



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
Escuela de Postgrado

Tesis

**INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL
APRENDIZAJE DE LAS CÓNICAS EN LOS ESTUDIANTES DE 10º DE
LA INTITUCION EDUCATIVA SIMÓN ARAUJO. AÑO 2014**

Para optar el grado académico de:
MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

Presentada por:
GÓMEZ MONGÜA, Pedro Jesús
RUIZ MEDINA, Carlos Antonio

Lima – Perú

2014

Tesis

**INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL
APRENDIZAJE DE LAS CÓNICAS EN LOS ESTUDIANTES DE 10º DE
LA INTITUCION EDUCATIVA SIMÓN ARAUJO. AÑO 2014**

Línea de Investigación

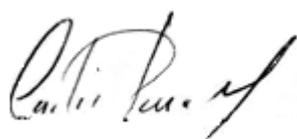
Educación multimodal y multimedial

Asesor:

Luis Alzamora de los Godos, Ph. D.

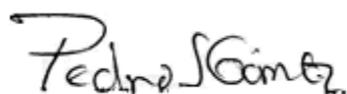
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, Carlos Antonio Ruiz Medina, identificado con Carné de Identidad 92.504.664; declaro que la presente Tesis: "Investigación en la Universidad Wiener" 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.



Carlos Antonio Ruiz Medina
CI: 92.504.664

Quien suscribe, Pedro Jesús Gómez Mongüa, identificado con Carné de Identidad 92.504.133 declaro que la presente Tesis: "Investigación en la Universidad Wiener" 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.



Pedro Jesús Gómez Mongüa
CI: 92.504.133

DEDICATORIA

A nuestras esposas e hijos, por su comprensión, incondicional apoyo, colaboración y paciencia durante el desarrollo de la presente investigación.

Carlos Antonio Ruiz Medina

Pedro Jesús Gómez Mongüa

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer primero a Dios que nos permitió la sabiduría, fuerza y circunstancias necesarias, sin las cuales no hubiese sido posible realizar nuestros estudios.

A la Universidad Norbert Wiener por disponer del programa, los docentes y recursos que nos ha permitido hacer la maestría.

Nuestro agradecimiento a los estudiantes y a todos los compañeros de la Institución Educativa Simón Araujo (docentes, equipo directivo y coordinador TIC) por su contribución al desarrollo de esta investigación y por su incondicional apoyo.

A Ramiro Gonzales por compartir sus conocimientos y transmitirnos su experiencia y sabiduría, no solamente en el ámbito de la investigación matemática sino también en el uso de TICs; sin dudas, su colaboración ha sido determinante en los momentos difíciles y ha sabido contagiarnos su positividad para afrontar los retos que la vida nos pone por delante.

A los doctores Jorge W. Carrillo Flores y Luis Alzamora de los Godos, por brindarnos su orientación, sabiduría y experiencia en la realización de la presente investigación.

A nuestras familias por su paciencia, comprensión y apoyo, al cedernos el tiempo necesario durante el desarrollo de la maestría.

En general queremos dar el sincero agradecimiento a todas aquellas personas, que de una forma u otra contribuyeron con sus aportaciones, sugerencias y apoyo a que este trabajo fuera posible.

Carlos Ruiz
Pedro Gómez

ÍNDICE

	Pág.
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	17
1.2 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.2.1 Descripción de la realidad problemática	22
1.2.2 Formulación del problema.....	24
1.3 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	24
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
1.4.1 Objetivo General	25
1.4.2 Objetivos Específicos.....	25
1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
1.5.1 Limitaciones Internas	26
1.5.2 Limitaciones Externas	27
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	28
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	28
2.1.1 Antecedentes Nacionales	28
2.1.2 Antecedentes Internacionales	29
2.2 BASES LEGALES	32
2.2.1 Normas Internacionales	32
2.2.2 Normas Nacionales.....	33

2.3 BASES TEÓRICAS	37
2.3.1 Variable Dependiente: El Aprendizaje	37
2.3.1.1 Competencia Comunicativa	39
2.3.1.2 Competencia Crítica	40
2.3.1.3 Competencia Argumentativa.....	41
2.3.1.4 Competencia Creativa	42
2.3.1.5 Competencia Resolución de Problemas	43
2.3.2 Variable Independiente	44
2.4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	45
2.4.1 Hipótesis General.....	46
2.4.2 Hipótesis Específicas	46
2.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES	47
2.6 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	48
CAPITULO III: METODOLOGÍA	56
3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	56
3.2 MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	58
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	61
3.4.1 Descripción de instrumentos	61
3.4.2 Validación y confiabilidad.....	62
3.4.3 Aplicación de los instrumentos.....	62
3.5 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS	63
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	64
4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS: RESULTADOS	64
4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS	72
4.2.1 Pruebas de normalidad	72
4.2.2 Correlaciones entre muestras relacionadas.....	76
4.2.3 Hipótesis específica	80

a. Primera hipótesis específica	80
b. La segunda hipótesis específica	81
c. Tercera hipótesis específica.....	82
d. Cuarta hipótesis específica	83
4.2.3 Hipótesis general	84
4.3 Discusión de resultados	85
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1 Conclusiones.....	87
5.2 Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
ANEXOS.....	96

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cualificación de la población bajo estudio.	58
Tabla 2. Premisas para muestreo estratificado.	58
Tabla 3. Muestreo estratificado según género.....	59
Tabla 4. Tamaño de la muestra.....	60
Tabla 5. Muestras Independientes: Pruebas de normalidad de los datos.	72
Tabla 6. Prueba de Mann-Whitney.	73
Tabla 7. Muestras relacionadas.....	74
Tabla 8. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo grupo experimental.	75
Tabla 9. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo grupo control.	75
Tabla 10. Correlación para la competencia comunicación en el grupo experimental.	76
Tabla 11. Correlación para la competencia razonamiento en el grupo experimental.	76
Tabla 12. Correlación para la competencia pensamiento creativo en el grupo experimental.	77
Tabla 13. Correlación para la competencia pensamiento crítico en el grupo experimental.	77
Tabla 14. Correlación para la competencia solución de problemas en el grupo experimental.	77
Tabla 15. Correlación para la competencia comunicación en el grupo control.....	78
Tabla 16. Correlación para la competencia razonamiento en el grupo control.	78
Tabla 17. Correlación para la competencia pensamiento creativo en el grupo control.....	78
Tabla 18. Correlación para la competencia pensamiento crítico en el grupo control.....	79
Tabla 19. Para la competencia solución de problemas en el grupo control.....	79
Tabla 20. Correlación para la competencia comunicación en el grupo experimental.	80

Tabla 21. Correlación para la competencia razonamiento en el grupo experimental.....	81
Tabla 22. Correlación para la competencia pensamiento creativo en el grupo experimental.....	83
Tabla 23. Correlación para la competencia solución de planteo y problemas en el grupo experimental.....	84

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Niveles de desempeño en matemáticas.....	19
Figura 2. Diseño de la investigación.....	57
Figura 3: Comparación de frecuencias para la dimensión aprendizaje: a) grupo experimental; b) grupo de control.....	64
Figura 4. Comparación de frecuencias para la dimensión comunicación: a) grupo experimental; b) grupo control.....	65
Figura 5. Comparación de frecuencias de la dimensión razonamiento: a) grupo experimental; b) grupo control.....	66
Figura 7. Comparación de frecuencias para la dimensión pensamiento creativo: a) grupo experimental; b) grupo control.....	67
Figura 8. Comparación de frecuencias para la dimensión pensamiento crítico: a) grupo experimental; b) grupo control.....	69
Figura 9. Comparación de frecuencias en la dimensión solución de problemas a) grupo experimental: b) grupo control.....	70
Figura 10: Comparación de medianas de frecuencias por dimensión para el caso del grupo experimental.....	71

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Matriz de consistencia.....	96
Anexo B. Matriz de operacionalización de variables	98
Anexo C. Matriz del Instrumento para La recolección de datos.....	99
Anexo D. Data Consolidada de resultados	100
Anexo E. Lista de participantes	101
Anexo F. Cronograma del programa experimental.....	102
Anexo G. Constancia de aplicación de programas experimentales.....	104
Anexo H. Evidencias fotográficas	105
Anexo I. Juicios de Expertos	109
Anexo J. Calculo del coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach	118
Anexo K. Cartas de consentimiento	119
Anexo L. Protocolo de comunicación de resultados	120
Anexo M. Instrumentos para la toma de datos	122
Anexo N. Encuesta 1	123
Anexo O. Encuesta 2.....	126
Anexo P. Talleres Aplicados a Los Estudiantes	129

RESUMEN

La presente investigación está centrada en la determinación del efecto que tiene el uso del software dinámico GeoGebra en la asimilación de conceptos de cónicas con estudiantes de décimo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Simón Araujo.

Con el fin de determinar si hay o no influencia en los aprendizajes de las secciones cónicas con el uso del software GeoGebra, se realizó un diagnóstico mediante la aplicación de un pre-test y post-test. Para ello se tomó un grupo experimental 23 estudiantes escogidos al azar, de un universo de 140 estudiantes, con los cuales se implementaron ambientes de clase con GeoGebra y un grupo control de 23 estudiantes, con los cuales se desarrollaron clases como se venía trabajando de forma tradicional.

El trabajo se realizó durante el primer trimestre escolar del año 2014, tiempo durante el cual se implementaron ambientes de aula que incluyeron actividades con el software GeoGebra para desarrollar conceptos de cónicas. Se trabajó de la siguiente manera: Introducción al conocimiento y manejo del software GeoGebra, construcción e identificación de elementos y características de las cónicas con el uso de GeoGebra, deducción analítica de concepto de cónicas y sus propiedades.

En el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en las pruebas de entrada y salida en cada competencia se encontró diferencias significativas, al comparar las medianas a favor de los resultados en la prueba de salida. Esto se debe a que al utilizar ambientes de clase con el software dinámico GeoGebra, los alumnos pueden manipular las figuras, deformarlas, y éstas mantienen las propiedades que las definen, lo que permite que se infiera, experimente, conjeture, descubra y en general mejore la adquisición de conceptos y resultados importantes de las matemáticas.

ABSTRACT

The present research is centered in the determination of the effect of the use of the GeoGebra dynamic software in the assimilation of concepts of conics with students of the tenth grade of secondary education of the Institution Educativa Simón Araujo.

With the purpose of determining whether or not there is influence in the learning, of the conic sections, with the use of GeoGebra software, a diagnosis was made through the application of a pre-test and post-test. For this purpose, a group of 23 students, randomly selected from a universe of 140 students, was used to implement class environments with GeoGebra and a control group of 23 students with which classes were developed as they were working in a traditional way.

