoy

Video como recurso didáctico

Según (Morales & Teresa, 2014), La utilización de video tutoriales en el aula ha tenido gran aceptación por parte de los estudiantes de hoy, llamados nativos digitales puesto que es una experiencia más productiva al poder visualizar paso a paso el método para la resolución de los problemas propuestos o adquirir nuevos conocimientos a través de la imagen, la cual posee una característica que no depende en esencia de la lectura para transmitir un significado, esto puede resultar un método facilista pero efectivo para transmitir información, teniendo en cuenta en contexto en el que se desenvuelven los estudiantes de hoy, sumergidos en información interactiva, dinámica y en tiempo real.

(Morales & Teresa, 2014) afirmó que:

Utilizar vídeo didáctico dentro del aula de clase permite presentar un concepto determinado de una manera diferente a los alumnos, dándole a la clase un ambiente de aprendizaje dinámico ya que el docente utiliza las

opción de pausa, retroceso y siga del vídeo para aclarar términos que están contenidos en él. (p.24)

Según (Olivar, 2007), Las TIC, han impactado considerablemente la sociedad y en especial el proceso educativo, el cual no puede estar alejado de la realidad, donde un estudiante a través de un video tutorial en una red social aprende conceptos en pocos minutos sin requerir instrucciones, por lo cual los docentes no pueden seguir descontextualizados, planeando clases centrados en la cultura de la imprenta para un estudiante que vive inmerso en una cultura audiovisual.

2.3.2 Aprendizaje en geometría

El aprendizaje se puede definir como un proceso mediante el cual se adquieren, habilidades, valores y actitudes de manera empírica a través del contexto, la experiencia, o mediante el estudio de las ciencias, en el caso de las matemáticas se han establecido diversas teorías a través de las cuales busca explicar como el hombre adquiere conocimiento matemáticos, respecto a la geometría por un tiempo estuvo en un segundo plano como una área optativa en las instituciones educativas pero ha cobrado gran valor a través de TIC, puesto que el estudiante a través de la utilización de software, puede dimensionar con exactitud la proyección de figuras geométricas y encontrar la utilidad de esta en su proceso formativo, para la resolución de problemas.

Problemas en el aprendizaje de las matemáticas

Por años se han discutido la dificultad que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas en los distintos niveles educativos, quienes en las pruebas de medición arrojan resultados pocos satisfactorios, mucho más complejo en el aprendizaje de la geometría que requiere procesar datos a través de un pensamiento abstracto llegar la conclusión de un área o una figura geométrica, al respecto se menciona el siguiente planteamiento:

(Jimeno, 2012) refirió que:

En las aulas de matemáticas se establece una comunidad de aprendizaje, con unas normas, un discurso y unas prácticas que separa drásticamente las matemáticas escolares de las experiencias cotidianas de los estudiantes, sintiéndose algunos de ellos como extranjeros en un mundo que no comprenden, que no les gusta y en el que es difícil estar o sentirse incluidos.
(p. 37)

La vinculación de las TIC, al proceso de enseñanza de la geometría, pretende dinamizar un proceso educativo tradicional, donde los estudiantes sientan motivación, iniciativa y autonomía en la resolución de los problemas propuestos a través de software libre, práctico e intuitivo que les permitan avanzar aprehensión de conocimientos buscando un aprendizaje significativo que les permita resolver diversos planteamientos que se puedan dar desde el punto de vista geométrico.

Este propósito de incorporar las TIC, hacia un aprendizaje significativo tiene un sustento teórico planteado Según (Ausubel, 1983,) "Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al

pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe”, (p.20), para que un aprendizaje sea significativo debe incorporar dos connotaciones, el material de aprendizaje debe poseer una cierta lógica que permita su fácil comprensión, y en segundo lugar que este material resulte altamente significativo e interesante para el alumno con ideas claras que le permita relacionar el material con sus conceptos previos.

El material suministrado a través de software, internet y multimedia, posee las connotaciones de tener un sentido lógico e intuitivo en su interfaz lo que permite una fácil comprensión, y por su presentación genera curiosidad y motivación en los estudiantes pretendiendo lograr a través de una actividad intelectual continua, una apropiación máxima de conceptos que les permita desarrollar habilidades para la producción de figuras, y resolución de problemas geométricos.

Según (Gardner, 2001), existen varios tipos de inteligencia las cuales tienen efecto en ámbito educativo, puesto que es la manera como el estudiante adquiere, apropia los conceptos y los expone ante los demás, estas inteligencias las ha clasificado en las siguientes: verbal y lingüística, visual y espacial, kinético corporal, Lógico matemática, musical, naturalista, interpersonal, intrapersonal.

En el caso del aprendizaje de la geometría es importante analizar la inteligencia desde lo lógico matemático, la cual define (Gardner, 2001), como la capacidad para utilizar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente, incluyendo esquemas y relaciones lógicas, las personas con este tipo de inteligencia son capaces de utilizar el pensamiento abstracto utilizando la lógica y los números para establecer relaciones entre distintos datos.

Desde el punto de vista de la inteligencia visual y espacial, (Gardner, 2001), la capacidad para comprender los espacios del entorno, su ubicación, trayectoria, e imaginarse la distribución de las cosas en un espacio determinado.

Es importante tener en cuenta el tipo de usuarios del servicio educativo para comprender la importancia de la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza, en este caso son estudiantes de noveno grado con un promedio de edad de 15 años, los cuales según (Prensky, 2010) son personas que nacieron cuando las TIC ya estaban en el medio, por lo cual fue fácil su adaptación a ellas y se incorporan fácilmente a cada actualidad tecnológica recibiendo cantidad de información diaria, dichos nativos digitales manejan con gran habilidad los artefactos electrónicos sin requerir de un entrenamiento previo, estas habilidades difieren de los inmigrantes digitales (docentes), por lo cual es importante alinearse con los alumnos de hoy para que el aprendizaje sea significativo; una de las razones por la cuales los alumnos se torna apáticos a la recepción de clases es que los nativos digitales crecieron recibiendo información constante a través del televisor, la computadora y el smarphone, aprendiendo conceptos sin reglas ni formalismos de una manera interactiva y autónoma, (Prensky, 2010) “por ello que a los estudiantes les impaciente y se cansen con las conferencias así como la lógica de aprender paso a paso y la instrucción cimentada en pruebas de valoración” (p.29)

Dado el tipo de estudiante que se tiene en las aulas de hoy, es innegable la necesidad de diseñar estrategias didácticas de enseñanza que dinamice el proceso, lo cual se puede lograr con la incorporación de las TIC, y la preparación de los docentes para este reto que presenta la demanda actual de los estudiantes.

Resolución de problemas geométricos

Para resolver un problema geométrico requiere tener en cuenta tres etapas, en las cuales se debe dar prioridad a los procedimientos para llegar a su resolución, estas etapas las podemos describir según (Barrantes, Balletbo, & Manuel, 2014) como:

- ✓ **Motivadora de experimentación**, se da cuando el estudiante lee el enunciado con la información que debe procesar
- ✓ **Resolución del problema**, en tanto el estudiante conoce el problema que se le plantea, busca estrategias para resolverlo, en esta etapa se refleja la comprensión del problema.
- ✓ **Aplicación**, en esta etapa se evidencia las competencias y desempeños aprendidos no sólo en geometría, sino en lectura comprensiva e interpretativa, que le permita llegar al resultado del caso propuesto.

Aunque existen diversas teorías de innovación educativa es necesario que los problemas planteados, tengan sentido respecto al contexto en que el alumno se desempeña para que tengan sentido y lo puedan comprender con mayor facilidad, luego de planteado el problema es importante tener en cuenta la estrategia didáctica para lograr la comprensión y aplicación de los conocimientos en la resolución del problema propuesto, diversas investigaciones han planteado estrategias didácticas, entre las cuales mencionamos:

(Barrantes, Balletbo, & Manuel, 2014) la motivación es un factor fundamental en los estudiantes a los cuales se les propone la dinamización con la construcción de figuras icónicas con cartulina, para que pueda evidenciar diversas formas a

través de la manipulación y construcción además verificar su utilidad en la vida cotidiana, una propuesta interesante desde el punto de vista de la vinculación de los estudiantes a un proceso constructivista, pero que no trasciende en la construcción de competencias, puesto que memorizan pasos mecánicos en la construcción y diseño.

(Florez, 2002) Propuso la creación de puzzles con alambres donde los estudiantes a través de la realización de nudos en diversas presentaciones logran identificar estructuras topológicas de figuras y la métrica en cada una de ellas, logrando identificar propiedades geométricas a través del juego con la ayuda de recursos educativos digitales, las primeras incursiones en las utilización de recursos digitales que proponen dinamismo en el proceso de resolución de problemas espaciales métricos, que ha incentivado motivación en los estudiantes e interés en la geometría como área de resolución de problemas cotidianos.

Proyecto cube, (Vincenzo, 2004), incorporó los recursos visuales, con la creación de una película donde los estudiantes a partir de la observación identifican las ventajas e importancia que tiene la geometría tridimensional y analítica en la cotidianidad, en este proyecto se inicia la propuesta de videos como apoyo al proceso formativo, teniendo en cuenta que una de las dificultades de la resolución de problemas es pasar de un concepto básico a una idea abstracta.

La evolución de la tecnología ha tenido gran impacto en la educación y no menos en el área de geometría donde se ha logrado evidenciar que se puede lograr un mejor desempeño desde lo visual con el uso de software especializado para la resolución de problemas según (Echeverri, 2013), el uso de cabri geometri II, influye positivamente en la facilidad de resolución de problemas, puesto que permiten al alumno dimensionar en tiempo real la construcción de un elemento abstracto a

partir de conceptos y de igual forma corregir errores en tiempo real, lo que permite reforzar el aprendizaje y mejorar los resultados en las pruebas diagnósticas.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Las TIC Influyen significativamente en el aprendizaje del área de la geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015.

2.4.2 Hipótesis específicas

Las TIC influyen significativamente en la comprensión de conceptos del área de geometría de los estudiantes de la I.E. “Francisco José de Caldas” - 2015.

Las TIC influyen significativamente en la producción de figuras geométricas a través de software educativo en los estudiantes de la I.E. “Francisco José de Caldas” - 2015.

Las TIC influyen significativamente en la resolución de problemas geométricos en el área de geometría de los estudiantes de I.E. “Francisco José de Caldas” - 2015.

2.5 Operacionalización de variables e indicadores

Variable Independiente: *Estrategias didácticas mediadas con TIC para fortalecer aprendizaje autónomo del área de geometría en estudiantes de grado 9.*

Se trata de medir la influencia de las estrategias didácticas mediadas por TIC, en el aprendizaje autónomo en el área de geometría, en temas como la construcción y medición de figuras geométricas con la mediación de recursos como software educativo, internet y herramientas multimediales en la enseñanza de los estudiantes de grado 9 de la institución educativa Francisco José de Caldas.

Tabla 1
Operacionalización de la variable: TIC

DIMENSIÓN	Indicadores
Internet	Blogs especializados
	Herramientas colaborativas
	Redes sociales
	Correo electrónico
	Utilización de Tutoriales
Software educativo	Uso del geogebra
	Uso de Graficadores
Multimedia	Videos tutoriales (youtube)

Variable Dependiente: Aprendizaje en geometría

El aprendizaje se refiere a la forma como el ser humano adquiere conocimientos, existen varios enfoques teóricos respecto a cómo el ser humano adquiere estos

conceptos, en este sentido tomaremos el enfoque constructivista el define que según (Hernandez S. , 2008), lo define en “la manera como el ser humano logre experimentar e investigar espontáneamente”, e setrata de medir la influencia que tiene la utilización de TIC, en el aprendizaje del área de geometría, en los estudiantes de grado 9, de la I:E. Francisco José de Caldas.

Tabla 2

Operacionalización de variable aprendizaje en el área de geometría

DIMENSIÓN	Indicadores	ítems	Escala y valores	Niveles y rangos
Comprensión de conceptos	Infiere	1,2,3,4		Bajo (0 a 2,9)
	Argumenta	,		
	Propone			
Producción de figuras geométricas	Manejo Graficadores	5,6,7,8	Item correcto	Básico (3,0 a 3,5)
	Planos	,	0,5 puntos	
	Figuras		Incorrecto 0 puntos	
Resolución de problemas geométricos	Resolución de casos			Alto (3,6 a 4,0)
	Propone soluciones con ayuda de software	9,10		
				Superior (4,1 a 5)

2.6 Definición de términos básicos

TIC.- Según (Congreso de la república de Colombia, 2009) en la Ley 1341 define TIC como “conjunto de recursos, herramientas equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes”.