The work was done during the first quarter of the year 2014, in which classroom environments were implemented that included activities with GeoGebra software to develop conic concepts. We worked as follows: Introduction to the knowledge and management of software GeoGebra, construction and identification of elements and characteristics of conics using GeoGebra, analytical deduction of concept of conics and their properties.

The analysis of the results obtained by the students of the experimental group in the entrance and exit tests in each competition were found significant differences ($p < 0.05$) in favor of the results in the exit test. This is because when using class environments with GeoGebra dynamic software, students can manipulate shapes, deform them, and they maintain the properties that define them, allowing them to infer, experiment, conjecture, discover and generally improve the acquisition of concepts and important results of mathematics.

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de obtener mejores resultados en el aprendizaje de las matemáticas y atendiendo al gran auge de las Tics, surge la necesidad de implementar nuevas estrategias metodológicas que hagan uso de las tecnologías de la información y comunicación que faciliten los procesos de aprendizaje y garanticen un mejor rendimiento de los alumnos en matemáticas, específicamente en los temas de secciones cónicas. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo identificar la influencia que tiene el hecho de incluir actividades con el software educativo GeoGebra en el aprendizaje significativo de las secciones cónicas en los ambientes de clase, atendiendo a que el software GeoGebra permite potenciar procesos como: la percepción visual, el razonamiento, la comunicación, aspectos que permiten una mejor asimilación de conocimientos por parte del aprendiz.

Los recursos tecnológicos de aprendizaje se constituyen en herramientas para la implementación de estrategias que pueden mejorar los resultados de pruebas de evaluación en conocimientos de matemáticas del ámbito internacional, como la referida al Estudio de las Tendencias en Matemáticas y la prueba Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), en las cuales Colombia está en los últimos lugares. Los resultados que ha obtenido el país en esta evaluación sugiere que debe adoptar estrategias pedagógicas a partir de las cuales los estudiantes adquieran competencias matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana.

En esta investigación se busca determinar si existe relación entre el software GeoGebra aplicados a temas de geometría analítica, específicamente las cónicas, y el aprendizaje de los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Simón Araujo, ubicada en la ciudad de Sincelejo, Sucre, Colombia, en el año 2014.

La Institución Educativa Simón Araujo, se encuentra ubicada en el barrio la Narcisa, en la parte sur de Sincelejo. Es una Institución de carácter oficial, con resolución del Ministerio de Educación Nacional a partir del 26 de noviembre del año 1938 y actualizada mediante Resolución 5313 de noviembre 19 del 2007.

Para la investigación se trabajó con una muestra de 46 estudiantes, y para la recolección de datos se utilizaron instrumentos tipo encuesta o test evaluativos; para

el análisis de los datos se utilizó la pruebas U de Mann –Whitney, esperando un nivel de significancia por debajo de 0.05, lo que permitiría afirmar que el software GeoGebra utilizado en la enseñanza de las cónicas de geometría analítica sí influye en el aprendizaje de los estudiantes de décimo grado; y para verificar que la influencia es positiva se observó el comportamiento de las medianas de los grupos experimental y control par.

En el capítulo 1 se hace una descripción de: La realidad problemática que se presenta en la enseñanza de las matemáticas, en el contexto internacional, nacional y regional. También se realiza el planteamiento del problema, se formulan los objetivos de la investigación mostrando además la necesidad, importancia y pertinencia de un trabajo de estas características.

En el capítulo 2 se hace referencia a: Trabajos investigativos relacionados con este estudio, las normas nacionales e internacionales que lo respaldan, se formulan las hipótesis general y específicas, al igual que la operacionalización de las variables, donde se despliegan las categorías, dimensiones e indicadores, terminando con la definición de los conceptos básicos referentes a cada variable.

En el capítulo 3 se plantea: El tipo y nivel de la investigación aplicada que es de nivel correlacional, con diseño experimental de muestreo probabilístico sistemático; se tuvo en cuenta una muestra de 46 estudiantes, se dividen en partes iguales, es decir, el G.E. y G.C., en cuanto se desea conocer la relación que existe entre la explicación técnica-científica de aprendizaje de los alumnos, la recolección de datos se hizo mediante instrumentos prediseñados para las categorías o dimensiones, los logros de aprendizaje y las metodologías de enseñanza, para ambos grupos; cuyos datos se procesaron estadísticamente para determinar mediante el análisis Tau-b de Kendall, el nivel de significancia de la relación entre variables.

En el capítulo 4 se realizó: El procesamiento, análisis, prueba de hipótesis y discusión de resultados.

En el capítulo 5 se muestran: Las conclusiones y recomendaciones acerca de la relación encontrada entre las variables.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las autoridades en educación matemática en el contexto mundial reflexionan acerca de las competencias que las personas deben adquirir a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos matemáticos, en cuanto son recurrentes las dificultades para su aprehensión cualesquiera sean los aprendices, en tal sentido se han intentado diversidad de apuestas pedagógicas, las más recientes, aquellas que toman en cuenta las bondades que ofrecen las TICs.

La Unión Europea (UE) estableció que las competencias matemáticas son un factor de mucha relevancia para el desarrollo integral de la persona, la ciudadanía activa, la inclusión social y la empleabilidad en la sociedad del conocimiento del siglo XXI. Es por ello que la inquietud suscitada por los estudios internacionales respecto al bajo rendimiento escolar llevó a establecer en el año 2009 el siguiente objetivo común para toda la UE: “En el año 2020, el porcentaje de jóvenes de 15 años con un nivel de competencia insuficiente en matemáticas y ciencias debería ser inferior al 15%”. Para lograr dicho objetivo es necesario identificar tanto los obstáculos y las áreas problemáticas como los métodos de enseñanza más eficaces. La finalidad de esta medida, en la que se lleva a cabo un análisis comparativo de los distintos enfoques en la enseñanza de las matemáticas en Europa, es contribuir a una mejor comprensión de dichos factores y orientar hacia la obtención de mejores resultados.

En el caso concreto de la enseñanza de la Geometría Analítica, se han detectado deficiencias de aprendizaje de algunos contenidos que se estudian en este campo. Es así, como ciertas investigaciones coinciden en señalarlos, por ejemplo, Villarreal, Carmona y Arango (2013), mencionan: “Una de las dificultades que se vienen presentando en el proceso de enseñanza de los conceptos de la Geometría Analítica es que por la automatización de procedimientos, la memorización de ecuaciones, los problemas tipo desarrollo y repetitivos, se ha venido perdiendo la esencia de la geometría, en este caso el concepto de lugar geométrico”.

Estas dificultades también son generadas por los mismos objetos de estudio, por las estrategias empleadas por el profesor y por las mismas concepciones que tienen los estudiantes de las matemáticas. D'Amore, Fandiño, Marazzani y Sbaragli (2010) sostienen: “cada docente elige un proyecto, un currículo, una metodología, interpreta de forma personal la transposición didáctica de acuerdo con sus convicciones ya sean científicas o didácticas; él cree en dicha elección y la propone a la clase porque la considera eficaz; pero lo que es realmente eficaz para algunos estudiantes, no está dicho que lo sea para otros”. Así las cosas, la elección del docente se convierte, para ciertos estudiantes, en una dificultad denominada obstáculo didáctico.

En el caso de las secciones cónicas, como parte de la Geometría Analítica, las dificultades se centran en la necesidad de representar el objeto matemático en estudio para que haya una comprensión del mismo, ya que los objetos matemáticos no son directamente accesibles por medio de los sentidos, sino a través de sus representaciones semióticas externas a los propios objetos, como sucede en los subtemas de Geometría Analítica.

La ciudad de Sincelejo, departamento de Sucre, Colombia, no está exenta de dichas dificultades, en ella existe la Institución Educativa Simón Araujo, cuya población estudiantil, en su mayoría de estratos 1 y 2, de clase social media-baja, y en décimo grado, son constantes las dificultades en el aprendizaje de los temas de Geometría Analítica, y las deficiencias de comprensión de estos se reflejan en los bajos resultados de los estudiantes, tanto en pruebas internas, observadas en las evaluaciones institucionales, y externas, como las pruebas presentadas anualmente a nivel nacional, donde se evalúan estos temas.

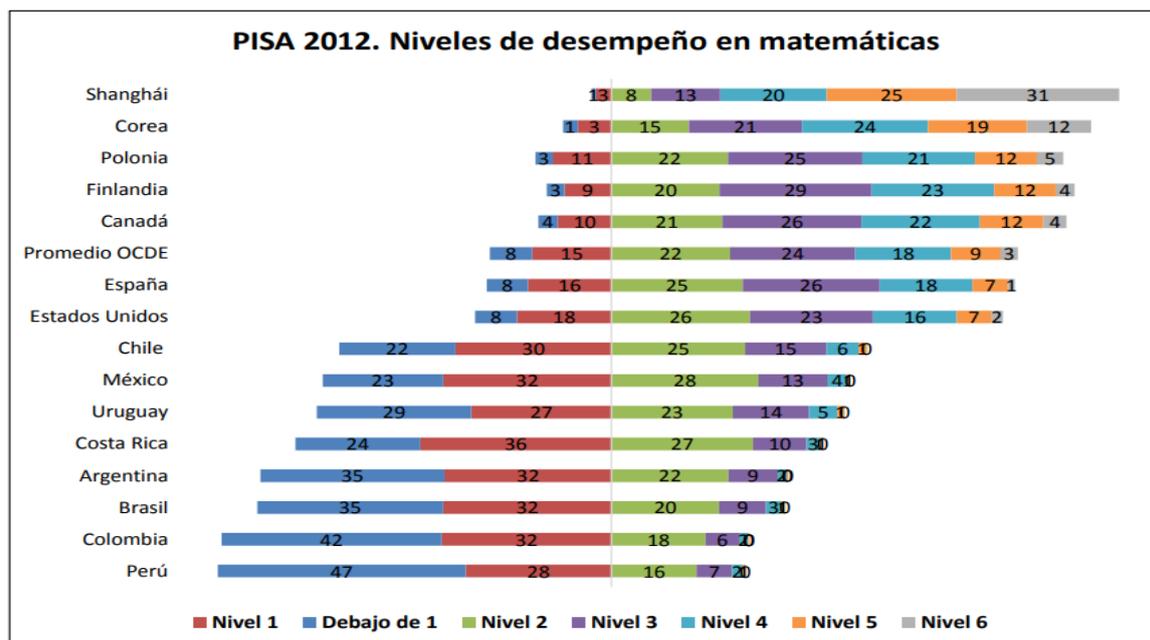
La Prueba Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA), en sus últimos resultados muestra que a nivel mundial existe una marcada problemática en cuanto al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de 15 años. El análisis de los resultados 2012 hace énfasis en matemáticas, área que siguen siendo preocupante porque la mayoría de estudiantes se encuentran en el nivel 1 y bajo de 1, en cuanto a los niveles de desempeño.