Software educativo según (Vidal, Gomez, & piedrahita, 2010,) “Cualquier programa computacional que, por sus características y estructura funcional, sirva de apoyo a la enseñanza de diversas disciplina del saber, propiciando el autoaprendizaje y el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas, dichos programas deben tener unas características mínimas como: finalidad, facilidad de uso, e interactividad”.(p.97).

Software educativo especializado - (Geogebra org, 2017), GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar. GeoGebra es también una comunidad en rápida expansión, con millones de usuarios en casi todos los países.

Internet- Según (Snell, 1995) El nombre Internet procede de las palabras en inglés Interconectad Networks, que significa “redes interconectadas”. Internet es la unión de todas las redes y computadoras distribuidas por todo el mundo, por lo que se podría definir como una red global en la que se conjuntan todas las redes que utilizan protocolos TCP/IP y que son compatibles entre sí

Multimedia- Según Belloch (2013), Se considera como un recurso de aprendizaje que promueve la participación activa del alumno cuya función principal en el ámbito educativo es presentar información y/o actividades dirigidas al aprendizaje utilizando video, audio y voz.

Ambiente virtual de aprendizaje – (AVA) - (Herrera, 2008), Un ambiente virtual de aprendizaje constituye un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos.

Video tutorial – (Cruz & Puentes, 2012), lección educativa que orienta al estudiante a través de las características y funciones más importantes de una temática paso a paso usando aplicaciones de software, dispositivos de hardware y programación, combinando video, audio e imágenes para una mayor comprensión, aumentando la dificultad en cada nivel.

Aprendizaje de la geometría:

según (Gardner, 2001), la inteligencia lógico matemática y la inteligencia espacial, se pueden definir como la capacidad de utilizar los números y resolver problemas racionalmente, siendo capaces de utilizar el pensamiento abstracto, logrando una relación entre la lógica y los numero evidenciando en ellos competencias básicas como: razonar de forma deductiva e inductiva, relacionar operar con conceptos abstractos.

Comprensión de conceptos geométricos, según (Hiele, 1957), “Se dice que un niño tiene comprensión en un determinado campo de la geometría cuando, a partir de los datos y relaciones geométricas que se le suministran, es capaz de llegar a una conclusión en una situación con la que nunca se había enfrentado antes” (p. 4).

El pensamiento espacial, entendido como (Ministerio educación nacional, 2003, pág. 16) “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales”

Producción figuras geométricas – según (Hiele, 1957), para que el alumno pueda realizar figuras geométricas a partir de datos suministrados debe tener en cuenta los siguientes aspectos: comprensión del concepto y comprensión de la situación que se crea al aplicar el concepto, esto implicaría un proceso memorístico aplicable a una situación en específico, utilizando lápiz y papel para unir elementos para construir una figura, en el caso de la inclusión de las TIC, para la producción de figuras geométricas se genera un entorno totalmente distinto al esquema tradicional puesto que permite al estudiantes a través del proceso de construcción observar elementos más abstractos, que posibilitan el ensayo error para el mejorar el resultado final.

Resolución de problemas geométricos- (Hiele, 1957), para que un estudiante puede resolver un problema geométrico planteado debe primero abordar las dimensiones,

comprender los conceptos básicos, implementar un razonamiento lógico matemático – espacial, esto le permite darse una idea de lo que se pretende, el cual debe plasmarlo en un producto final que es una representación gráfica, o el cálculo del área de una superficie.

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1 Tipo y nivel de la investigación

Es esta investigación es de tipo aplicada puesto que se pretende evaluar, comparar e interpretar (Hernandez, Fernandez, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) el efecto producido por la acción o manipulación de una o más variables independientes, sobre una o varias variables dependientes, y determinar su causalidad e implicaciones al incorporará TIC en la enseñanza y la influencia que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje del área de geometría,

3.2 Diseño de la investigación

En esta investigación se usó un diseño cuasi experimental, se toman como referente 2 grupos del grado noveno de la institución educativa “Técnico Francisco José de Caldas”, grupo a (control) grupo b (experimental), al grupo b se le modifica la dinámica de clase y se dinamiza con el uso de las TIC y el otro sigue con el esquema tradicional, a ambos se aplican un test previo para analizar el nivel de

conocimiento y posteriormente un posttest en la 10ª semana para medir la influencia que tiene las TIC en el aprendizaje de la geometría.

Tabla 3
Diseño de estudio en grupos cuasi experimentales

Grupos	Pre test	Tratamiento	Post test
G.E.	01	X	02
G.C.	01	-	02

GE= Grupo experimental GC= Grupo control X= Variable independiente
01= Pre prueba, 02= Post prueba

Como medida de referencia histórica, se tendrá en cuenta las notas obtenidas por ambos grupos en el primer periodo académico del año 2015, comprendido entre enero y de marzo, duración total de 10 semanas y según asignación horaria los estudiantes de nivel 9, asistieron a una hora semanal presencial en el área disciplinar de geometría para un total de 10 horas en el periodo académico, antes de modificar la variable en el grupo experimental se hará un pre test, con el fin de analizar el nivel de aprendizaje y posteriormente compararlos con los resultados del post test , con el fin de determinar el nivel de influencia de las TIC en el aprendizaje de la geometría en el grupo experimental (b).

3.3 Población y muestra

La población objeto de estudio fueron 64 estudiantes de grado 9º divididos en grados 9a 30, grupo control y 9b 34 grupo experimental, estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas registrados matriculados en el SIMAT (Sistema integrado de matrículas), plataforma oficial del estado colombiano para colegios oficiales.

El muestreo fue no probabilístico, puesto que se eligieron por tener una característica en común, la misma institución educativa y nivel de escolaridad (matriculados en grado 9b), según registro SIMAT.

(Hernandez, Fernandez, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014), refiere lo siguiente, “En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra, no es un proceso mecánico ni de fórmulas” (p. 176).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el estudio se tuvo en cuenta las siguientes técnicas:

Evaluación institucional, puesto que se tuvo en cuenta los resultados obtenidos en periodos académicos anteriores de los dos grupos con el fin de tener más información para contrastar con los resultados y realizar un análisis más completo respecto a la comprobación de las hipótesis, la institución educativa tiene un software académico en el cual se administran las notas obtenidas en cada logro por área, en cada periodo académico.

Revisión documental, Revisión logros e indicadores, en Colombia el ministerio de educación nacional entidad reguladora, ha establecido para el año lectivo 4 periodos académicos cada uno de ellos de 10 semanas lectivas. Se

tomará como base las notas obtenidas en el primer periodo académico (10 semanas) registradas en dicho software.

Pre test evaluación de pre saberes de los logros propuestos según los estándares del ministerio de educación nacional para el periodo académicos en grado 9, en dicha prueba se tendrán 10 preguntas de selección múltiple, respecto a las temáticas planeadas para dicho periodo.

Post test - Cuestionario de evaluación final, la cual se hará con el apoyo de TICS, en una prueba de conocimiento y desempeño estructurada por 10 preguntas donde se incluirán casos de análisis el cual se contrastará con los resultados iniciales obtenidos con el fin de determinar el nivel de influencia de las TIC en la educación.

3.4.1 Descripción de instrumentos

Informe de notas. El registro en el software educativo y el reporte de los resultados finales del primero periodo académico por dicho software son referentes para determinar el nivel de aprendizaje logrado hasta el momento en un esquema tradicional de enseñanza.

Pre test. Esta evaluación con preguntas de selección pretende establecer el nivel de aprendizaje de los estudiantes de grado 9, antes de iniciar la etapa experimental, este instrumento hace parte de las SIE (sistema institucional de evaluación), decreto 1290 ministerio d educación nacional, en el cual establece evaluaciones

bimestrales en todas las áreas del conocimiento tipo ICFES, (selección múltiple) para preparar a los estudiantes a este tipo de pruebas y obtener mejores resultados. Pos test. Instrumento el cual incluye 10 preguntas para medir el conocimiento a través tipo evaluación de conocimiento y desempeño según los lineamientos del SIE (sistema institucional de evaluación) la cual pretende medir el nivel de aprendizaje los estudiantes en el segundo periodo académico, en un entorno educativo mediado por TIC, para determinar la influencia de las TIC en el aprendizaje de la geometría.

3.4.2 Validación de instrumentos

Los instrumentos de recolección de información, pre test y pos test, se sometieron a revisión de expertos, a quienes se les consulto su opinión respecto a su validez, para lo cual se les entregó un formato, tabla de evaluación de instrumentos por expertos, para que consignaran en este sus opiniones acerca del contenido del instrumento. Con sus observaciones se logró hacer las correcciones y tener un formato final aplicable a la recolección de la información.

Tabla 4
Validez de instrumentos por expertos

Experto	Nivel educativo	Evaluación del instrumento
Experto 1	Mg. Enseñanza Ciencias Exactas	Aplicable
Experto 2	Mg. Informática educativa	Aplicable
Experto 3	Mg. Educación	Aplicable

3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los resultados de las notas obtenidas en el primer periodo académico registrados en el software educativo de la institución se organizan, tabulan y almacenan con la ayuda de programa ofimático Excel.

El test inicial se aplica de manera individual a los dos grupos, los resultados se recolectan, clasifican y procesan con la ayuda de software especializado SPSS v. 23.

El post test de conocimiento se aplica de manera individual, se recolecta clasifica y se procesa con la ayuda de software especializado SPSS v. 23, el cual nos procesa los datos y entrega los resultados con el fin de analizar con las hipótesis planteadas.

Para esta investigación se utiliza la técnica estadística llamada la t de Student, puesto que facilita el propósito de establecer si hay diferencias significativas entre las medias de los dos grupos: el experimental y el de control, de esta manera se analizó la influencia que tiene las TIC en el aprendizaje del grupo experimental después de aplicar las estrategias didácticas enfocadas en uso

software educativo, uso del internet y herramientas multimedia en los estudiantes de grado 9b de la I:E Francisco José de Caldas.

CAPITULO IV PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Procesamiento de datos: Resultados

Se tomó como referente los resultados obtenidos por los estudiantes de en el área de geometría del primer y segundo periodo académico del año 2015. Las notas obtenidas fueron registradas por los grupos control (9^a), y grupo experimental (9b), registradas en el software institucional y acorde al sistema institucional de evaluación (SIE), según lineamientos decreto 230 ministerio educación nacional, definiendo una calificación cualitativa en niveles superior, alto, básico y bajo, los cuales fueron un insumo para identificar el nivel de aprendizaje obtenido antes de modificar la variable control, para la cual se tiene una equivalencia cuantitativa como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 5
Equivalencias escala cualitativa a cuantitativa

Superior	4,5 A 5
Alto	4,0 A 4,4
Básico	3,0 A 3,9
Bajo	0 A 2,9

El análisis estadístico es fundamental en el análisis de datos. Este permite llegar a inferencias y conclusiones de una manera más objetiva y ajustada a la dinámica real a ser analizada.

para el análisis en las dinámicas de los desempeños en la materia de geometría de los estudiantes de la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales, Caldas se realizó un análisis estadístico en el cual se abordó un enfoque descriptivo y uno inferencial para la validación de las hipótesis de estudio. Los cálculos y figuras del mismo fueron obtenidos mediante el software IBM - SPSS versión 23.

Tabla 6
Desempeño académico área de geometría grupo control y experimental 2015

		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II	
DESEMPEÑO		FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)
Grupo de Control	Superior	3	10.0	1	3.3
	Alto	9	30.0	12	40.0
	Básico	14	46.7	14	46.7
	Bajo	4	13.3	3	10
	Total	30	100	30	100
		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II	
DESEMPEÑO		FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)
Grupo Experimental	Superior	4	11.8	8	23.5
	Alto	10	29.4	14	41.2
	Básico	17	50.0	11	32.4
	Bajo	3	8.8	1	2.9
	Total	34	100	34	100

Los reportes de los desempeños obtenidos durante el primer y segundo periodo del año 2015 del grupo de control evidencian que las dinámicas fueron muy

similares. En el primer periodo por ejemplo se observa que solo el 40% de los estudiantes de dicho grupo obtuvo rendimientos altos o superiores; de este último solo el 10% de dichos estudiantes estuvo en ese nivel superior. Esta dinámica es muy similar con la acontecida en el segundo periodo de 2015 en la cual hubo 3.3 de estudiantes en el equivalente de niveles con la diferencia que el porcentaje de superior bajó (3.3%) pero contrastado por un aumento moderado el superior (10%). Mediante la gráfica 1 se puede apreciar que las distribuciones de los rendimientos fueron muy similares. Todo lo anterior permite afirmar que la pedagogía de la materia mediante el esquema tradicional, no generó un impacto significativo en los estudiantes de la institución educativa Francisco José de Caldas en el segundo semestre del año 2015.