Los resultados para Colombia muestran una gran brecha con relación al promedio de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), como se puede observar en la Figura 1.

Figura 1. Niveles de desempeño en matemáticas.



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional



Fuente: ICFES. Bogotá, diciembre 3 de 2013.

Esta prueba que se llevan a cabo cada tres años sirve de insumo a los responsables de la política educativa de los países participantes, suministrando información relevante para dar seguimiento a los resultados de los estudiantes a lo largo del tiempo, evaluar las fortalezas y debilidades de sus propios sistemas y conocer la relación de los resultados con otros. Colombia no es ajena a esta problemática y dentro de las deficiencias que presentan los estudiantes están las debilidades en el análisis, representación de gráficas y conceptos de cónica, lo que señala dificultad en el aprendizaje de la matemática en el grado correspondiente.

El informe revisa las políticas nacionales orientadas a reformar el currículo de matemáticas, a fomentar métodos pedagógicos y de evaluación innovadores, y a la mejora de la formación inicial y permanente del profesorado. En él se hace un

llamamiento en favor del diseño para la enseñanza de las matemáticas, basadas en un seguimiento continuo y en los resultados de las investigaciones. Asimismo, el informe aboga por un interés renovado en las diversas aplicaciones del conocimiento matemático, las habilidades para la resolución de problemas y la puesta en marcha de estrategias para reducir el bajo rendimiento.

Para el contexto en que se desarrolla la presente investigación en el departamento de Sucre, a pesar de emprenderse estrategias, como las Olimpiadas Matemáticas, impulsadas por instituciones como universidades y colegios de la región Caribe y del Departamento, los resultados obtenidos dejan apreciar un desempeño bajo en el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con lo anterior, esta tesis nace a partir de la preocupación para mejorar la calidad y eficiencia de los ambientes de clases de matemática en la institución Educativa Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo del departamento de Sucre en Colombia.

Para ello se inicia indagando sobre la metodología de estudio de las cónicas en el área de matemáticas y sobre los conocimientos en TICS que poseen los estudiante de 10^o Jornada Vespertina de la Institución Educativa Simón Araujo, estableciéndose igualmente, características, intereses, compromisos y disponibilidad del alumnado, así como los resultados de pruebas internas (evaluaciones de periodo) y externas (realizadas por el ICFES, pruebas saber de 5^o, 9^o y 11^o) obtenidas desde el 2005 a 2013, encontrándose que para el año 2013, el 80% se encuentra en mínimo y el 19% en satisfactorio.

Puede deducirse del análisis al área de matemática, que de seguir utilizándose las mismas estrategias en las clases para la enseñanza de las cónicas (metodologías tradicionales), se seguirá obteniendo bajos resultados en la institución educativa en esta disciplina, pues en los últimos años a los estudiantes se ha dificultado ganar Olimpiadas de Matemáticas realizadas en diversidad de instituciones de la región Caribe, lo que augura mantener los mismos resultados bajos en pruebas futuras de matemáticas, y la misma tendencia en el nivel de Pruebas de Estado.

Se propone entonces, para enfrentar la problemática descrita anteriormente, el diseño e implementación de estrategias con el uso del software GeoGebra, que mejore los ambientes de clase y por consiguiente los procesos conceptuales y procedimentales que facilitan el pensamiento algebraico, la interpretación gráfica, la modelación, entre otros. Esto con el fin de disminuir esa brecha entre lo mínimo y lo avanzado en resultados de Olimpiadas y Pruebas Saber-ICFES.

En cuanto al aprendizaje de las matemáticas, no todos los autores están de acuerdo con lo que significa aprender matemáticas, ni en la forma en que se produce el aprendizaje. La mayoría de los que han estudiado el aprendizaje de las matemáticas coinciden en considerar que ha habido dos enfoques principales en las respuestas a estas cuestiones. El primero históricamente hablando tiene una raíz conductual, mientras que el segundo tiene una base cognitiva.

Las investigaciones sobre el aprendizaje matemático en la corriente conductual son muy numerosas, ya que parece que es fácil estudiar el éxito o fracaso en el aprendizaje de las matemáticas. Gran parte de estas investigaciones tienen como fin determinar la dificultad de una tarea matemática, para lo cual se observan las edades en las que los alumnos consiguen mayoría de éxitos. También se ha investigado sobre cuál es la mejor secuencia de aprendizaje, es decir, qué tareas hay que realizar para aprender, y en qué orden hay que desarrollarlas.

Otra propuesta, en tal sentido, es la de Ausubel en el que el aprendizaje debe ser resultado de actividades en las cuales el estudiante se relaciona con la situación problema, en la cual no se presente el contenido a aprender, sino que se le induce a su descubrimiento durante el proceso de resolución del problema. Esta nueva forma de enseñanza para lograr el aprendizaje significativo se apoya en la resolución de problemas.

1.2 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción de la realidad problemática

En la actualidad las autoridades educativas debaten sobre la efectividad de los métodos de enseñanza-aprendizaje aplicados en el área de matemáticas con el fin de hallar nuevas formas para que los estudiantes se apropien del conocimiento y desarrollen habilidades matemáticas que les permitan proponer soluciones a los problemas que enfrentan en su entorno.

Las secciones cónicas, como parte de las matemáticas, no es ajena a la problemática que enfrenta su enseñanza y a la dificultad que el estudiante pueda encontrar para identificar la relación existente entre geometría y algebra, lo cual se evidencia en estudios realizados como en el caso de Villarreal, Carmona y Arango (2013), quienes comentan que: “Una de las dificultades que se viene presentando en el proceso de enseñanza de los conceptos de la Geometría Analítica es que por la automatización de procedimientos, la memorización de ecuaciones, los problemas tipo y repetitivos, se ha venido perdiendo la esencia de la geometría, en este caso el concepto de lugar geométrico” (pág. 25).

Las dificultades de la asimilación de los conceptos puede provenir de los métodos empleados por el docente, de la complejidad del tema, de las características de los estudiantes así como de la concepción que tenga de la asignatura. Al respecto D’Amore, Fandiño, Marazzani y Sbaragli (2010) indican: “cada docente elige un proyecto, un currículo, una metodología, interpreta de forma personal la transposición didáctica de acuerdo con sus convicciones ya sean científicas o didácticas; él cree en dicha elección y la propone a la clase porque la considera eficaz; pero lo que es realmente eficaz para algunos estudiantes, no está dicho que lo sea para otros”. Si el docente no tiene un conocimiento claro de las características de sus estudiantes, la misma propuesta metodológica se puede convertir en un obstáculo para la asimilación de los conocimientos.

Como la forma de acceder a los objetos matemáticos sólo es posible por medio de representaciones semióticas externas a los propios objetos y estas representaciones

en ocasiones no son de fácil comprensión, entonces la asimilación de los conceptos también encuentra dificultades.

En cuanto a las secciones cónicas la problemática se encuentra en la abstracción y representación, no sólo de los conceptos sino también de las propiedades del objeto en estudio, lo que incide en una significativa apropiación de los conocimientos.

Duval (2006) expresa que toda actividad y proceso matemático lleva consigo la capacidad y necesidad de cambiar de registro para poder obtener la comprensión. Es por ello que los objetos matemáticos no deben ser confundidos nunca con su representación, lo que Duval denomina la paradoja de la comprensión en matemáticas, y que es donde la mayoría de los alumnos encuentra problemas. Por este motivo la transformación de registros de representación semiótica (verbal, gráfico, algebraico, tabular) y la capacidad de pasar de un registro a otro ocupa un lugar importante y determinante en el aprendizaje de las matemáticas.

Las mismas dificultades en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas se presenta en las instituciones educativas públicas de la ciudad de Sincelejo, departamento de Sucre, Colombia, particularmente, en la Institución Educativa Simón Araujo, que cuenta con una población estudiantil proveniente en su mayoría de clase social media-baja focalizada en los estratos 1 y 2; en el grado décimo se presenta también dificultades en la apropiación de las temáticas, en especial en los conceptos de secciones cónicas, lo cual se ve reflejado en bajos resultados en pruebas internas observadas, en las evaluaciones institucionales y pruebas externas como las pruebas presentadas anualmente a nivel nacional, donde se evalúan estos temas. La prueba SABER 2013-2014 reflejó un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, con resultados 17% en nivel insuficiente en 2013 y 45% en el año 2014, además en comparación con los establecimientos educativos con puntajes promedio similares en el área, la institución estuvo relativamente débil en el componente geométrico-métrico, representación y modelación, donde se ubican los temas de geometría analítica (ICFES 2013-2014).

En la búsqueda de solución a la deficiente asimilación de los conocimientos que se refleja en el bajo rendimiento académico en el área de matemáticas y en especial en

el tema de las secciones cónicas, urge la consideración de nuevos y mejores ambientes de aprendizajes más efectivos que permitan superar las dificultades. El software GeoGebra posibilita una herramienta en la cual es fácil visualizar los objetos matemáticos, cónicas, de tal forma que el estudiante puede manipular los distintos elementos de cada una de ellas, haciendo posible la identificación de propiedades hacia una mejor apropiación de los conocimientos. Al respecto, Lastra (2005) indica: “En los cursos en que se aplica el uso del computador, los niños sienten que aprenden de una manera diferente, al poder equivocarse en las tareas que realizan y no ser sancionados, lo cual los estimula a intentarlo de nuevo, corregir y tener la percepción que están aprendiendo por sí mismos; requisito importante que convierte el aprendizaje en un proceso significativo”.

La necesidad de visualizar y manipular los objetos matemáticos para una mejor apropiación de los conceptos y propiedades de las cónicas muestra la importancia de la implementación de ambientes de clase con el software GeoGebra, lo cual redundará en un aprendizaje significativo y en el desarrollo de competencias en los estudiantes hacia un rendimiento académico con conceptos de cónicas.

1.2.2 Formulación del problema

En la presente investigación se pretende explicar ¿en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de décimo grado de la media académica de la Institución Educativa Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo, Sucre, Colombia, durante el primer semestre del 2014?

1.3 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿En qué medida influye la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes de 10^oC de la Institución Educativa Simón Araujo?

¿En qué medida influye la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes de 10^oC de la Institución Educativa Simón Araujo?

¿En qué medida influye la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de 10^oC de la Institución Educativa Simón Araujo?

¿En qué medida influye la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes de 10^oC de la Institución Educativa Simón Araujo?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General

- Determinar la influencia de la aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de 10^oC de la Institución Educativa Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo, Sucre, Colombia.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en la potencialización de la competencia comunicativa matemática con conceptos de las cónicas en los estudiantes de 10^oc de la Institución Educativa Simón Araujo.
- Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en la potencialización de la competencia razonamiento matemática con conceptos de las cónicas en los estudiantes de 10^oc de la Institución Educativa Simón Araujo.
- Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en la potencialización de la competencia planteo y solución de problemas matemáticas con conceptos de las cónicas en los estudiantes de 10^oc de la Institución Educativa Simón Araujo.

- Determinar la relación entre software de GeoGebra, los contenidos de las cónicas y el aprendizaje en los estudiantes de 10^oc de la Institución Educativa Simón Araujo?

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En este estudio se implementó ambientes hipermediales en los temas de cónicas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) con la aplicación de hipertextos, multimedia y software dinámico (GeoGebra) que facilite la comprensión de dichos conceptos.

Este estudio se desarrolló durante el primer periodo lectivo 2014 (27-01-2014 al 21-03-2014) en la Institución Educativa Simón Araujo de Sincelejo, Sucre, Colombia, con una muestra aleatoria de los estudiantes de 10^o grado vespertina, los cuales se dividieron en dos grupos (A y B), en donde solo A trabajó con el software GeoGebra y B fue el grupo control. (Véase el Anexo E).

1.5.1 Limitaciones Internas

Fuentes documentales: El difícil acceso al material bibliográfico sobre el tema impide formular mayor cantidad de antecedentes y referencias bibliográficas científicas, que permitan adoptar de mejor manera una posición o corriente de opinión científica que lleve a sustentar el problema de la investigación iniciada, relacionada con la aplicación del software GeoGebra; la disponibilidad de tiempo fue escaso, agravado por motivo de trabajo de los autores fuera de la ciudad.

Contexto académico: Las características personales de la población objeto de investigación, obtenidas de los libros de matrícula de los estudiantes y que puedan afectar el alcance de los objetivos de esta investigación son:

- Un 80 % de los estudiantes realizan trabajos temporales en horas contrarias a su jornada escolar.
- Familias disfuncionales, solo uno de sus padres, padres separados, abuelos tíos y hermanos.

- Ausentismo de algunos estudiantes
- Tiempo dedicado a estudiar
- Metodología utilizada por los docentes
- Recursos económicos escasos
- Falta de recursos didácticos

1.5.2 Limitaciones Externas

La situación familiar y personal de los estudiantes: Limitado agrado del grupo de estudiantes con un estudio que aborda tema sobre matemáticas; la escases de tiempo de algunos estudiantes, quienes laboran de manera extracurricular en plazas de mercado en jornada contraria (la mayoría son pequeños jefes de familias a cargo de sus madres y hermanos), restó tiempo a las actividades que debían realizar en sus casas para reforzar lo estudiado durante el proceso.

Recursos económicos: La falta de dinero para la adquisición de materiales de estudio para la investigación, y la escases de recursos para el pago de transporte, lo que acarreó inasistencia o la asistencia parcial a las jornadas de estudio.

Infraestructura: Se disponía de cinco salas de cómputo, pero en ocasiones se encontraban ocupadas por otros cursos, haciéndose difícil la coordinación de horarios para adelantar la investigación; el número de ordenadores para la cantidad de estudiantes resultó igualmente insuficiente.

Acceso limitado a internet: El acceso a red pública de internet, pagada por el gobierno, se vio limitada por falta de pago del servicio.

Huelga del Magisterio: La suspensión temporal de las labores académicas debido a la realización de movilizaciones de protestas del gremio de maestros.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Existen diferentes investigaciones relacionadas con la aplicación del software GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la geometría, el álgebra y el cálculo y sobre su eficiencia en el área de las matemáticas, similarmente este software es aplicado en otras aéreas del conocimiento como la física, la historia y la geografía.

2.1.1 Antecedentes Nacionales

En el ámbito nacional se encuentra a Carranza (2011), quien adelantó una investigación con el propósito analizar la integración de ambientes de geometría dinámica con GeoGebra en la enseñanza de los cursos de matemáticas básicas de primer semestre de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. La metodología utilizada fue de tipo experimental, con experimentos de más de dos grupos. Los resultados obtenidos indican que los estudiantes que abordan el estudio de las matemáticas desde lo simbólico sin recurrir a otros sistemas de representación como los numéricos, gráficos y analíticos, generan procesos de significación pobremente fundamentados. Ahora, el uso del recurso TICS cuando los docentes y los estudiantes no tienen entrenamiento suficiente se convierte en un obstáculo más para el proceso de aprendizaje significativo de las Matemáticas. Este trabajo se relaciona con la presente investigación en la implementación de estrategias con GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, ya que dichas estrategias fueron de importancia para la consecución de los objetivos propuestos, lo que pronostica buenos resultados con el uso de GeoGebra.

También encontramos a Mora (2012), quien realizó una investigación sobre el diseño e implementación de herramientas didácticas con GeoGebra para el desarrollo de unidades de aprendizaje integrado en matemáticas, cuyo objetivo y propósito es facilitar la enseñanza de las particularidades de las gráficas de algunas funciones reales (logarítmica, exponencial, raíz cuadrada, cuadrática, valor absoluto, seno, coseno y tangente) y conceptos básicos de la trigonometría (radian, longitud de la circunferencia y ángulos notables), mejorando la comprensión y utilización del

conocimiento matemático en los estudiantes. Esta investigación fue de tipo exploratorio–descriptivo, analizando el impacto de Objetos de Aprendizaje y aplicativos administrados a través de un LMS. Además de identificar la importancia de la implementación de los recursos pedagógicos en el aprendizaje de los estudiantes, el resultado de ésta investigación mostró un notable desempeño en la prueba en las gráficas de funciones reales y conceptos básicos de trigonometría extra clase. Este trabajo es de importancia en nuestra investigación, por cuanto utiliza estrategias para el diseño de herramientas con GeoGebra para el mejoramiento de procesos de aprendizaje, objetivo común con el presente trabajo.

Villa y Ruiz (2010) realizaron un trabajo sobre Pensamiento Variacional: seres-humanos-con-GeoGebra en la visualización de nociones Variacional, el trabajo muestra cómo a través de la necesidad de desarrollar el pensamiento Variacional, se pudo crear algunas herramientas como software que permitieron estudiar establecer y demostrar nuevas conjeturas acerca de algunos conceptos matemáticos, cómo la forma de construir un triángulo rectángulo que permitiera interpretar el cociente incremental que representa la tasa de variación en un punto. En este proceso se mostró la motivación experimentada por los alumnos, lo cual les demostró que las estrategias didácticas basada en el uso del software GeoGebra augura buenos resultados en el estudio de las cónicas.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

En el ámbito internacional se encuentra el aporte de Moreno y García (2012), quienes realizaron un estudio investigativo sobre diseño de un material educativo computarizado como apoyo didáctico en la interpretación y resolución de problemas de la recta tangente en secciones cónicas desde un punto de vista geométrico y analítico, para lo cual diseñaron una investigación no experimental cuyos resultados indicaron: Los problemas de recta tangente abordados desde un punto de vista geométrico permiten complementar sustancialmente la forma analítica de resolución que se le puede dar a éstos. Así, el apoyo gráfico dinámico es fundamental para lograr la visualización y fijación de los conocimientos. En tal sentido, cuando el alumno construye el aprendizaje significativo, los procesos de transferencia (aplicación del conocimiento) se pueden dar de manera natural.

Por su parte, Ferreyra (2011), realiza una investigación sobre la visualización de lugares geométricos con GeoGebra, la cual tuvo como propósito incorporar algunos modelos abstractos y estimular en gran medida un pensamiento “investigativo”, ya que el software, no sólo constituye un medio poderoso para verificar conjeturas verdaderas, sino que también es de gran utilidad para construir contraejemplos de conjeturas falsas; el estudio emplea una metodología descriptiva, a partir de la cual se comprende que el programa durante el desarrollo de las actividades propuestas permitió a los estudiantes un contacto diferente con la geometría, despertó su interés en el trabajo exploratorio, facilitó el establecimiento de conjeturas y simplificó la producción de generalizaciones.

Otro trabajo que hace un aporte significativo es el realizado por Gruszycki, Oteiza, Maras, Gruszycki, Balles (2012), quienes tienen en cuenta el uso de GeoGebra para potenciar las diferentes representaciones en geometría analítica, proponiéndose como objetivo diseñar secuencias didácticas utilizando este software dinámico con el propósito de mejorar la aprehensión conceptual en geometría analítica. Este trabajo se llevó a cabo utilizando las herramientas proporcionadas por la Teoría de las Representaciones Semióticas de Raymond Duval, quien pone en evidencia la necesidad de una diversidad de registros y las dificultades de su coordinación, ya que considera que la utilización de los mismos es primordial para la actividad matemática.

Contribuye igualmente como aporte al desarrollo de competencias en matemáticas, el estudio realizado por Iranzo y Fortuny (2009), quienes llevaron a cabo una investigación sobre la influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado, para ello emplearon una metodología de estudio de casos, a partir de los cuales analizaron desde una perspectiva cualitativa interpretativa los siguientes resultados: Pudieron constatar en este estudio que la mayoría de estudiantes que utilizan herramientas algebraicas y de medida consideran que GeoGebra les ayuda a visualizar el problema y a evitar obstáculos algebraicos. En general, los alumnos han tenido pocas dificultades con relación al uso del software y algunos obstáculos que encontraron son obstáculos cognitivos ya existentes trasladados al software.

Puede igualmente mencionarse la investigación de Guerrero (2011), la cual se trazó como propósito investigar la influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa 5141 “Divino Maestro” del Distrito de Ventanilla, Trujillo, Perú. Esta investigación se relaciona con la planteada en este trabajo por cuanto incluye la variable aprendizaje de las matemáticas y el uso de GeoGebra.

Correlacionada con la anterior investigación se encuentra el estudio adelantado por Hernández y Sánchez (2011), denominada “GeoGebra una propuesta para tu auto aprendizaje y utilización como herramienta tecnológica por parte de los Estudiantes de educación en física y matemáticas del núcleo universitario Rafael Rangel”, a partir del cual se pretendió demostrar la hipótesis de que el “estudiante promedio” y egresado de la carrera de educación para las áreas de física y matemáticas del núcleo universitario Rafael Rangel de la Universidad de los Andes del Estado Trujillo, puede obtener habilidades necesarias para dominar por si solo y en corto periodo de tiempo el software educativo GeoGebra el cual puede ser empleado como TIC para la enseñanza de la geometría, el enfoque de la investigación fue cualitativa de tipo exploratoria y descriptiva presentando un diseño longitudinal.