Esta situación contrasta por la observada por el grupo experimental para el cual si bien el primer periodo de medición observa rendimientos muy similares al del grupo de control (venían trabajando con el sistema tradicional) con un 50% de estudiantes en el grupo medio, un 29,41% en el alto y un 11.76% en el superior; pero que dista con el segundo periodo de medición, en el cual fueron implementadas las estrategias pedagógicas mediante TIC ,donde se observa un aumento de casi el 100% para el grupo superior al pasar de 11.76% a 23.53% en dicho nivel; y un aumento también considerable en el nivel alto al pasar de 29.41% de los estudiantes al 41.16% y además una rebaja considerable en el nivel bajo al pasar de 8.92% a 2.94%. De acuerdo a estos resultados se evidencia que la mejora fue considerable lo que implicaría que la mediación pedagógica a través de TIC tiene un impacto alto y positivo en el rendimiento de los estudiantes. No obstante debido a la importancia del resultado se validará mediante pruebas estadísticas si

el aumento fue estadísticamente significativo lo que permitirá a su vez inferir acerca de la validez o no de la hipótesis general de la investigación.

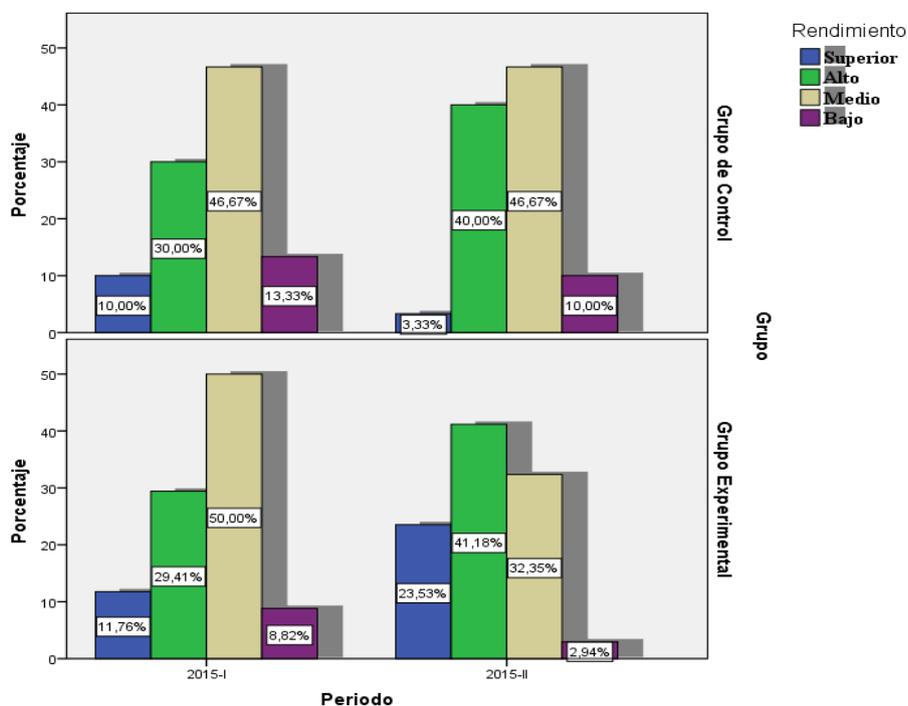


Figura 1 Desempeño académico área geometría grupos control y experimentales periodos 2015 -I 2015-II

Tabla 7

Desempeño académico dimensión comprensión de conceptos 2015-I 2015-II

		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II	
		DESEMPEÑO	FRECUENCIA	DESEMPEÑO	FRECUENCIA
		NO	A	NO	A
			PORCENTAJE(%)		PORCENTAJE(%)
Grupo de Control	Superior		2		3
	Alto		8		10
	Básico		15		16
	Bajo		5		1
	Total		30		30
			100		100.0
		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II	
		DESEMPEÑO	FRECUENCIA	DESEMPEÑO	FRECUENCIA
		NO	A	NO	A
			PORCENTAJE(%)		PORCENTAJE(%)
Grupo Experimental	Superior		1		10
	Alto		9		13
	Básico		18		10
	Bajo		6		1
	Total		34		34
			100		100

En cuanto a la dimensión comprensión de conceptos mediado por internet los estudiantes lograron un alto grado de comprensión, se aprecia que los desempeños en general obtenidos durante el primer y segundo periodo académico del año 2015 por el grupo de control evidencian rendimientos muy similares. Se observa que en el primer periodo hay un nivel básico correspondiente al 50% de los estudiantes en relación a un 53.3% de dicha categoría; se observa por otra parte que los que los niveles superior y alto obtuvieron unos porcentajes de 6.7% y 26.7% respectivamente para el primer periodo y de 10% y de 33.3% para el segundo periodo; confirmado además con las distribuciones de los datos de la gráfica 2, donde no se aprecian cambios considerables en la kurtosis (forma) de las mismas. Lo anterior evidencia que la pedagogía tradicional no generó cambios o impactos significativo en la comprensión de conceptos generales de geometría plana.

Por otra parte la situación contrasta por lo ocurrido por el grupo experimental para el cual si se observan diferencias considerables en las distribuciones y respectivos resultados de esta dimensión se observa por ejemplo que se pasó de un solo 2.9% del nivel superior en el primer periodo a 29.4% lo cual fue un cambio bastante significativo, situación que coincidió con el nivel medio que pasó de 26.5% a 38.5%.

Para un análisis objetivo también se validará posteriormente mediante pruebas estadísticas si el aumento fue estadísticamente significativo.

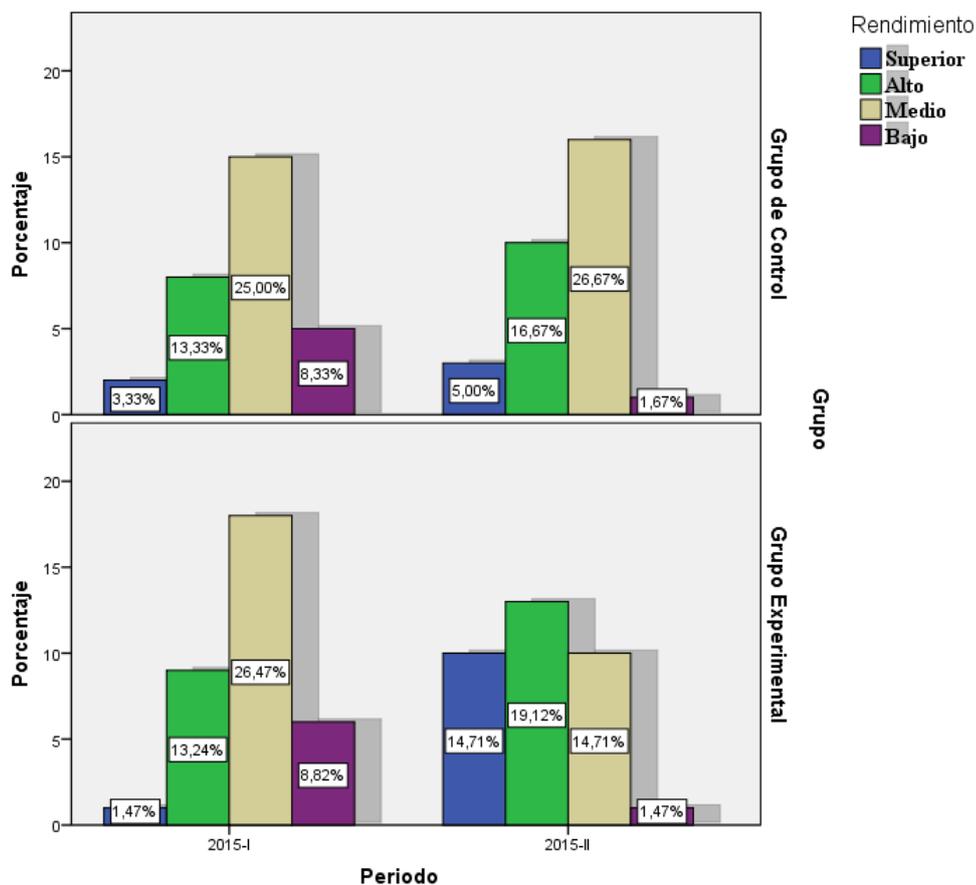


Figura 2 Desempeño académico dimensión internet - comprensión de conceptos geometría grupo control y experimental 2015 I - 2015 II

Tabla 8

Desempeño académico dimensión producción figuras geométricas a través de software educativo grupo control y experimental 2015-I 2015II

		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II		
		DESEMPEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)
Grupo de Control	Superior		2	7%	2	7%
	Alto		8	27%	7	23%
	Básico		15	50%	18	60%
	Bajo		5	17%	3	10%
	Total		30	100%	30	100%
		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II		
		DESEMPEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)
Grupo Experimental	Superior		1	2.9	10	29.4
	Alto		9	26.5	13	38.2
	Básico		18	52.9	10	29.4
	Bajo		6	17.6	1	2.9
	Total		34	100	34	100

Analizando los resultados obtenidos respecto a la dimensión producción figuras geométricas con software educativo se puede observar que el grupo control en el primero y segundo periodo académico tienen una tendencia con un poco de porcentaje a la baja respecto al periodo anterior, por lo contrario bajo el esquema de enseñanza tradicional, construyendo figuras con trazos en cuaderno con la ayuda de transportador, se evidencia un aumento de 10% en los resultados básico, teniendo esto una incidencia directa en la reducción de este porcentaje en los niveles alto, pasando del 27% al 23%, lo que se refleja en un posicionamiento del grupo dentro del nivel básico y bajo, con un significativo 70% del total de notas obtenidas.

En contraste con el grupo control, en el grupo experimental se evidencia una mejor significativa en la elaboración de figuras geométricas a través de software educativo, cabri geometri, el cual permitió una mayor interactividad, evidenciar errores durante la construcción, lo que aportó a un mejor nivel de comprensión y por ende mejorar los resultados en el segundo periodo académico, respecto al periodo inmediatamente anterior, logrando pasar de 2,9% al 29,4% en niveles superior, lo cual no se había visto en años anteriores en grupo similares, de igual forma se logra una mejoría en el nivel alto pasando de 26,5% a 38,2%, y una reducción en los niveles básico y bajo, logrando así elevar el desempeño de los estudiantes y propiciar una didáctica de enseñanza mediada por TIC, y en este caso con software académico, logrando un mejoramiento del desempeño académico en tan solo 10 semanas del 40% respecto al periodo anterior.

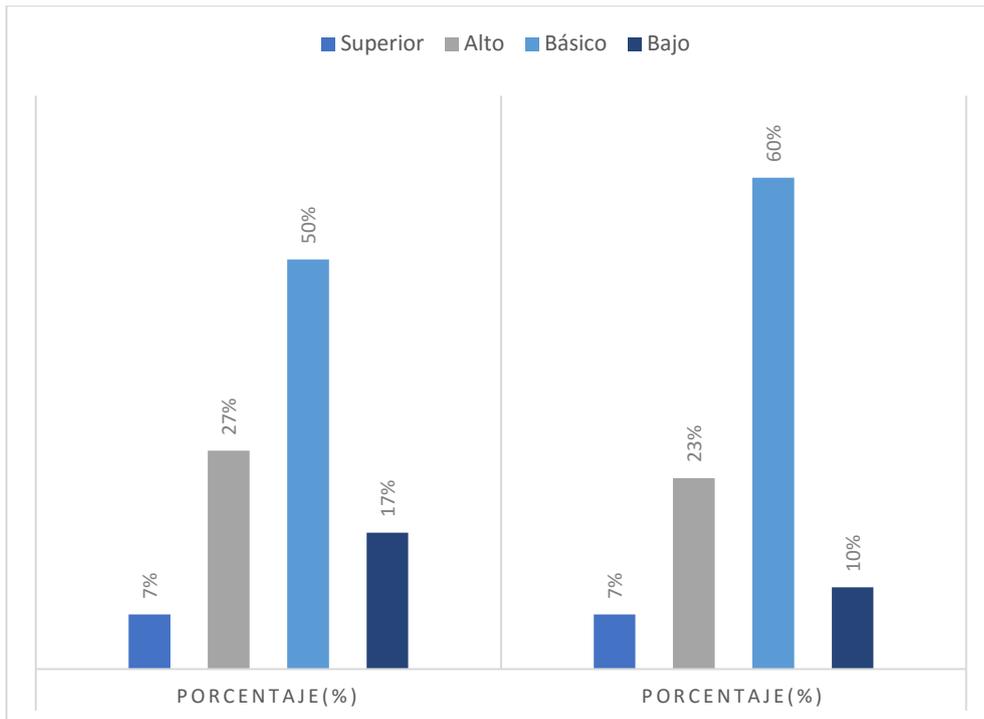


Figura 3 Desempeño académico producción figuras geométricas grupo control periodos 2015 I - 2015 II