Los estudios basados en la aprensión de los conceptos matemáticos, se presentan igualmente en forma de artículos científicos, entre estos, el que versa sobre “La enseñanza de la matemática con GeoGebra”, publicado por Lombardo, Caronía, Operuk, Abildgaard (2012), con la intención de llevar a reflexionar acerca del uso del GeoGebra como herramienta necesaria en la formación docente y construir un ámbito de intercambio de experiencias áulicas que permita complementar las prácticas tradicionales. En el artículo se discurre acerca de cuestiones trabajadas a partir de las actividades realizadas en cursos dictados, como son: alcance y limitaciones de las estrategias, anticipación de posibles procedimientos de solución de los alumnos, discusión acerca de las dificultades que se pueden presentar dependiendo de los comandos seleccionados, información que otorga el GeoGebra, sentidos y significados de los contenidos trabajados con el software y conocimientos matemáticos que subyacen en la situación presentada.

También resulta interesante el estudio de Golbach, Mena, Abraham, Rodríguez (2009), quienes plantearon una investigación sobre identificación de los errores en la resolución de problemas de geometría analítica y su comparación con el rendimiento académico en alumnos de ingeniería, un trabajo sustentado en las concepciones constructivistas cognitivas del aprendizaje, tuvo por objetivo presentar los resultados obtenidos en la aplicación de un instrumento denominado “Evaluación de los conocimientos sobre Cónicas”. La población bajo estudio estuvo conformada por los alumnos que cursaron la asignatura Álgebra y Geometría Analítica en el ciclo lectivo 2009. Se estudiaron y analizaron los errores cometidos por los alumnos y las estrategias que ponen en juego para resolver una situación problemática.

Finalmente se relaciona el aporte de Castellano (2010), quien plantea un trabajo sobre Visualización y Razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software GeoGebra. Es una investigación de tipo cualitativo de corte exploratorio en la cual se pretendió determinar qué actividades deben implementarse con GeoGebra que permita el desarrollo de la visualización y el razonamiento hacia la solución de situaciones problemas. La investigación demostró que hay una influencia positiva en el aprendizaje significativo de los estudiantes al aplicar actividades con GeoGebra, lo cual sirve de insumos para la investigación presente.

Los estudios relacionados anteriormente, recurren al uso de GeoGebra con el fin común de promover la aprensión de los conceptos matemáticos, geométricos y de cálculo, lo cual es posible porque el software facilita un soporte visual, algebraico y conceptual, a partir la cual los estudiantes por sí mismos, logran representaciones de conceptos geométricos y a resolver los problemas de forma inteligible para ellos.

2.2 BASES LEGALES

2.2.1 Normas Internacionales

La base de los textos internacionales sobre educación se encuentran en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, a partir de sendos artículos que declaran a la educación como modeladora de la persona humana, y en tal sentido aceptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 10 de diciembre de

1948, y aunque en principio, éste es un instrumento no obligatorio, su adopción ha sido ampliamente reconocido.

En su artículo 26 la Declaración trata del derecho a la educación. El párrafo 2 estipula los objetivos de la educación y expresa que la educación se enfocará al desarrollo pleno de la personalidad humana y al fortalecimiento del respeto por los derechos y libertades fundamentales del ser humano. Promoverá el entendimiento, tolerancia y amistad entre todas las naciones, grupos raciales o religiosos, y debe ir más allá de las actividades de las Naciones Unidas para la preservación de la paz.

Con miras a garantizar la calidad de la educación matemática y el rendimiento en matemáticas a nivel de los países en los diferentes continentes, se aplican distintas pruebas que miden el desarrollo de competencias matemáticas, una de ellas es la prueba PISA, la cual se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes a partir de exámenes internacionales que se realizan cada tres años.

Otra prueba internacional a considerar es la TIMMS, que se realiza cada cuatro años y proporciona a los países una oportunidad única para medir el progreso en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias.

También se encuentra la prueba SERCE (Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo) realizada para América Latina y el Caribe, publicado en 2008. El objetivo del estudio es proporcionar a los docentes orientaciones que los ayuden a mejorar sus prácticas pedagógicas en las áreas exploradas por el SERCE, para lograr que los estudiantes construyan los aprendizajes necesarios para participar plenamente en la sociedad.

2.2.2 Normas Nacionales

De acuerdo a la Constitución Política de Colombia de 1991, la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano es un derecho público educativo, con función social, que responde a los fines de la educación consagrados en el artículo 5° de la Ley 115 de 1994 (Mineducación, 2014). La educación se oferta con el fin de complementar,

actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales, los cuales son avalados mediante certificados de aptitud ocupacional.

La educación en Colombia comprende la formación permanente, personal, social y cultural, que se fundamenta en una concepción integral de la persona, para ello, una institución organiza un Proyecto Educativo Institucional y se estructura en currículos flexibles sin sujeción al sistema de niveles y grados propios de la educación formal.

De acuerdo al Decreto 2020 de 2006, se entiende que "educación para el trabajo": es el proceso educativo formativo, organizado y sistemático, mediante el cual las personas adquieren y desarrollan a lo largo de su vida competencias laborales, específicas o transversales, relacionadas con uno o varios campos ocupacionales referenciados en la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que le permiten ejercer una actividad productiva como empleado o emprendedor de forma individual o colectiva. Por lo cual plantea los siguientes objetivos:

- Desarrollar la formación en la práctica del trabajo mediante la potencialización de conocimientos técnicos y competencias, así como la capacitación para el desempeño artesanal, artístico, recreacional y ocupacional, la protección y aprovechamiento de los recursos naturales y la participación ciudadana y comunitaria para el desarrollo de competencias específicas.
- Contribuir al proceso de formación integral y permanente de las personas complementando, actualizando y formando en aspectos académicos o laborales, mediante la oferta de programas flexibles y coherentes con las necesidades y expectativas de la persona, la sociedad, las demandas del mercado laboral, del sector productivo y las características de la cultura y el entorno.

Atendiendo al contexto anterior, es función del Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación en aras de garantizar su calidad, el cumplimiento de sus fines y la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos (Art. 67). En consecuencia, por tratarse de un derecho de la persona y dada su naturaleza de servicio público cultural, es inherente a la finalidad del Estado y constituye, por lo tanto, una obligación ineludible asegurar su prestación eficiente

(Art. 365) y corresponde al presidente de la República, ejercer la inspección y vigilancia de la enseñanza (Art. 189, Numeral 21 Decreto 2020 de 2006).

Como se indicó previamente, por disposiciones constitucionales, al Estado como responsable de ejercer inspección y vigilancia le correspondió tomar medidas que garantizaran la prestación de un servicio educativo de calidad, y en consecuencia, los organismos legisladores y reguladores (Congreso de la República, MEN y entes territoriales) emitieron y reglamentaron la Ley 30 de 1992, mediante la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior, especialmente a través de los artículos 3, 6, 27, 31 (Literal h) y 32, haciendo referencia a la responsabilidad que tiene el Estado de velar por la calidad de la misma, su inspección y vigilancia. Dicha ley determina igualmente, los objetivos de la Educación Superior y de las instituciones que la imparten en la dimensión de la formación integral de los colombianos, con miras a mejorar las condiciones de desarrollo y avance científico y académico del país.

Con el fin de establecer un nuevo ordenamiento a la política pública en educación básica y media, proponiendo una renovación curricular en todas las áreas, se plantea la “Ley 115 de 1994” o “Ley General de Educación” (artículos 21 y 22). Con la ley 115, se gestó una dinámica que antes era invisible y dispersa y, que se convirtió en una corriente de pensamiento orientadora de las grandes decisiones de política educativa nacional, enfocadas al mejoramiento de la calidad (Ley 24 de 1988).

En Colombia, especialmente con la reforma introducida por la Ley 24 de 1988, dentro del Ministerio de Educación Nacional (MEN) se crea la División de Control de Calidad, con el compromiso de evaluar la calidad de la educación, organizar un banco de pruebas y de evaluación, diseñar parámetros para evaluar las Instituciones y elaborar programas y planes educativos.

Según los planteamientos de estos organismos gubernamentales encargados de implantar las políticas educativas, la orientación y sentido de las pruebas, estas últimas proporcionan a cada uno de los estamentos que constituyen el sistema educativo colombiano, resultados concretos sobre los aprendizajes de los estudiantes que permiten hacer ajustes tendientes a mejorar la calidad de la educación en el país (ICFES, s.f.)

Durante la década de los 90s, el ICFES ha implementado un conjunto de medidas que facilitaran la recolección de información relacionada con las competencias de los estudiantes. Específicamente en el área de matemáticas, con la evaluación de los estudiantes de los grados, tercero, quinto, séptimo y noveno de la educación básica, se ha desarrollado un paquete de elementos que constituyen el marco conceptual y las pruebas o evaluación del estado actual del conocimiento de los estudiantes. En relación con esto, se dice en términos del ICFES, que han evolucionado en concordancia con las diversas discusiones de carácter nacional e internacional en el ámbito de la educación matemática y la evaluación educativa.

En lo referente al uso de TIC, la Constitución Política de Colombia promueve el uso activo de las TIC como herramienta para reducir las brechas económica, social y digital en materia de soluciones informáticas, representada en la proclamación de los principios de justicia, equidad, educación, salud, cultura y transparencia.

En cuanto a desarrollo de competencias, la Ley General de Educación (ley 115) dentro de los fines de la educación, el numeral 13 se refiere a 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 (Artículo 5).

Respecto a la trascendencia de la información y su gestión, la Ley 715 de 2001 brindado la oportunidad de ir desde un sector “con baja cantidad y calidad de información a un sector con un conjunto completo de información pertinente, oportuna y de calidad en diferentes aspectos relevantes para la gestión de cada nivel en el sector” (Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2008, pág. 35).

Otra ley que no solo reglamenta el desarrollo y uso de TIC en educación, sino que también promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios, es la Ley 1341 del 30 de julio de 2009.

2.3 BASES TEÓRICAS

2.3.1 Variable Dependiente: El Aprendizaje

Referido al aprendizaje, Poveda (2009) considera que se desarrolla bajo un conjunto de supuestos, ideas y creencias de acuerdo a determinadas teorías. Este grupo de supuestos y reglas le permiten al individuo iluminar el camino para definir fronteras y creencias a través de las cuales percibe y opera.