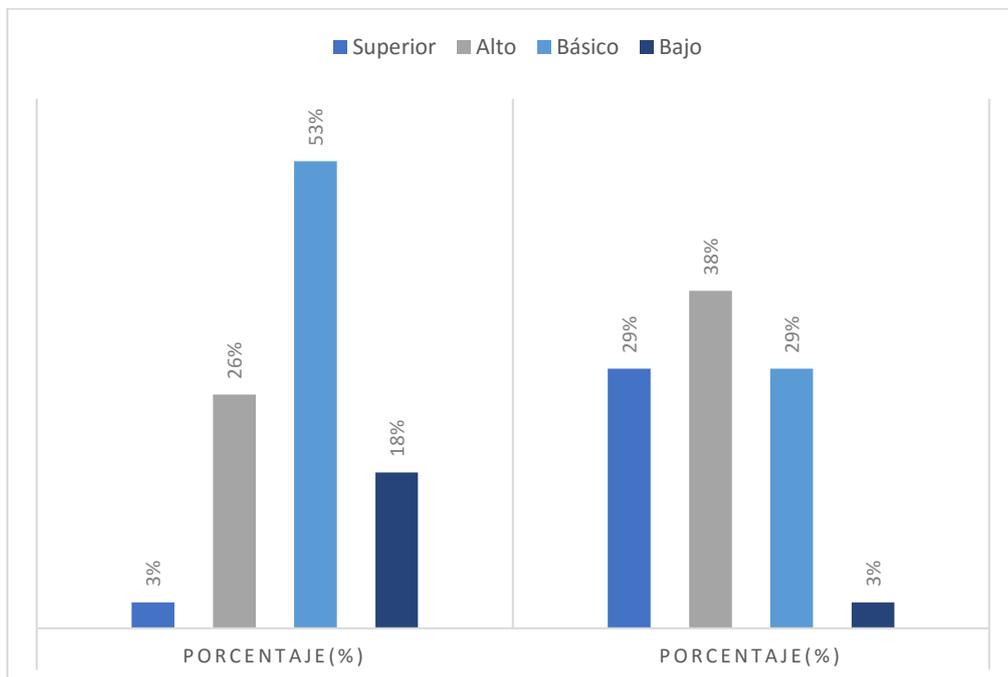


Figura 4 Desempeño académico producción figuras geométricas software educativo en la producción de figuras geométricas grupo experimental periodos 2015-I - 2015-II

Tabla 9
Desempeño académico dimensión resolución problemas geométricos grupos control y experimental 2015 I - 2015 II

		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II		
		DESEMPEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)
		O	A		A	
Grupo de Control	Superior		1	3.3	3	10.0
	Alto		9	30.0	9	30.0
	Básico		15	50.0	17	56.7
	Bajo		5	16.7	1	3.3
	Total		30	100	30	100.0

		PERIODO 2015 I		PERIODO 2015 II		
		DESEMPEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE(%)
		O	A		A	
Grupo Experimental	Superior		2	5.9	12	35.3
	Alto		11	32.4	13	38.2
	Básico		16	47.1	8	23.5
	Bajo		5	14.7	1	2.9
	Total		34	100	34	100

El grupo control en la resolución de problemas en su esquema tradicional de enseñanza no represento diferencias significativas en pro de la mejoría del desempeño en los niveles alto y superior, lograron mejorar el nivel bajo en un 60%, pero sigue la tendencia del grupo a posicionarse en una zona de básico alto, este ultimo solo con un 30% del total, de los estudiantes.

El grupo experimental demostró un resultado muy satisfactorio respecto al primero periodo de académico, logrado pasar de un 38,3% a 73,5% en nivel alto y superior logrando evidenciar un nivel alto de comprensión apoyado en elementos multimediales como tutoriales para la resolución de problemas propuestos, con lo que se obtuvo una respuesta positiva por parte de los estudiantes, y facilidad en la

resolución de los casos, logrando de igual manera reducir el número de estudiantes que perdían la materia (bajo), del 14,7 a 2,9, correspondiente a un estudiante, en esta dimensión se logró a través del apoyo de herramientas multimedia una mayor comprensión para que los estudiantes lograrán resolver los problemas propuestos.

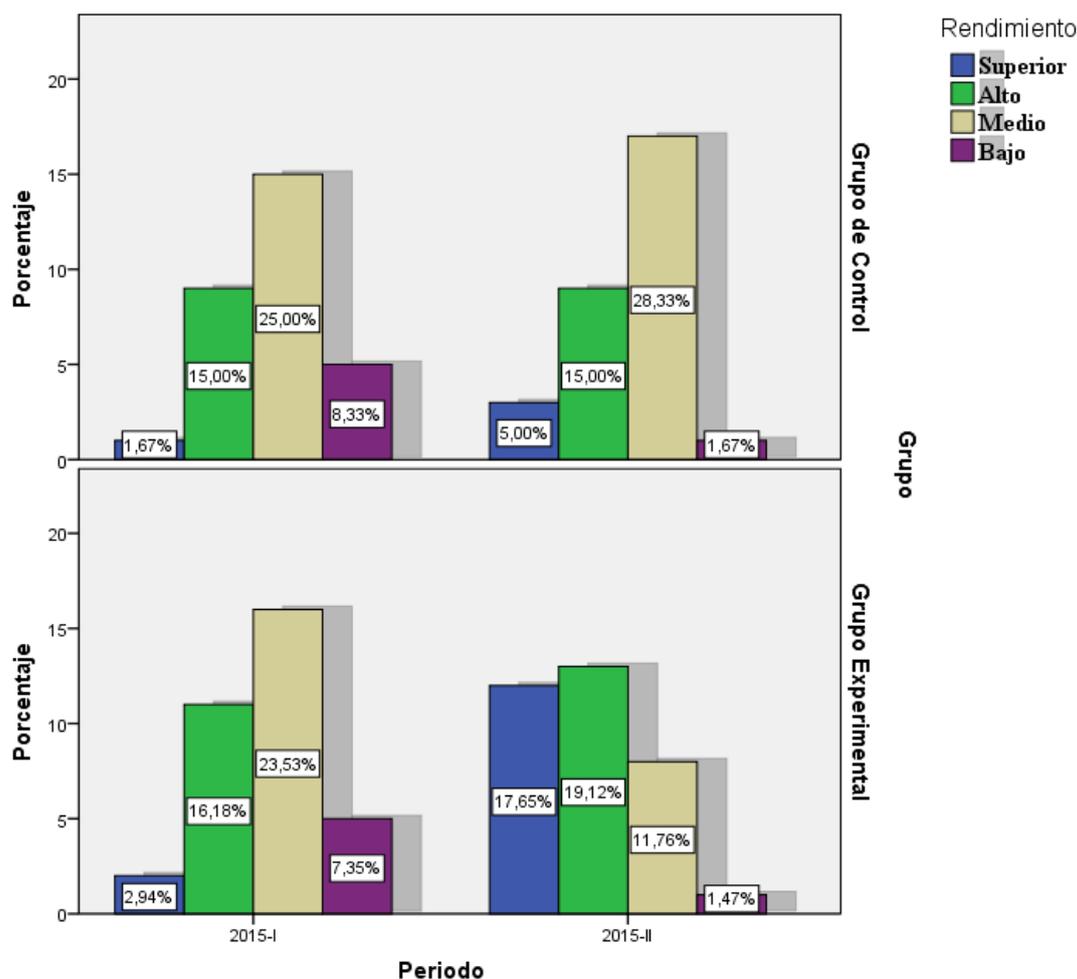


Figura 5 Desempeño académico dimensión resolución de problemas geométricos grupo control y experimental periodos 2015 I - 2015 II

4.2 Prueba de hipótesis

Para validar o refutar las hipótesis de la investigación se recurre a análisis inferenciales a través de pruebas estadísticas. De acuerdo a Walpole, las pruebas

estadísticas deben de ser utilizadas de acuerdo a 3 factores importantes: Las hipótesis a contrastar, la naturaleza de las variables y la normalidad de las mismas. Con respecto a estas últimas, de acuerdo con su caracterización, se determina el enfoque a utilizar para las pruebas estadística (paramétrico o no).

4.3 Prueba de normalidad

Para la correcta elección de la prueba y los estadísticos asociados, se realiza una prueba de normalidad. Para este caso se utilizó una prueba de Shapiro- Willk la cual según Oztuna funciona adecuadamente para tamaños muestrales inferiores a 50 registros (Oztuna D, Elhan AH, Tuccar E, 2006). Los resultados son consignados en la tabla 10.

Tabla 10
Prueba de normalidad.

		GRUPO	Estadístico (t)	Grados de libertad (GI)	Sig.
	PERIODO 2015 I	Control	4.390	29	0.000
		Experimental	7.169	33	0.000
CONSOLIDADO TIC	PERIODO 2015 II	Control	18.978	29	0.000
		Experimental	7.375	33	0.000
DIMENSION COMPRENSION DE CONPCETOS	PERIODO 2015 I	Control	7.400	29	0.000
		Experimental	6.243	33	0.000

DIMENSION PRODUCCIÓN DE FIGURAS GEOMÉTRICAS	PERIODO 2015 II	Control	6.455	29	0.000
		Experimental	8.471	33	0.000
	PERIODO 2015 I	Control	8.406	29	0.000
		Experimental	16.347	33	0.000
DIMENSION RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS	PERIODO 2015 II	Control	6.004	29	0.000
		Experimental	6.620	33	0.000
	PERIODO 2015 I	Control	24.963	29	0.000
		Experimental	7.428	33	0.000
PERIODO 2015 II	Control	18.402	29	0.000	
	Experimental	6.727	33	0.000	

De acuerdo a los resultados se puede afirmar que, con una confiabilidad del 95%, no hay la suficiente evidencia estadística para señalar que los resultados en la materia de geometría obtenidos por los estudiantes durante todos los periodos y dimensiones analizadas siguen una distribución normal ($p=0.000$, $p<0.005$); esto implica que las pruebas estadísticas serán abordadas desde un enfoque no paramétrico.

4.4 Hipótesis general

La primera hipótesis a ser contrastada es la general la cual alude:

Las TIC Influyen significativamente en el aprendizaje del área de la geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015.

Para la respectiva validación de dicha hipótesis, y de acuerdo a la naturaleza de las variables de análisis, se realizó una prueba t para muestras pareadas o relacionadas desde el enfoque no paramétrico, es decir una prueba de rangos de Wilcoxon, tanto para el grupo de control como para el grupo experimental

A través de la prueba se pretende analizar los rendimientos de ambos grupos en los periodos 2015 I y 2015 II en el cual se implementó la metodología a través de las TIC para el grupo experimental y evidenciar si existieron o no diferencias significativas en ambos periodos. Las hipótesis asociadas a la prueba estadística corresponden:

H_0 : No existen diferencias significativas en los desempeños de los estudiantes en la materia de geometría en los periodos académicos 2015-I y 2015-II.

H_1 : Existe diferencias significativas en los rendimientos de los estudiantes en la materia de geometría en los periodos académicos 2015-I y 2015-II.

Los resultados equivalieron al consolidado del total de los estudiantes. Al realizar la prueba de Wilcoxon para ambos periodos de análisis de los resultados se obtuvo (Tablas 11 y 12)

Tabla 11
Estadística suma de rangos grupo control y experimental

GRUPO CONTROL			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	53	28,64	1518,00
Rangos positivos	2	11,00	22,00
Empates	5		
Total	60		
GRUPO EXPERIMENTAL			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	57	25,63	1423,00
Rangos positivos	4	12,10	22,00
Empates	1		
Total	64		

Tabla 12
Prueba de wilcoxon utilización de TIC

	Grupo de control periodos 2015 I- 2015 II
Z	-1,264 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,114
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

	Grupo experimental periodos 2015 I- 2015 II
Z	-5,356 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,004
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

De acuerdo a los resultados de la tabla 11 y 12, con una confiabilidad del 95% se concluye en cuanto al grupo experimental que no existe la suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula (H_0), por lo tanto se acepta H_1 , es decir que existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento de los estudiantes de este grupo durante el periodo 2015-I y 2015-II - luego de la implementación de las TIC- ($z = -5.356$ $P = 0.004$, $P < 0,05$). Por su parte, en cuanto el grupo de control, la prueba de Wilcoxon el estadístico acepta H_0 y por lo tanto se infiere que no existieron diferencias significativas ($z = -1.264$ $P = 0.114$, $P > 0,05$).

De acuerdo a la tabla 11, se puede evidenciar que efectivamente la utilización de TIC demostró mejora significativa en los rendimientos de los estudiantes del grupo experimental para la materia de geometría en relación a la metodología tradicional (grupo de control $\mu_{2015-i} = 3.51$, $\mu_{2015-ii} = 3.59$) grupo experimental $\mu_{2015-i} = 3.56$, $\mu_{2015-ii} = 4.09$).

Tabla 13

Resultados calificaciones promedio área geometría 2015 grupo control y experimental

Grupo control			
Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.51	30	,748
2015 - II	3.59	30	,824
Total	4.00	60	,786
Grupo experimental			
Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.56	34	,827
2015 - II	4.09	34	,884
Total	4.00	68	,849

A su vez, de acuerdo con la figura 6 (diagrama de error), se confirma dicha afirmación pues se observa que la dinámica en el rendimiento del grupo experimental fue superior en el periodo en el cual se implementó la estrategia metodológica a través de TIC. El grupo de control no muestra mejora significativa

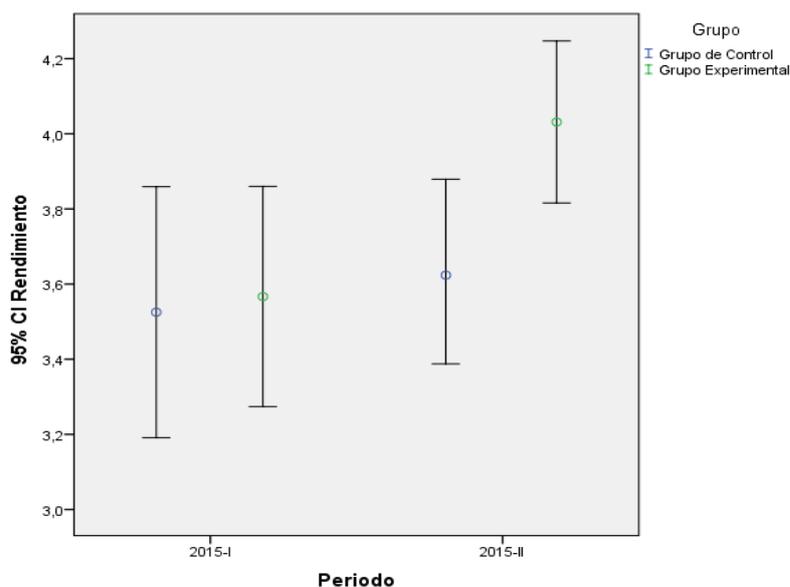


Figura 6 Diagrama de error de medias resultados área geometría consolidado TIC

Hipótesis específica I

Existe influencia del uso de TIC en la dimensión de comprensión de conceptos del área de geometría de los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas durante el periodo académico 2015-2.

Ahora bien se pretende validar si la utilización de las TIC aportó en el mejoramiento de la comprensión de conceptos en la materia de geometría. Para la respectiva validación de esta hipótesis se realizó una prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon, tanto para el grupo experimental como para el de control para ambos periodos académicos, con el fin de analizar las dinámicas de los rendimientos de ambos grupos

Las hipótesis asociadas a la prueba son:

H_0 : No existe diferencias significativas en la dimensión de comprensión de conceptos del área de geometría del grupo de control y experimental en los periodos académicos de 2015 I y de 2015 II.

H_1 : Existe diferencias significativas en la dimensión de comprensión de conceptos del área de geometría del grupo de control y experimental en los periodos académicos de 2015 I y de 2015 II.

Los resultados equivalieron al consolidado del total de los estudiantes. Al realizar la prueba de Wilcoxon para ambos periodos de análisis de los resultados se obtuvo (Tablas 14 y 15)

Tabla 14

Estadísticos sumas de rangos grupo control y experimental

Grupo control			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	53	28,64	1518,00
Rangos positivos	2	11,00	22,00
Empates	5		
Total	60		
Grupo experimental			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	57	25,63	1423,00
Rangos positivos	4	12,10	22,00
Empates	1		
Total	64		

Tabla 15

Prueba de Wincoxon dimensión comprensión de conceptos

	Grupo de control periodos 2015 I- 2015 II
Z	-0,293 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,643

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

	Grupo experimental periodos 2015 I- 2015 II
--	---

Z	-7,476 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

De acuerdo a los resultados de la tabla 14 y 15, con una confiabilidad del 95% se concluye en cuanto al grupo experimental que no existe la suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula (H_0), por lo tanto se acepta H_1 , es decir que existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento de los estudiantes de este grupo durante el periodo 2015-I y 2015-II - luego de la implementación de las TIC- ($z = -5.356$ $P = 0.004$, $P < 0,05$). Por su parte, en cuanto el grupo de control, la prueba de Wilcoxon el estadístico acepta H_0 y por lo tanto se infiere que no existieron diferencias significativas ($z = -1.264$ $P = 0.114$, $P > 0,05$).

De acuerdo a la tabla 15, se puede evidenciar que efectivamente la utilización de TIC demostró mejora significativa en los rendimientos de los estudiantes del grupo experimental para la materia de geometría en relación a la metodología tradicional (grupo de control $\mu_{2015-i} = 3.51$, $\mu_{2015-ii} = 3.59$) grupo experimental $\mu_{2015-i} = 3.56$, $\mu_{2015-ii} = 4.09$).

Tabla 16

Resultados calificaciones promedio geometría 2015 - grupo control y experimental

Grupo control			
Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.51	30	,748
2015 - II	3.59	30	,824
Total	4.00	60	,786
Grupo experimental			

Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.56	34	,827
2015 - II	4.09	34	,884
Total	4.00	68	,849

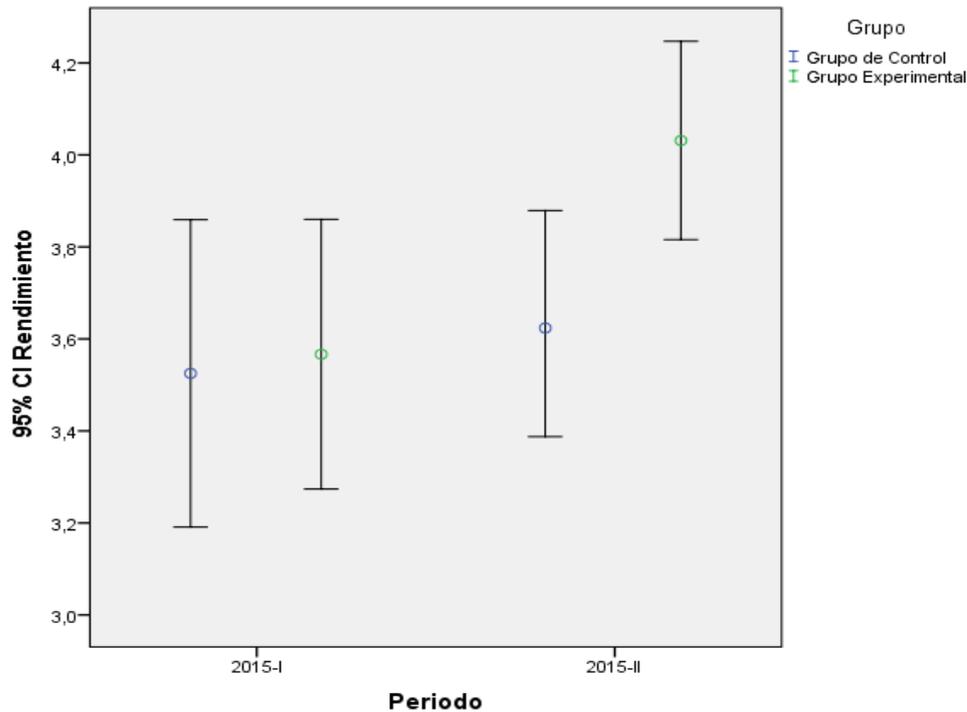


Figura 7 Diagrama de erro de medias resultados área geometría consolidado TIC

También, de acuerdo con la figura 7, se confirma dicha afirmación pues se observa que las notas fueron superiores en el segundo periodo (Luego de implementado la metodología). Por lo anterior se concluye que las diferencias luego de haber sido utilizado las TIC fueron significativamente diferentes y además positivas en el rendimiento de los alumnos del grupo experimental.

Hipótesis específica II

Existe influencia del uso de TIC en la producción de figuras geométricas (Dimensión) en los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas durante los periodos académicos 2015 I y 2015 II

A través de la segunda hipótesis de estudio se pretende validar si la producción de las figuras de los estudiantes mejoró a través de las TIC debido a la común falencia de dimensionamiento espacial que presentan los estudiantes y que no permite que ellos construyan adecuadas figuras geométricas.

Para la respectiva validación de esta hipótesis se realizó una prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon para ambos grupos durante los periodos académicos de análisis

Las hipótesis asociadas a la prueba son:

H_0 : No existe diferencias significativas en la producción de figuras geométricas (Dimensión) en los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas durante los periodos académicos 2015 I y 2015 II

H_1 : Existe diferencias significativas en la producción de figuras geométricas (Dimensión) en los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas durante los periodos académicos 2015 I y 2015 II

Al realizar la prueba de Wilcoxon para ambos periodos de análisis se obtuvo (Tablas 17 y 18)

Tabla 17
Estadísticos suma de rangos

Grupo control			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	53	28,64	1518,00
Rangos positivos	2	11,00	22,00
Empates	5		
Total	60		

Grupo experimental			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	54	26,73	1523,00
Rangos positivos	8	11,16	21,14
Empates	2		
Total	64		

Tabla 18
Prueba Wilcoxon dimensión producción figuras geométricas

Estadísticos de prueba^a	
	Grupo de control periodos 2015 I- 2015 II
Z	-3,646 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,092

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Estadísticos de prueba^a	
	Grupo experimental periodos 2015 I- 2015 II
Z	-18,342 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

De acuerdo con los resultados de la tabla 17 y 18, con una confiabilidad del 95% se concluye que para el grupo de control no existe la suficiente evidencia

estadística para aceptar la hipótesis nula (H_0), por lo cual se acepta H_1 , lo que concluye que existen diferencias estadísticamente significativas en la producción de figuras geométricas del área de geometría del grupo experimental luego de utilizar TIC en los periodos académicos de 2015 I y de 2015 II. ($z = -18.342$ $P = 0.000$, $P < 0,05$). En cuanto al grupo de control; al igual que la dimensión anterior los resultados luego del segundo periodo académico no conllevaron a resultados estadísticamente diferentes o significativos es decir el rendimiento permaneció estadísticamente igual en esta dimensión. ($z = -3.646$ $P = 0.092$, $P > 0,05$)

De esto se puede inferir que la utilización de TIC representó impacto en la producción de figuras geométricas. La tabla 18 corrobora la afirmación al evidenciarse que luego que se utilizó esta metodología la producción de figuras geométricas de los estudiantes del grupo experimental mejoró considerablemente $\mu_{2015-I} = 3.68$, $\mu_{2015-II} = 3.76$ a diferencia de los de control para el cual $\mu_{2015-I} = 3.73$, $\mu_{2015-II} = 4.14$

Tabla 19

Resultados calificaciones promedio materia geometría 2015 - grupo control

Grupo control			
Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.68	30	,527
2015 - II	3.76	30	,489
Total	4.00	60	,508
Grupo experimental			
Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.73	34	,457
2015 - II	4.14	34	,445
Total	4.00	68	,451

Figura 8 Diagrama de error medias resultados de la dimensión de producción de figuras geométricas periodos 2015- I - 2015-II

También, de acuerdo con la figura 7, se confirma dicha afirmación pues se observa que el puntaje representado por la producción de figuras geométricas fue superior en el segundo periodo (Luego de implementado la metodología).