Una de estas teorías es el constructivismo, para el cual Hernández (2008) considera que desde la perspectiva epistemológica constructivista el estudiante deja el papel de receptor pasivo en los procesos de aprendizaje y se transforma en ente activo en la construcción de su conocimiento. Dicho de otra manera, mientras que desde el punto de vista de las posturas objetivistas (realismo, conductismo, etc.) el conocimiento parece ser independiente del sujeto cognoscente, desde el punto de vista del constructivismo el conocimiento es altamente dependiente del sujeto, de su actividad y del contexto en donde éste se genera.

El modelo constructivista considera que el aprendizaje es siempre una construcción interior. Un concepto fundamental en esta teoría es el aprendizaje significativo, definido por Ausubel como el proceso que aplican los alumnos para aprender, aquí se relaciona la información nueva con sus presaberes, lo que permite dar un significado y una mayor comprensión de los nuevos conceptos. Este proceso requiere conocer, tanto los conocimientos de los estudiantes como su capacidad de pensamiento lógico con el fin de elaborar y suministrar actividades que desarrollen sus habilidades del pensamiento. En la elaboración de estas actividades es importante tener en cuenta las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de inducir de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social, dado que lo sean significativos, Ausubel entiende que una teoría del aprendizaje escolar que sea realista y científicamente viable debe ocuparse del carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico. Así mismo, y con objeto de lograr esa significatividad,

debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que le afectan, que pueden ser manipulados para tal fin.

Respecto del aprendizaje significativo, Álvarez (2012) considera que dos elementos fundamentales e imprescindibles para el aprendizaje significativo son la disposición del sujeto a aprender significativamente y que la tarea o la materia sean potencialmente significativa, esto es, que se puedan relacionar con su estructura de conocimiento y que la estructura mental del alumno tenga ideas de afianzamiento con las que se pueda relacionar.

En los procesos de aprendizaje existen actividades rutinarias y dispendiosas como la construcción de gráficas, la realización de cálculos, se busca que la tecnología se haga cargo de esto y permita a los estudiantes que las utilicen mejorar sus conocimientos, consolidar esquemas preexistentes y gestionar la información requerida en la solución de problemas. De acuerdo Esteban (2002) aprender con el computador supone el efecto de la tecnología en el aprendiz que participa intelectualmente con dicha herramienta, la cual permite a los estudiantes organizar las ideas con mayor soltura para actuar posteriormente con ellas apoyando su proceso de aprender.

El uso de ambientes informáticos propicia experiencias significativas y herramientas cognitivas que el estudiante utilizará para la solución de problemas.

Respecto del uso de tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas Hohenwarter (2009) considera que los estudiantes se ven beneficiados con el uso de las tecnologías, puesto que posibilitan nuevas oportunidades de aprendizaje en entornos informáticos, estos nuevos entornos de aprendizaje potencializarían el desarrollo de diferentes habilidades de pensamiento matemático y niveles de entendimiento en base a la visualización y exploración de objetos y conceptos matemáticos en entornos multimedia.

En cuanto a la implementación de ambientes de aprendizaje con GeoGebra, Aktümen (2012) señala que GeoGebra facilita los procesos de abstracción que permite a partir de la construcción gráfica deducir una relación entre un modelo geométrico y un

modelo algebraico de una situación de la vida real, lo que permite encontrar soluciones no solo matemáticas sino además visuales que representan la solución de un determinado problema.

Otra de las características de GeoGebra, como plantea Diković (2009) es la de ofrecer herramientas para el aprendizaje de la geometría, álgebra y cálculo en un entorno de software completamente conectado, compacto y fácil de usar.

Atendiendo a lo planteado en los párrafos anteriores, la implementación de las tecnologías y en especial el software GeoGebra en la construcción de nuevos y mejores ambientes de aprendizaje posibilita un gran beneficio al estudiante, en cuanto que con este se pueden realizar manipulaciones y visualizaciones (calcular, graficar, trasladar, ordenar) permitiendo generar y organizar las ideas más fácilmente, apoyando el proceso de aprender.

En cuanto al docente, éste debe participar activamente en la formulación y desarrollo de actividades que permitan a los alumnos, en el ambiente GeoGebra, un análisis crítico y reflexivo durante el proceso de solución de los problemas.

Existen diversas opiniones referentes al papel de las herramientas TICS en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas las cuales responden sin duda, a concepciones más o menos explícitas sobre la cognición y sobre las matemáticas mismas, referidas a cada una de las dimensiones a considerar tenemos:

2.3.1.1 Competencia Comunicativa

En cuanto al desarrollo de competencias comunicativas, a partir de la noción de función semiótica Godino (2002) pretende tener en cuenta el carácter esencialmente relacional de la actividad matemática y de los procesos de difusión del conocimiento matemático. En tal sentido la facilidad de representaciones de situaciones en el software dinámico y su manipulación facilita la comprensión de la situación y la visualización de las relaciones existentes en ella con miras a su explicación y argumentación. La manipulación de la representación permite el cambio de

características o magnitudes de sus elementos para una mejor comprensión de la situación.

Respecto a la visualización, Zazkis (1996) la describe como “el acto por el cual un individuo establece una fuerte conexión entre una construcción interna y algo cuyo acceso es adquirido a través de los sentidos”.

Por su parte, Duval (1999), plantea: “no hay conocimiento que pueda ser movilizado por un sujeto sin una actividad de representación y que la utilización de varios sistemas de representación es esencial para el ejercicio y el desarrollo de las actividades cognitivas fundamentales”. La bondad del entorno GeoGebra en tal aspecto potencializa la visualización por su naturaleza dinámica interactiva respecto de la manipulación de gráficas que permiten la identificación de elementos y relaciones subyacentes entre ellos.

2.3.1.2 Competencia Crítica

Según Villarrini (2005), pensamiento crítico es la capacidad del pensamiento para examinarse y evaluarse a sí mismo (el pensamiento propio o el de los otros), en términos de cinco dimensiones: La lógica, sustantiva, contextual, dialógica y pragmática. Examinarse en términos de la claridad de sus conceptos y la coherencia y validez de los procesos de razonamiento que se lleva a cabo conforme a reglas que establece la lógica; examinarse en términos de la información, conceptos, métodos o modos de conocer la realidad que se posean y que se derivan de diversas disciplinas (las cuales representan el conocimiento que se tiene como objetivo y válido); examinarse en relación con el contenido biográfico y social en el cual se lleva a cabo la actividad del pensamiento y del cual es una expresión; examinarse con relación al pensamiento de los otros, para asumir otros puntos de vista y para mediar entre diversos pensamientos. La capacidad para el pensamiento crítico surge de la meta cognición.

En cuanto a la geometría, se refiere al desarrollo de la capacidad de entendimiento; la geometría dinámica ofrece un campo de exploración que no es factible en las representaciones con lápiz y papel. Es decir, permiten representar figuras geométricas

de una manera mucho más sencilla y clara (Sandoval, 2009), lo cual es posible porque el software dinámico permite la manipulación y exploración al realizar variaciones de un problema y sacar conclusiones teóricas sobre el comportamiento de los elementos geométricos y sus propiedades. Los alumnos realizaban conjeturas y comprobaban, de manera sencilla, su validez. Evidentemente, esto no lleva a una demostración teórica, pero los alumnos construyen una nueva manera de entender el problema.

2.3.1.3 Competencia Argumentativa

En cuanto a la argumentación, Godino (2002), a partir de la noción de función semiótica, pretende tener en cuenta el carácter esencialmente relacional de la actividad matemática y de los procesos de difusión del conocimiento matemático. Se dice que se establece una función semiótica entre dos entidades (lingüísticas, extensivas, actuativas, intensivas, conceptuales, argumentativas) cuando entre ambas se establece una dependencia representacional o instrumental, esto es, una de ellas se pone en lugar de la otra, o una de ellas es usada por la otra. Esta noción permite formular de manera generalizada las conexiones que se establecen entre representaciones desde uno y hacia otro sistema, e incluso dentro del mismo sistema.

Por otra parte, no se puede impedir que la inclusión de las TICS en los procesos educativos de los estudiantes en matemáticas, genere nuevas reacciones matemática que a su vez, produzcan una reorganización del conocimiento de los estudiantes. Por esto, tiene sentido desde una perspectiva curricular, examinar a fondo el papel del software GeoGebra como instrumento facilitador de los procesos de desarrollo de competencias argumentativas dentro de la temática de las cónicas en matemáticas.

En cuanto al razonamiento geométrico, GeoGebra posibilita el seguimiento de los niveles de Van Hiele de forma, los cuales son primero reconocimiento; segundo reconocimiento y análisis de las partes; tercero determinación de figuras por sus propiedades estableciendo relaciones entre familias de figuras; cuarto deducciones y demostraciones lógicas; quinto, puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta. Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte, tal como lo sugieren estudios sobre el tema.

Alsina, Fortuny y Pérez (1997) y Gutiérrez y Jaime (1991) afirman que solo se desarrolla en estudiantes de la universidad, con una buena capacidad y preparación en geometría.

2.3.1.4 Competencia Creativa

Es un factor de gran importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje en el cual la implementación de las TICS juega un papel fundamental, y en el caso del software GeoGebra, dado que permite la potencialización del uso de la herramienta por parte del estudiante, generado por la motivación y conocimiento del alumno. El proceso de instrumentalización depende del estudiante y es un proceso que lleva a una internalización del uso del artefacto (un artefacto no varía pero puede ser instrumentalizado de distintas formas). Este proceso puede dar lugar a un enriquecimiento del artefacto (Trouche, 2002).

Gómez, Sandoval y Parra (2008) plantean que la creatividad no está limitada a unas pocas personas con características especiales, puesto que es el resultado de la interacción de representaciones y procesos mentales que comparten todos los seres humanos, tales como la memoria, la capacidad de establecer asociaciones, el pensamiento hipotético, el razonamiento analógico, el establecimiento de redes conceptuales y la categorización; a lo anterior, se suma el carácter de experto que un individuo puede lograr en uno o varios campos del conocimiento y por tal motivo considera que la creatividad puede ser potencializada y desarrollada. Igualmente, desde esta aproximación se plantea que la creatividad no es predecible pero puede ser provocada por situaciones que la hagan probable. El entorno dinámico de GeoGebra posibilita actividades que inducen a la creatividad.

2.3.1.5 Competencia Resolución de Problemas

Un aspecto relevante en los procesos de aprendizaje es la posibilidad de construir representaciones del fenómeno a estudiar, en este caso los sistemas de representación funcionan como herramientas de mediación, y las nuevas tecnologías TICS hacen posible no solo su construcción, sino también su manipulación, potencializando la visualización, la observación, la creatividad y la capacidad de deducción de relaciones entre entes matemáticos-geométricos en pro de solución a situaciones problemas.