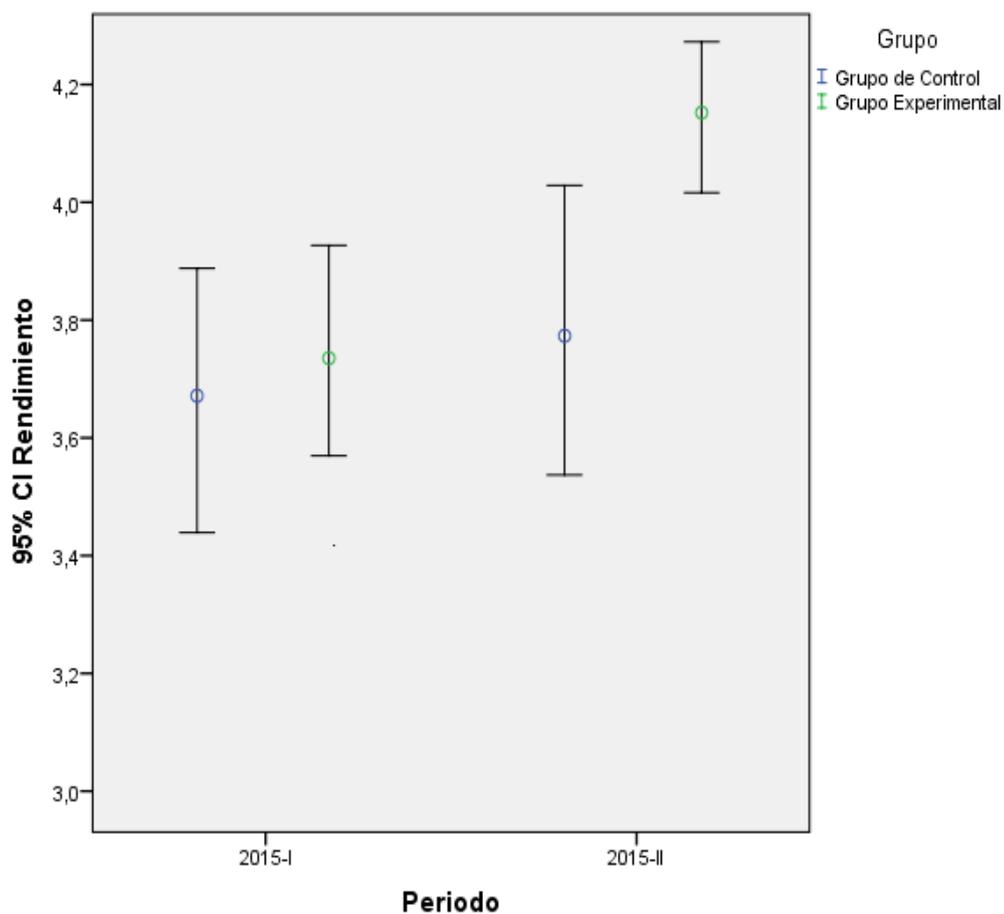


Figura 9 Diagrama de error medias resultados dimensión producción de figuras geométricas periodo 2015-I - 2015- II

Hipótesis específica III

Existe influencia del uso de TICs en la dimensión de resolución de problemas geométricos por los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas en los periodos académicos de 2015 I y de 2015 II.

Por último se quiere validar si las TIC ayudan a comprender mejor los problemas geométricos e influyen en la resolución de los problemas. La validación de la hipótesis se realizó mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon para ambos periodos de análisis.

Las hipótesis asociadas a la prueba son:

H_0 : No existe diferencias significativas en la comprensión de conceptos la dimensión de resolución de problemas geométricos por los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas en los periodos académicos de 2015 I y de 2015 II.

H_1 : Existe diferencias significativas en la comprensión de conceptos la dimensión de resolución de problemas geométricos por los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas en los periodos académicos de 2015 I y de 2015 II.

Al realizar la prueba de Wilcoxon para ambos periodos de análisis se obtuvo (Tablas 20 y 21)

Tabla 20
Estadísticos suma de rangos

Grupo control			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	55	27,24	1525,02
Rangos positivos	3	13,20	23,14
Empates	2		
Total	60		

Grupo experimental			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	57	28,63	1493,40
Rangos positivos	9	15,10	27,16
Empates	0		
Total	64		

Tabla 21
Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	Grupo de control periodos 2015 I- 2015 II
Z	-2,920 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,223

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Estadísticos de prueba ^a	
	Grupo experimental periodos 2015 I- 2015 II
Z	-4,380 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

De acuerdo con los resultados de la tabla 20 y 21, con una confiabilidad del 95% se concluye que no existe la suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula (H_0), por lo cual se acepta H_1 , lo que concluye que existen diferencias estadísticamente significativas para el grupo experimental entre la resolución de problemas geométricos del grupo de control y experimental luego de utilizar TIC en los periodos académicos de 2015 I y de 2015 II. ($z = -4.380$ $P = 0.012$, $P < 0,05$).

De lo anterior se puede inferir que la utilización de TIC en la tuvo impacto en la producción de figuras geométricas. La tabla 14 corrobora esta afirmación al evidenciarse que luego que el grupo experimental utilizó esta metodología los resultados promedios de los estudiantes en esta dimensión mejoraron ($\mu_{2015-II} = 3.49$, $\mu_{2015-II} = 3.96$); lo que no pasó con el grupo de control donde los resultados prácticamente fueron los mismos en ambos periodos ($\mu_{2015-I} = 3.51$, $\mu_{2015-II} = 3.50$).

Tabla 22

Resultados calificaciones promedio materia geometría 2015-I 2015-II

Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.51	30	,769
2015 - II	3.59	30	,654
Total	3.55	60	,712
Período	Media	N	Desviación estándar
2015 - I	3.49	34	,854
2015 - II	3.96	34	,586
Total	3.73	68	,720

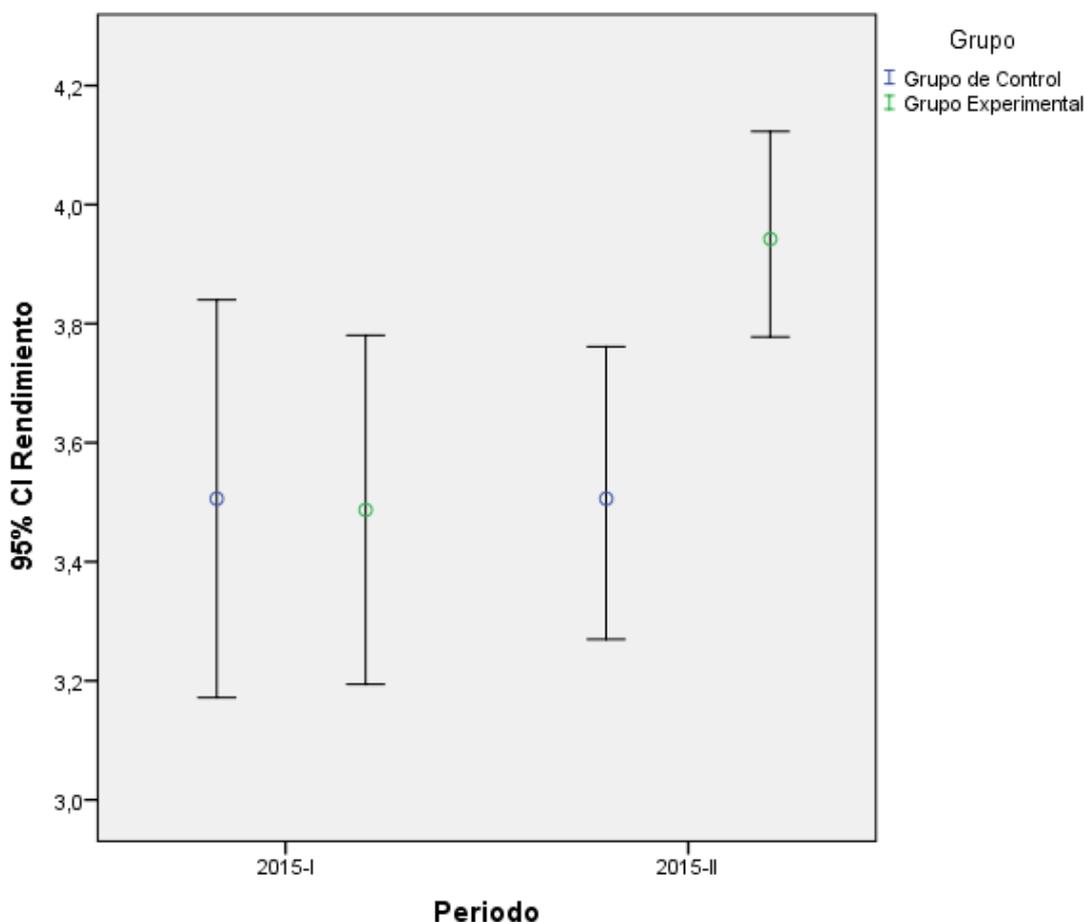


Figura 10 Diagrama de error de medias resultados de la dimensión de resolución de problemas geométricos periodos 2015-I - 2015 II

La figura 8 evidencia que efectivamente luego de implementado la metodología hubo una mejora significativa.

4.5 Discusión de resultados.

De acuerdo a los resultados del análisis estadístico se valida la hipótesis general de que las TIC influyeron significativamente en el aprendizaje del área de la geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas”

de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015. Los resultados de la prueba de Wilcoxon consignados en la tabla 12 evidenciaron que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron notas estadísticamente significativas y superiores luego de que se implementó la utilización de TIC en la clase de geometría en relación a los del grupo de control a los cuales no se implementó dicha utilización (estadístico $z=-1,552$ $p=0,553$ $p>0.05$; $z=5,356$ $p=0,00$ $p<0.05$); además las magnitudes promedio de los resultados del grupo experimental luego de implementado el programa evidencian que las notas mejoraron (tabla 13, $\mu_{2015-I} = 3.62$ $\mu_{2015-II} = 3.79$) en comparación a la de los grupos donde no se aplicó las pruebas ($\mu_{2015-I} = 3.71$ $\mu_{2015-II} = 4.29$).

Esta dinámica confirma lo que señalan (Moguel Pérez, 2015) en su investigación “*Uso de la Tecnología para fomentar la Creatividad en el Aprendizaje de la Geometría*”, en el dinamismo que las TIC generan en los proceso de aprendizaje a través de la interacción, un aspecto motivante para los estudiantes al poder utilizar las computadoras como una herramienta de aprendizaje a través de la internet, que les genera una mejor motivación hacia la materia y mayor aprehensión del conocimiento lo cual se refleja en un cambio actitudinal positivo y mejores resultados académicos

De igual forma se ha visto una gran similitud con los resultados obtenidos por (Mayoral & Edison, 2014) en su estudio ““*Estrategias didácticas mediadas con TIC para fortalecer aprendizaje autónomo de la matemática en estudiantes de 9º*” el cual concluye que las mediación pedagógica a través de TIC, promueve el interés y la motivación por el aprendizaje, lo que sucedió en esta investigación que permitió

ver estudiantes más motivados y propositivos a la resolución de los planteamientos propuestos en clase a través de las TIC, reflejando su buen desempeño en las notas obtenidas.

En los resultados obtenidos de este estudio se logró evidenciar que el software educativo como mediación en el aprendizaje de la geometría tiene una gran incidencia en la comprensión de conceptos, diseño de figuras y resolución de problemas, y muchos más relevante el cambio actitudinal de mayor receptividad en el aula de clase, validando esta información con gran similitud respecto a las conclusiones de (Echeverri, 2013), en su estudio “Influencia de uso de cabri geometrí II en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos básicos de geometría”, en donde se afirma la gran influencia que tiene el software educativo geogebra, en lo actitudinal y lo cognitivo logrando mejorar los resultados en un 29%, respecto al grupo control de comparación, el cual logra un porcentaje de 15,68% en un esquema tradicional de enseñanza.

Las anteriores menciones concluyen de manera rotunda que la implementación de las TICs permitió una mejora significativa en el desempeño y demás dimensiones analizadas para la materia la geometría en la institución Francisco José Caldas.

Este estudio valida la teoría del aprendizaje significativo planteado por (Ausubel, 1983), el cual plantea que para que un aprendizaje sea perdurable y significativos requiere la necesidad de un material de aprendizaje con cierta lógica y de fácil comprensión, lo cual puede verse en mucho material físico tradicional pero que carece de dinamismo para que resulte interesante para el estudiante al

ser tan plano, a través de las TIC, se logra despertar el interés, la fácil comprensión entre los conceptos previos y las propuestas a resolver, permitiendo una aprendizaje significativo y no memorístico que le permita inferir, argumentar y proponer.

La inclusión de las TIC en la educación y la apropiación de ella por parte de los estudiantes nativos digitales, han forzado la necesidad de romper paradigmas y generar nuevas estrategias didácticas confirmando la afirmación de (Alfonso, 2008), en la necesidad de un modelo pedagógico basado en TIC, utilizando estrategias pedagógicas innovadoras que garanticen el aprendizaje de los estudiantes, pero es necesario un gran esfuerzo por parte de los docentes en estar a la vanguardia de las exigencias de hoy para afrontar este tipo de retos que exigen los estudiantes actuales, pues de lo contrario pondrán resistencia al aprendizaje.

En conclusión este estudio coincide plenamente con (Marquès, 2011) afirmando que las TIC han propiciado la creación de espacios educativos virtuales que basados en un modelo pedagógico que pueden garantizar el aprendizaje de los estudiantes utilizándose innovadoras estrategias, y con (Echeverri, 2013), concluyendo que el uso de cabri, geometri como mediación en la enseñanza influye de manera significativa en el aprendizaje de los estudiantes, en conceptos básicos de la geometría comprensión de conceptos, producción de figuras geométricas y resolución de problemas espaciales propuestos en el aula para resolver con la ayuda de TIC.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Después de las pruebas de hipótesis general, se pudo comprobar que efectivamente la utilización de TIC demostró mejora significativa en los rendimientos de los estudiantes para la materia de geometría en relación a la metodología tradicional pues el rendimiento fue considerablemente mayor que en el periodo del año de interés ($\mu_{2015-i} = 3.71$, $\mu_{2015-ii} = 4.29$).

Los análisis probaron también que la utilización de herramientas TIC influyó en la mejora de la comprensión de conceptos de la materia de geometría, en el abordaje de la temática construcción y medición de ángulos y figuras geométricas, pues los resultados en dicha prueba mostraron diferencias significativas luego que se implementó el programa (Tabla 15 .Prueba de Wilcoxon con un estadístico $z = -7.476$ $P = 0.000$, $P < 0,05$) además la figura 7 evidenció mejoras en cuanto a los resultados del antes y después del programa con media de calificación de $\mu_{2015-I} = 3,51$ antes y de $\mu_{2015-II} = 4,11$.luego de implementado Esto confirma la hipótesis específica I

En cuanto la segunda hipótesis específica que aludía a si la utilización de TIC mejoraba la producción de figuras geométricas los resultados también la validaron ya que la prueba estadística de Wilcoxon (tabla 18) probó un impacto positivo en esta dimensión luego de ser implementado el programa (estadístico $z=-18,342$ y $p=0,00$ $p<0.05$); además los promedios mejoraron considerablemente al pasar de $\mu_{2015-I} = 3.62$ a $\mu_{2015-II} = 3.97$ (Tabla 19).

Por último se evidencia que los alumnos mejoraron la capacidad de resolución de problemas del área de geometría luego de que se implementaran TIC en la materia lo que confirmó la hipótesis específica III. Esto debido a que las diferencias entre los promedios de antes y después de la metodología fueron significativamente diferentes siendo mas significativas y superiores las del segundo periodo académico de 2015 (tabla 21 $\mu_{2015-I} = 3.76$ a $\mu_{2015-II} = 4.17$. A su vez dicha dinámica es confirmada por la prueba de Wilcoxon con un estadístico $z=-4,380$ y $p=0,1$ $p<0.05$) validando que existieron diferencias significativas .

5.2 Recomendaciones

Promover la inclusión de las TIC como estrategia pedagógica en el área de matemática y en especial geometría lo que permitirá una mejor comprensión de los conceptos en los estudiantes a través de la mediación con TIC, y posibilitar en el aula de clase el uso de internet como fuente de consulta en diversos aspectos de cualquier área del conocimiento. propiciando un cambio de estudiantes pasivo que memoriza a uno activo que desarrolla competencias a través de la investigación.

Adquirir software educativo y propiciar espacios para el uso de las computadoras de la institución en el área de geometría, que permita dinamizar el proceso tradicional de construcción de figuras geométricas y mejorar el desempeño de los estudiantes garantizando un aprendizaje significativo, con gran autonomía.

Mejorar la conectividad y diseñar estrategias para que se pueda tener cobertura de internet en toda la institución educativa, que posibilite la movilidad de las computadoras, al igual que dispositivos móviles que para reproducir algunos video tutoriales de apoyo a la resolución de problemas propuestos en el área bajo la tutoría del docente a cargo

Brindar capacitación en uso de las TIC y diseño de estrategias didácticas activas a los docentes que les posibilite una buena integración de las TIC a su currículo y propiciar espacios interactivos motivantes a los estudiantes en diversas áreas del conocimiento que aporten a mejorar su aprendizaje

Referencias

- Alfonso, I. (Enero de 2008). La enseñanza a distancia y el modelo educativo virtual. *Revista cubana de educacion superior*. Recuperado el 18 de 07 de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/267403864_LA_ENSEÑANZA_A_DISTANCIA_Y_EL_MODELO_EDUCATIVO_VIRTUAL
- Arismendy, L. (2015). *Fortalecimiento del pensamiento lógico matemático a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC*. Tesis de maestría, Universidad de la sabána, Chia.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo* (Vol. 1). Recuperado el 11 de Junio de 2017
- Aviram, R. (2002). *Conseguira la educación domesticar a las TIC*. Ponencia II congreso europeo de tecnología de la información, Barcelona. 2002, Barcelona.
- Barbosa, E. (2010). *TICS Y herramientas colaborativas*. Obtenido de <http://ticsyherramientascolaborativas.blogspot.com.co/p/herramientas-colaborativas.html>
- Barrantes, M., Balletbo, i., & Manuel, F. (2014). *Enseñar geometría en secundaria*. Ponencia, Buenos Aires . Recuperado el 10 de 07 de 2017, de www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/54.pdf
- Berrio, E., Ramirez, H., & Rodriguez, Y. (2014). *Software educativo como mediación tecnológica en los proceso de enseñanza y aprendizaje*. Tesis de maestría, Universidad catolica de Manizales , Manizales.

Blanquez, f. (2001). *Sociedad de la información y educación*. Consejería de educación ciencia y tecnología, Mérida. Obtenido de <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/blanquez.pdf>

Congreso de la república de Colombia. (30 de Julio de 2009). *mintic.gov.co*. Obtenido de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf

Cruz, I., & Puentes, A. (2012). Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica. *edmetic*, 130-142. Obtenido de <http://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/index>

Echeverri, A. (2013). *Influencia del uso de cabri geometri II en el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos básicos de geometría*. Tesis de maestría, Universidad nacional de Colombia, Caldas, Manizales. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/10579/>

Florez, p. (2002). *Laberintos con alambre*. Tesis maestría , Zaragoza. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/39220638_Laberintos_con_alambre_estructuras_topologico-metricas

Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada , las inteligencias multiples en el siglo XXI*. Recuperado el 05 de Junio de 2017

Geogebra org. (10 de 07 de 2017). *GepGebra*. Obtenido de <https://www.geogebra.org/about?ggbLang=es>

Geogebra.org. (10 de 07 de 2017). *Geogebra para vivenciar las matematicas on line*. Obtenido de <https://www.geogebra.org/?lang=es>

- Gómez, I. (2010). *Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas con tecnología*. Investigación didáctica- , Universidad complutense de madrid, Matematicas , madrid. Recuperado el 14 de 07 de 2017, de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/199615/353389>
- Gonzalez, F., & Francy, C. (2013). *La tecnología e informática como mediación para mejorar la racionalidad matemática*. Tesis pregrado, Universidad catolica de Manizales, Arboleda- Pensilvania.
- Hernandez, R., Carlos, F., & Baptista, p. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico DF: Mc Graw Hill.
- Hernandez, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías aplicado en el proceso de aprendizaje. *Universidad y sociedad del conocimiento*, 5, 2-6. Recuperado el 25 de mayo de 2017, de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- Herrera, M. (2008). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista iberoamericana de educación*(38), 2.
- Hiele, V. (1957). *La conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría*. Tesis doctoral. Recuperado el 08 de Junio de 2017, de <http://www.uv.es/aprenggeom/archivos2/VanHiele57.pdf>
- Jimeno, M. (2012). *Las Dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de Primaria: causas, dificultades, casos concretos*. Recuperado el 10

de 07 de 2017, de <http://ebookbrowse.com/dificultades-matematicas-primaria-manuela-jimeno-pdf-d32507842>

Marquès, P. (08 de 2011). Impacto de las TIC en la educación, limitaciones y funciones. Barcelona, España. Recuperado el 18 de 07 de 2017

Martinez, R. (2012). *Actitud de los docentes en la enseñanza de la geometría en el segundo ciclo educación básica de la escuela Dionision Herrera*. Tesis de maestría, Universidad pedagógica nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa.

Mayoral, J., & Edison, S. (2014). *Estrategias didácticas con TIC para fortalecer el aprendizaje autónomo de la matemática en estudiantes de grado 9 del IDDI Nueva Granada*. Tesis de maestría, Universidad de la costa, Barranquilla.

Mcluhan, M. (1967). the gutemberg galaxy. 9, 1-31. Recuperado el 15 de 05 de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3662235>

Meneses, M., & Liliana, A. (2014). *Software educativa para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6*. Tesis pregrado, Universidad católica de Manizales, Pitalito.

Ministerio educación nacional. (2003). *mineducacion.gov.co*. Recuperado el 10 de 07 de 2017, de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio educación nacional. (2006). Estándares básicos de competencias matemáticas. Bogotá, Colombia. Recuperado el 15 de 06 de 2017, de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

- Ministerio educación nacional de Colombia. (1998). *www.mineduacion.gov.co*.
Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Moguel Pérez, G. A. (2015). *Uso de las tecnologías para fomentar la creatividad en el aprendizaje de la geometría*. Tesis de grado maestría, Universidad tecnológico de Monterrey, Monterrey, Mexico.
- Morales, L., & Teresa, G. (2014). El video como recurso didáctico para reforzar el conocimiento. *Encuentro internacional educación a distancia*. Obtenido de <http://www.udgvirtual.udg.mx/encuentro/encuentro/anteriores/xxii/168-427-1-RV.htm>
- Olivar, A. D. (Julio de 2007). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su impacto en la educación del siglo XXI. (Redalyc.org, Ed.) *NEGOTIUM/Ciencias gerenciales*(7), 21-46. Recuperado el 19 de 07 de 2017, de <http://www.redalyc.org/html/782/78230703/>
- Peña, A. (2010). *Enseñanza de la geometría con TIC en la educación secundaria obligatoria*. Tesis doctoral, Madrid.
- Pontes, A. (2005). Aplicaciones de las TIC en la educación científica. (R. d. Caribe, Ed.) *EUREKA, Enseñanza y divulgación de la ciencia*, 3-7. Recuperado el 23 de 05 de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92020102>
- Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. (S. S.A., Ed.) *SEK*, 9. Obtenido de [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

Prieto Diaz, V., Ileana, Q., Ramirez, G., Fuentes, Z., Tahimi, L., Pérez, O., & Montero, M. (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Scielo*, 25, 95-102. Recuperado el 18 de 07 de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000100009

Quevedo, L. a. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Santillana.

Sanchez, J. (2002). *Integración curricular de las TIC, conceptos e ideas*. Universidad Santiago de Chile, Santiago de Chile.

Snell, N. (1995). *Internet ¿Que hay que saber?* España: Prentice Hall. Recuperado el 10 de 05 de 2017

Suares, M. (21 de 10 de 2009). Necesitamos profes mas preparados. *¿Fracasó la enseñanza de las matemáticas?* Obtenido de <http://www.elespectador.com/impreso/vivir/articuloimpreso168021-fracaso-ensenanza-de-matematicas>

UNESCO. (2013). *Educación para el siglo XXI, Uso TIC en la educación*. Obtenido de <http://www.uis.unesco.org>

UNESCO. (2015). *América Latina y el Caribe revisión regional 2015 de la educación para todos*. Santiago. Obtenido de <http://www.unesco.org>

Valverde, G. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América y el Caribe*. Nota técnica división de educación, Banco Interamericano de Desarrollo, Educación . Obtenido de

<http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/35547376.pdf>

Vélez, S. (2013). *las TIC y la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de noveno año en el colegio san miguel de piquigua*. Tesis pregrado, Universidad tecnológica Equinoccial, Quito.

Vidal, M., Gomez, F., & piedra hita, A. (2010). Software educativos. *Educacion medica superior*, 24, 97-110.