Según Ausubel (2002), el estudiante debe estar motivado para aprender y contar con un material potencialmente significativo. Lo primero hace referencia al indispensable deseo por aprender, y en este caso el software GeoGebra por su carácter interactivo es altamente motivante; y lo segundo, a que el material de aprendizaje esté ordenado y tenga cierta coherencia lógica para establecer relaciones con lo que el estudiante conoce. GeoGebra también permite el tratamiento secuencial de los temas teniendo en cuenta los conocimientos previos del aprendiz, facilitando la relación con los nuevos conocimientos y haciendo del material un insumo potencialmente significativo para el aprendizaje con miras al desarrollo de la comunicación matemática, el razonamiento, el ser crítico, creativo y la capacidad de solución de problemas en el ámbito de las matemáticas.

Por otro lado, esta investigación se basó en el aprendizaje significativo, Ausubel (1983), teoría que ha perdurado por cerca de 40 años, lo cual se debe, en parte, a que muchos investigadores han ido enriqueciéndola al querer profundizar en su significado o al formular otras teorías que han conseguido ampliar los horizontes de la misma. A continuación se presentan algunos autores y los aportes que han hecho a ella:

Novak (1988, 1998) en su Teoría de Educación también considera que la propensión por parte del aprendiz para construir significados juega un papel fundamental, pero además Novak le da un carácter humanista, ya que considera la influencia de la experiencia emocional en el proceso de aprendizaje. Según este autor, se da un intercambio de significados y de sentimientos entre el aprendiz y el profesor. Novak también contribuye fuertemente a la teoría con los mapas conceptuales.

Gowin (1981), a través de su Teoría de Educación establece que los elementos de un evento educativo son el profesor, el aprendiz y los materiales educativos del currículo. Y que estos últimos son definidos de forma intencional para llegar a acuerdos sobre los significados atribuidos. Gowin también hace un gran aporte con el instrumento de la V heurística.

Moreira (2000) plantea que el aprendizaje significativo debe ser crítico, ya que quien aprende debe manifestar su disposición para analizar el material que le presentan, abordar las situaciones desde diferentes puntos de vista, trabajar activamente para atribuir significados.

La teoría del aprendizaje significativo es compatible con distintas ideas constructivistas, por ello es posible comparar la teoría del aprendizaje significativo con la asimilación, acomodación y equilibración de Piaget, se pueden relacionar los constructos personales de Kelly con los subsumidores; con Vygotsky se refuerza la importancia de la mediación social en la construcción de conocimiento y la importancia de generar modelos mentales cada vez más explicativos y predictivos.

2.3.2 Variable Independiente

La premiación de las nuevas tecnologías y los software dinámicos como GeoGebra han generado un nuevo impacto de carácter epistemológico, ya que con ellas es posible la construcción de un nuevo realismo matemático virtual manipulable por los usuarios, de tal forma que se experimenta una sensación de existencia casi material, que facilita una mejor visualización de las relaciones y leyes de los entes matemáticos y geométricos. Por ejemplo, podemos trazar una parábola, elipse, rectas. Una vez construida la cónica, para quien ha operado el medio ambiente geométrico, la existencia ha dejado de ser virtual: el desarrollo constructivo no ha ocurrido en la imaginación del operador sino sobre la pantalla, aunque siempre, bajo el control de las reglas de la geometría, implícitas en el medio ambiente.

Por otra parte, el uso de GeoGebra con sus posibilidades gráficas, algebraicas y numéricas, permite representaciones y manipulaciones diferentes del mismo objeto

geométrico, lo cual motiva en el estudiante un reordenamiento de sus conceptos y estructuras mentales, y según Ausubel (2002), para que el sujeto pueda obtener un aprendizaje, debe pasar por un proceso de restructuración de sus ideas, conocimientos, representaciones mentales y conceptos. Según Carretero (2009), “el aprendizaje está estrechamente ligado a las relaciones existentes entre el nuevo conocimiento y el que ya posee el alumno”. En consecuencia, el aprendizaje pasa a ser significativo en la medida en que los conceptos forman parte de las estructuras que poseen los estudiantes, y se evita sólo asociar los nuevos contenidos que se quieren enseñar con los que tiene el estudiante; el esfuerzo debe estar dirigido a que interactúen; esto es, se debe evitar que la información se almacene de manera arbitraria.

En la Institución Educativa Simón Araujo de Sincelejo, Sucre, Colombia, se pretende aportar a la comunidad educativa una propuesta pedagógica que cambie la metodología tradicional usada por los docentes en la enseñanza de las Cónicas por el uso del software GeoGebra como estrategia didáctica y renovar aquellos métodos tradicionales que permitan integrar nuevas estrategias para que los estudiantes generen aprendizajes significativos.

Los docentes están llamados a ser los promotores del uso de nuevas tecnologías y recursos en sus actividades a fin de enriquecer sus estrategias educativas, por cuanto en el mundo actual se habla de cibersociedad, en donde la imagen digital, la multimedia interactiva y el hipertexto, son parte del nuevo lenguaje de comunicación, comprendiendo, que en el desarrollo de la educación, la cultura digital trae consigo retos y discrepancias en el rol educativo.

Para la enseñanza de la educación Geométrica Analítica, se hace necesaria la utilización de recursos tecnológicos y desarrollar aplicaciones didácticas que permitan convertir la información en conocimiento. El uso del internet facilita el acceso a la Información y por lo tanto, enriquece la gestión del conocimiento en las áreas de matemáticas y particularmente en la asignatura de Trigonometría, tema que aborda este trabajo de investigación.

2.4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.4.1 Hipótesis General

La Aplicación del software GeoGebra desarrolla significativamente el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.

2.4.2 Hipótesis Específicas

- a. La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades comunicativas matemáticas, con las cónicas, en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.
- b. La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de razonamiento matemático, con cónicas, en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.
- c. La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de la creatividad, con cónicas, en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.
- d. La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de solución de problemas en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo-Sucre-Colombia.

2.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Ítem
Aplicación del software educativo GeoGebra (V.I)	El software permite desarrollos didácticos en los que el alumno deberá no sólo observar, sino también explorar y sobre todo conjeturar.	Aspecto Técnico Aspecto Funcional Aspecto Pedagógico	Es software libre La interfaz es de fácil uso para el usuario Incluye temáticas pertinentes Es motivante.	(76), (77), (78), (79), (80), (104), (127), (83), (89), (90), (91), (92), (93), (94), (95), (96), (97), (99), (19), (20), (21), (22), (23), (249), (25), (26), (27), (28), (29), (30), (31), (33), (34), (35), (36), (38), (59), (65), (67), (70)
Aprendizaje significativo de la geometría	Se refiere a la capacidad de identificar las representaciones algebraicas y geométricas de las secciones cónicas y sus propiedades en distintos contextos.	Capacidad de Comunicación Matemática razonamiento y demostración Capacidad de Resolución de Problemas Capacidad de ser Creativo Capacidad de ser Crítico	Los profesores consideraron mi conocimiento previo y sus observaciones me ayudaron a mejorar mi conocimiento. Los contenidos desarrollados en forma autónoma me permitieron desarrollar mi conocimiento El aprendizaje que voy adquiriendo es más perdurable que el aprendizaje memorístico. El trabajo en equipo me permitió discutir y debatir conocimientos previos con el resto de los compañeros Los contenidos trabajados en grupo me permitieron desarrollar mi conocimiento. La guía suministrada por los profesores me permitió orientar los puntos clave. La guía suministrada por los profesores me permitió orientar los puntos clave.	(117), (120), (124), (125), (126), (15), (16), (109), (112), (122), (123), (124), (125), (126), (127), (128), (129), (130), (136), (137), (100), (101), (102), (103), (104), (105), (106), (107), (108), (109), (110), (18), (84), (85), (86), (87), (88), (89), (90), (91), (92), (10), (11), (12), (13), (14), (17), (81), (82), (111), (112), (114), (115), (116), (118), (119), (138)

2.6 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Actividades: El software permite la creación de actividades muy interesantes por su interactividad para el alumnado de Básica y Media. Además para la Geometría y el tema de Cónicas también está creado para poder trabajar contenidos relacionados con estos temas (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Alternativas nuevas: La capacidad de visualización y manipulación de objetos geométricos y matemáticos que facilita el software GeoGebra, potencializando la motivación e identificación de nuevas alternativas de solución (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Análisis de la situación problema: El software provee suficientes elementos que facilitan el análisis de problemas, dado que la visualización y manipulación grafica potencializa una mejor comprensión de las relaciones entre subyacentes, entre sus elementos y por ende del problema en si con miras a posibles soluciones (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Aprendizaje significativo de la geometría: Se considera significativo porque el estudiante estimula sus conocimientos previos, es decir, que este proceso se da conforme va pasando el tiempo y él va aprendiendo nuevas cosas. Dicho aprendizaje se efectúa a partir de lo que se conoce y manipula. Ausubel (2002), y sus seguidores consideran, desde el punto de vista cognitivo, que aprender de un modo significativo consiste en realizar un proceso de actualización de los esquemas de conocimientos relativos a la situación en consideración, es decir, "poder atribuirle un significado al material objeto de estudio" Ausubel (2002).

Aprendizaje significativo de las matemáticas: El aprendizaje significativo en matemáticas es el proceso en el cual el estudiante reajusta los conceptos nuevos a los conceptos previos a medida que pasa el tiempo, lo que significa que los conceptos nuevos en matemática están condicionados a los conceptos previos Ausubel (2002).

Aprendizaje: Es el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia Ausubel (2002).

Aspecto pedagógico: Es la metodología y las técnicas que se aplican en la enseñanza de las matemáticas para que los estudiantes puedan desarrollar sistemas simbólicos apropiados, razonar y demostrar, y solucionar situaciones problemas (Godino, 2003).

Aspectos técnicos de GeoGebra: Hace referencia a que GeoGebra es un software matemático que combina álgebra y geometría. Fue desarrollado en Java por Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo, con licencia GPL y su código está abierto para cualquier modificación (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Calidad de contenidos: Si cumple con las expectativas de los estudiantes, donde las características y propiedades les parecen adecuadas, las cuales son propias del software GeoGebra (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Calidad: Es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren capacidad de satisfacer necesidades, gustos y preferencias, y de cumplir con expectativas en el consumidor (Godino, 2003).

Capacidad de comunicación matemática: Se refiere a la capacidad de identificar la coherencia de una idea respecto a los conceptos matemáticos expuestos en una situación o contexto determinado; usar diferentes tipos de representación y describir relaciones matemáticas a partir de una tabla, una gráfica, una expresión simbólica o una situación descrita en lenguaje natural. Comprende también la habilidad para manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, es decir, el uso y la interpretación del lenguaje matemático (Godino, 2003).