Vincenzo, N. (2004). Proyecto cube, una introduccion a la geometria tridimensional. *SUMA*, 11-18. Obtenido de <https://revistasuma.es/IMG/pdf/47/011-018.pdf>

ANEXOS

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
<p>Problema general ¿Cuál es la influencia que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la influencia que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje del área de geometría, de los estudiantes de la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales en el año 2015</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Las TIC Influyen, significativamente en el aprendizaje del área de la geometría en los estudiantes de la institución educativa francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales - 2015</p>	<p>Variable 1</p> <p>Las TIC</p>	<p>Nivel tipo de investigación Aplicada y de nivel explicativo</p>	<p>La población objeto de estudio serán 64 estudiantes de grado 9° divididos en grados 9ª y 9b con 30 y 34 estudiantes en cada grado respectivo de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas registrados en el SIMAT (Sistema integrado de matrículas),</p>
<p>Problemas específicos ¿Cuál es la influencia de las TIC en la comprensión de conceptos en el área de geometría en los estudiantes de la institución educativa francisco José de caldas de la ciudad de Manizales?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar la influencia que tiene las TIC en la comprensión de conceptos en el área de geometría en los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas- 2015</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>Las TIC influyen significativamente en la comprensión de conceptos del área de geometría de los estudiantes de la I.E. “Francisco José de Caldas” - 2015.</p>	<p>Variable 2</p> <p>Aprendizaje del área de geometría</p>	<p>Diseño de la investigación Cuasi-experimental</p>	<p>Muestra La población objeto de estudio serán 64 estudiantes de grado 9° divididos en grados 9ª Grupo control y 9b Grupo experimental, con 30 y 34 estudiantes en cada grado respectivo. Estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas registrados en el SIMAT (Sistema integrado de matrículas),</p>
<p>¿¿Cuál es la influencia de la mediación pedagógica a través de TIC en la producción de figuras geométricas con ayuda de software educativo de los</p>	<p>Determinar la influencia que tiene las TIC en la producción de figuras geométricas con apoyo de software educativo en los estudiantes de la I.E.</p>	<p>Las TIC influyen significativamente en la producción de figuras geométricas a través de software educativo en los estudiantes de la I.E.</p>			<p>Estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas registrados en el SIMAT (Sistema integrado de matrículas), plataforma oficial de matrículas del estado</p>

estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas -2015?	Francisco José de Caldas-2015.	“Francisco José de Caldas” - 2015.	Colombiano para instituciones educativas publicas
¿Cuál es la influencia de las TIC en la resolución de problemas geométricos con el apoyo de herramientas multimediales, en el área de geometría de los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas – 2015?	Determinar la influencia que tienen la TIC, en la resolución de problemas geométricos con el uso de herramientas multimediales como apoyo en el aprendizaje área de geometría de los estudiantes de la I.E. Francisco José de Caldas-2015.	Las TIC influyen significativamente en la resolución de problemas geométricos en el área de geometría de los estudiantes de I.E. “Francisco José de Caldas” - 2015	

Anexo 2 Instrumentos utilizados pre test y post test

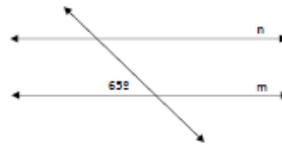
	LE INSTITUTO TÉCNICO FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS 'ITEC' (TECNOLOGICO) "Búsqueda de la excelencia laboral y ciudadana para una mejor calidad de vida"
	Área: Geometría Evaluación: 2º Periodo

Nombre estudiante _____ Grado _____

Indicador de logro: Aplico fórmulas de diferentes figuras geométricas para encontrar el área de construcciones geométricas compuestas. Realizo las actividades propuestas en clase con la ayuda de software para la solución de problemas.

PARTE 1 - ÁNGULOS

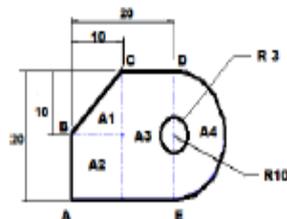
- 1) Con la ayuda del transportador construye los siguientes ángulos,
 - a) Recto
 - b) Obtuso
 - c) Llano
 - d) Cóncavo
- 2) Dibuje los siguientes ángulos que se clasifican según su posición
 - a) Dos ángulos consecutivos
 - b) Adyacentes
 - c) Opuestos por el vértice
- 3) Construya dos ángulos complementarios y dos suplementarios
- 4) Nombre los ángulos y determine las medidas en cada fila teniendo en cuenta que las rectas n y m son paralelas,



	LE INSTITUTO TÉCNICO FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS 'ITEC' (TECNOLOGICO) "Búsqueda de la excelencia laboral y ciudadana para una mejor calidad de vida"
	Área: Geometría Evaluación: 2º Periodo

PARTE 2 - ÁREAS

Teniendo en cuenta la siguiente figura:



- 5) Hallar área de la figura A1, en m^2 .
- 6) Construir y nombrar la figura A2, y hallar área en DM^2
- 7) Construir y nombrar la figura A3, y hallar el área en Hm^2 .
- 8) Hallar el perímetro total de la figura arriba
- 9) Construir y hallar área círculo de radio 3
- 10) Construir y hallar el área de la figura A4

Anexo 3 Post test resuelto

LE INSTITUTO TECNICO FRANCISCO JOSE DE CALDAS "ITEP" (TECNOLOGICO)
 "Españole de la excelencia laboral y ciudadana para una mejor calidad de vida"
 Área: Geometría Evaluación: 2° Período

Nombre: GUILLERMO CARDONA BENDIGO Grado: 9B

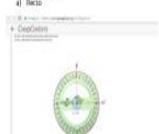
Indicador de logro: Aplica los axiomas de álgebra, Ecuas. Geométricas para encontrar el tipo de construcción geométrica correspondiente. Realiza los dibujos propuestos en clase con la ayuda de software para la solución de problemas.

Verifique que tenga conexión a internet e ingrese a la siguiente dirección: <http://www.espefina.com/col/Wiki/ITEP>

MATE 1 - ANGLICOS

1) Con la ayuda de geometría construya los siguientes ángulos, tome una captura de pantalla de cada uno de ellos.

a) Recto



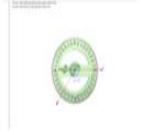
b) Obtuso



c) Llano

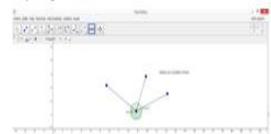


d) Cavo

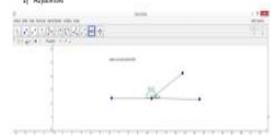


2) En el mismo software donde se encuentra dibuje los siguientes ángulos, tome capturas de pantalla y envíelas a este documento.

4) Dos ángulos consecutivos



4) Adyacentes



LE INSTITUTO TECNICO FRANCISCO JOSE DE CALDAS "ITEP" (TECNOLOGICO)
 "Españole de la excelencia laboral y ciudadana para una mejor calidad de vida"
 Área: Geometría Evaluación: 2° Período

2) En el mismo software donde se encuentra dibuje los siguientes ángulos, tome capturas de pantalla y envíelas a este documento.

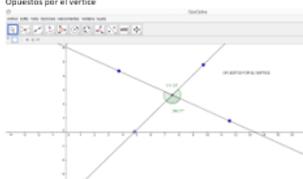
a) Dos ángulos consecutivos



b) Adyacentes



c) Opuestos por el vértice



3) Construya dos ángulos complementarios y dos suplementarios



Anexo 4 Carta de consentimiento



INSTITUTO TÉCNICO FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN No. 1675, DICIEMBRE 4 DE 2012
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

Manizales, 14 de septiembre de 2017

EL RECTOR

HACE CONSTAR QUE:

En la administración del Magister ENRIQUE CARMONA RESTREPO, fue autorizado el docente Giovanni Octavio Echeverry Cárdenas, para llevar a cabo la investigación **“la influencia que tiene las TIC en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales – 2015”** Con los estudiantes de los grados 9A y 9B, siendo todos ellos menores de edad.

He comprendido que la evaluación de dicho estudio se llevó a cabo por medio de evaluaciones tipo test en dos momentos, uno previo al estudio y otro posterior para medir resultados durante un periodo académico. Conozco que el objetivo de esta investigación era “Determinar la influencia que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje del área de geometría, de los estudiantes de la institución educativa Instituto Técnico Francisco José de Caldas de Manizales, Colombia en el año 2015”

La información derivada de esta investigación será confidencial y usada solamente para objetivos académicos; este ejercicio no implicó ningún peligro para ellos, por el contrario contribuyó al mejoramiento de calidad de la institución.

Se expide con destino a la UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

JUAN MANUEL DUSSAN LUBERT
C.C. 10.268.582 de Manizales
Rector

“BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA LABORAL Y CIUDADANA,
PARA UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA”
Carrera 23 No. 35-58 Tels. Conmutador 883 28 45 – Telefax 883 33 77 – B. Primaria. 883 27 91
Email: istec2012@gmail.com
Manizales, Caldas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
INSTITUTO TÉCNICO FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN No. 1675, DICIEMBRE 4 DE 2012
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

PROTOCOLO DE INVESTIGACION DE RESULTADOS

Manizales, 14 de septiembre de 2017

EL RECTOR

HACE CONSTAR QUE:

El señor **GIOVANNY OCTAVIO ECHEVERRY CÁRDENAS**, identificado con cédula de ciudadanía 75.082.405 de Manizales, fue docente en esta institución educativa en la cual aplicó el Programa de Investigación Cuasi experimental correspondiente a **"LA INFLUENCIA QUE TIENE LAS TIC EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DURANTE EL AÑO 2015"**, en las fechas como aparece en el cronograma de ejecución.

Se expide como anexo a la tesis de Maestría.


JUAN MANUEL DUSSAN LUBERT
C.C. 10.268.582 de Manizales

Anexo 6 Certificados validación expertos

DIMENSION ITEMS		Pertinencia		Relevancia		Claridad	
Dimensión / Comprensión de conceptos		SI	NO	SI	NO	SI	NO
1-	Comprende los conceptos de ángulo e infiere para su construcción y medición	X		X		X	
2-	Comprende la clasificación de figuras geométricas y usa graficadores para su construcción a partir de información	X		X		X	
3-	Propone la creación de figuras a partir de datos suministrados con la ayuda de software	X		X		X	
4-	Argumenta la clasificación de los ángulos a partir de datos previamente conocidos con la ayuda de tutoriales	X		X		X	
Dimensión/ Producción figuras geométricas							
5-	Produce figuras geométricas con la ayuda de software y graficadores a partir de datos visuales suministrados	X		X		X	
6-	Elabora un plano según la información dada y halla el área de la respectiva figura, con la ayuda de software.	X		X		X	
7-	Identifica figuras, las dibuja con ayuda de software	X		X		X	
8-	Produce figuras con ayuda de software, a partir de datos numéricos	X		X		X	
Dimensión/ Resolución problemas geométricos							
9-	Resuelve problemas a partir de mediciones figuras con ayuda software	X		X		X	
10-	Comprende y propone soluciones a problemas cotidianos que implican conocimiento geométrico, a partir de planos.	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia) Importante suministrar algunos puros para aplicar de prueba.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres de juez validador Uribe Correa Yanis Dalida

DNI - C.C. 25 985 409 Especialidad del validador: HG. Informática Educativa

Yanis D Uribe
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DIMENSION ITEMS		Pertinencia		Relevancia		Claridad	
Dimensión / Comprensión de conceptos		SI	NO	SI	NO	SI	NO
1-	Comprende los conceptos de ángulo e infiere para su construcción y medición	✓		✓		✓	
2-	Comprende la clasificación de figuras geométricas y usa graficadores para su construcción a partir de información	✓		✓		✓	
3-	Propone la creación de figuras a partir de datos suministrados con la ayuda de software	✓		✓		✓	
4-	Argumenta la clasificación de los ángulos a partir de datos previamente conocidos con la ayuda de tutoriales	✓		✓		✓	
Dimensión/ Producción figuras geométricas							
5-	Produce figuras geométricas con la ayuda de software y graficadores a partir de datos visuales suministrados	✓		✓		✓	
6-	Elabora un plano según la información dada y halla el área de la respectiva figura, con la ayuda de software.	✓		✓		✓	
7-	Identifica figuras, las dibuja con ayuda de software	✓		✓		✓	
8-	Produce figuras con ayuda de software, a partir de datos numéricos	✓		✓		✓	
Dimensión/ Resolución problemas geométricos							
9-	Resuelve problemas a partir de mediciones figuras con ayuda software	✓		✓		✓	
10-	Comprende y propone soluciones a problemas cotidianos que implican conocimiento geométrico, a partir de planos.	✓		✓		✓	

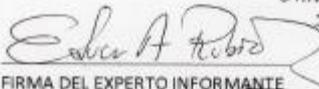
Observaciones (precisar si hay suficiencia) *Clasificar preguntas x dimensión según método*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres de juez validador Cristian Masia

DNI- C.C. _____ Especialidad del validador: Ms. Educación


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

		Certificado de validez de instrumento Variable 2 Aprendizaje en el área de geometría					
DIMENSION ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Dimensión / Comprensión de conceptos							
1- Comprende los conceptos de ángulo e infiere para su construcción y medición	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2- Comprende la clasificación de figuras geométricas y usa graficadores para su construcción a partir de información	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3- Propone la creación de figuras a partir de datos suministrados con la ayuda de software	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4- Argumenta la clasificación de los ángulos a partir de datos previamente conocidos con la ayuda de tutoriales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dimensión/ Producción figuras geométricas							
5- Produce figuras geométricas con la ayuda de software y graficadores a partir de datos visuales suministrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6- Elabora un plano según la información dada y halla el área de la respectiva figura, con la ayuda de software.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7- Identifica figuras, las dibuja con ayuda de software	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8- Produce figuras con ayuda de software, a partir de datos numéricos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dimensión/ Resolución problemas geométricos							
9- Resuelve problemas a partir de mediciones figuras con ayuda software	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10- Comprende y propone soluciones a problemas cotidianos que implican conocimiento geométrico, a partir de planos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Observaciones (precisar si hay suficiencia) _____							
Opinión de aplicabilidad: Aplicable <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir () No aplicable ()							
Apellidos y nombres de juez validador: <u>Rubio Edward Ardian</u>							
DNI- C.C. <u>75092327</u> Especialidad del validador: <u>Me. Enseñanza Ciencias exactas</u> <u>Universidad nacional - Colombia</u> <u>Sede manizales</u>							
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE							

Anexo 7 Registro fotográfico