Capacidad de razonamiento y demostración matemática: Se relaciona con la identificación y uso de estrategias y procedimientos para tratar situaciones problema, la formulación de hipótesis y conjeturas y exploración de ejemplos y contraejemplos,

la identificación de patrones y la generalización de propiedades (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Capacidad de ser creativo: Es la capacidad que permite generar ideas novedosas, interesantes y con originalidad para resolver problemas que plantea la vida cotidiana y académica (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Capacidad de ser crítico: Es una capacidad de gran complejidad que tiene su base en el desarrollo de habilidades de razonamiento: observar, comparar, clasificar, describir, identificar, que va a involucrar a un conjunto de capacidades específicas a través de las cuales los seres humanos podemos interpretar información analizarla, argumentar ideas, intuir significados y evaluar proposiciones, en diferentes contextos de la acción humana (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Capacidad en la resolución de problemas: Se refiere a la capacidad de plantear y resolver problemas a partir de contextos matemáticos y no matemáticos, de traducir la realidad a una estructura matemática y de verificar e interpretar resultados a la luz de un problema, de manera que se generalicen soluciones y estrategias que resuelvan nuevas situaciones (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Competencia: Es una capacidad para movilizar diversos recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones, siendo capaz de transferir lo aprendido, de tener autonomía en el aprendizaje y de resolver problemas (Perrenoud, 2000).

Comprensión de órdenes y mensajes: El entorno gráfico de GeoGebra facilita la aplicación de los conocimientos previos hacia la comprensión de situaciones problemas con cónicas que impliquen nuevas construcciones o variaciones de elementos de las cónicas (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Comunicación: Es el acto mediante el cual se puede transmitir información de una emisor a un receptor, alterando el estado de conocimiento de la entidad receptora.

Confirmación de conclusiones y resultados: Se refiere a que el software GeoGebra facilita la verificación gráfica de conclusiones y resultados obtenidos para la solución de una situación problema (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Cualidades del Software Educativo GeoGebra (V.I): Se refiere a las características del software que motivan o ayudan a un mejor aprendizaje significativo mediante la implementación de nuevos ambientes de aprendizaje (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Deduce y aplica propiedades de números y figuras de cónicas: Por cuanto le facilita la identificación de relaciones y propiedades aplicables a situaciones problemas con números y figuras de cónicas (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Desarrolla capacidades identificación de información relevante e irrelevante: Facilita el desarrollo de habilidades de Identificación y de gestión de la información relevante e irrelevante para solución de situaciones problema (Alsina, Fortuny y Pérez, 1997).

Desarrolla habilidades de construcción de supuestos implícitos: Se refiere a la facilidad de construcción de representaciones gráficas de situaciones geométricas que permiten la identificación y verificación de supuestos deducidos teóricamente (Godino, 2003).

Desarrollo de soluciones originales: Se refiere a la ampliación de la comprensión respecto de la situación problema, mediante la visualización y manipulación gráfico-geométrica, y la vinculación de desarrollo de habilidades para identificar nuevas y novedosas propuestas de solución (Godino, 2003).

Didáctica: Es la parte de la pedagogía que se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza, destinados a usar en la práctica las pautas de las teorías pedagógicas (Rizo y Campistrous, 2008).

Divergencia de pensamiento: Que se refiere a la posibilidad que da el software de utilizar la diversidad discursiva ante las distintas representaciones numéricas, gráficas o algebraicas por parte de los estudiantes. Lo cual está sujeto al nivel de conocimientos del individuo (Carretero, 2009).

Educación: Proceso de acción sobre el individuo a fin de llevarle a un estado de madurez que lo capacite para enfrentar la realidad de manera consciente, equilibrada y eficiente, y para actuar dentro de ella como ciudadano participante y responsable (Nerice, 1985).

Eficacia: Está relacionada con el logro de los objetivos y resultados propuestos, es decir, con la realización de actividades que lleven a alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado (Álvarez, 2012).

Ejercita en identificación de tendencias, indicios, estereotipos y prototipos: La capacidad de representación gráfica, algebraica, numérica del software GeoGebra y la manipulación de sus elementos permite la identificación de aspectos variables y constantes, facilita la detección de tendencias, indicios, estereotipos y prototipos (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Equipos multimedia: Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, equipo (en informática), es el conjunto de aparatos y dispositivos que constituyen el material de un ordenador. Los equipos multimedia son todos aquellos aparatos y dispositivos que permiten a los docentes realizar las actividades de enseñanza aprendizaje (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Evaluación del aprendizaje: Proceso de interpretar unos datos cuantitativos y cualitativos en relación a unos criterios ya establecidos para emitir un juicio y toma de decisiones instruccionales. Mediante este proceso se determina hasta qué punto se está logrando o se ha logrado los objetivos. Es un proceso más amplio que la medición y el “assessment”. Tanto la medición como el “assessment”. Proporciona la información que sirve de base a la evaluación (Rodríguez, 1998).

Evaluación: El software tiene como objetivo fundamental permitir a la comunidad educativa evaluar los recursos disponibles, de modo que las experiencias previas sobre su uso en el aula sirvan de guía y consejo para otros usuarios potenciales (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Generalización: Fomenta eficazmente habilidades de generalización matemática por cuanto al facilitar visualizar relaciones en casos particulares, también le permite visualizar recurrencias de dichas propiedades en otros casos haciendo posible la generalización (Carranza, 2011).

GeoGebra: Es un programa dinámico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para educación en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Hardware: Es el substrato físico en el cual existe el software. El hardware abarca todas las piezas físicas de un ordenador (disco duro, placa base, memoria, tarjeta aceleradora o de vídeo, lectora de CD, microprocesadores, entre otras). Sobre el hardware es que corre el software que se refiere a todos los programas y datos almacenados en el ordenador (García, 1982).

Investigar: Se refiere al acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo, en nuestro caso identificar información para visualizar nuevas relaciones existentes en los elementos geométricos (Carretero, 2009).

Justificación de procedimientos y estrategias: Fomenta eficazmente habilidades de argumentación de procesos matemáticos, por cuanto permite no sólo visualizar propiedades y relaciones, si no que facilita su asimilación como base de la sustentación de procesos matemáticos (Carretero, 2009).

Matematización de situaciones: Permite la fácil modelación de situaciones matemáticas de las cónicas. La visualización de las gráficas de las cónicas facilita la

comprensión de las mismas y de las relaciones existentes entre sus elementos, lo cual hace posible expresar estas relaciones en forma matemática (Carretero, 2009).

Motivación: Son los estímulos que mueven a la persona a realizar determinadas acciones y a persistir en ellas para su culminación. Está asociada a la voluntad y al interés (Carretero, 2009).

Navegabilidad: La navegabilidad es la facilidad con que cuenta un usuario para desplazarse por todas las páginas que componen un sitio web (García, 1982).

Pedagogía: Es el conjunto de los saberes que están orientados hacia la educación, entendida como un fenómeno que pertenece intrínsecamente a la especie humana y que se desarrolla de manera social (Duval, 1999).

Profundización de conocimientos: La facilidad de visualizar entes geométricos y la manipulación de sus elementos facilita la identificación de propiedades que desarrollan las estructuras mentales existentes y por tanto la ampliación del concepto que conduce a la profundización de conocimientos (Carretero, 2009).

Razonar: Pensar, ordenando ideas y conceptos para llegar a una conclusión. Es establecer relación entre ideas o conceptos distintos para obtener conclusiones o formar un juicio (Carretero, 2009).

Reconocimiento de propiedades: Hace referencia a que el software GeoGebra potencia las habilidades de reconocimiento, generalización y sub-generalizaciones de propiedades mediante la implementación de actividades de construcción y manipulación de representaciones gráficas de entes geométricos. Según Ausubel (2002), “el aprendizaje significativo surgió como un intento de contrarrestar el aprendizaje repetitivo y el carácter no significativo del aprendizaje y va dirigido a garantizar el establecimiento de las relaciones esenciales y no de un modo arbitrario entre lo que debe aprenderse y lo que es conocido, es decir, lo que se encuentra en las estructuras cognitivas de la persona que aprende” (Ausubel, 2002).

Selección y ejecución de operaciones: Permite la elección de operaciones para la solución de problemas de cónicas, lo que es posible dada la potencialización en la comprensión del problema, posibilitado por la manipulación de los elementos de la gráfica y el conocimiento de los comandos del programa y sus funciones (Marques, 1996).

Traducción entre formas de representación: Permite la fácil interpretación de representaciones matemáticas (cónicas). Dado que posibilita comandos de expresión de las ecuaciones de cónicas en la forma canónica y general, asociando cada ecuación cónica a su respectiva gráfica (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Tutorial: Un tutorial es una lección educacional que conduce al usuario a través de las características y funciones más importantes de elementos como aplicaciones de software, dispositivos de hardware, procesos, diseños de sistema y lenguajes de programación (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Utilidad: Es también una herramienta de autoría que les permite a los docentes crear páginas-web interactivas, seleccionadas de entre las que colegas de todo el mundo ofrecen para compartir las producciones en www.GeoGebratube.org.

Validación de soluciones: Permite la confrontación gráfica de las soluciones obtenidas para su verificación, además de visualizar otras posibles. En caso de soluciones erradas, motiva al análisis del proceso seguido para encontrar las fallas (Poveda, 2009).

Ventaja: Referido a que le facilita a los estudiantes la creación de construcciones matemáticas y modelos para las exploraciones interactivas y los sucesivos cambios de parámetros (Poveda, 2009).

Versatilidad: Es la capacidad que tiene el software GeoGebra de adaptarse con rapidez y facilidad a distintas funciones matemáticas y necesidades de aprendizaje (Poveda, 2009).

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio se corresponde con la investigación descriptiva, en cuanto está orientada a detallar cómo se resuelven objetivamente los problemas de aprendizaje matemático de las cónicas a través del software GeoGebra entre los estudiantes del grado 10º, de la Institución Educativa Simón Araujo, de la ciudad de Sincelejo, Sucre, Colombia para el año 2014. El estudio también puede calificarse como de tipo cualitativo, porque destaca descriptivamente las cualidades acerca del software y sus implicaciones en un aprendizaje efectivo y apreciado por el estudiante.

El estudio es de nivel relacional, porque trata de demostrar la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de las cónicas y la forma cómo la aprehensión del conocimiento y los conceptos toma menos tiempo para que el estudiante los comprenda, si se compara con los métodos tradicionales. En tal sentido demuestra dependencia probabilística de estos eventos analizados a partir de la creación de competencias en los estudiantes cuando se recurre al software como herramienta de carácter didáctico.

3.2 MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se trata de un diseño experimental, en tanto se trabajó en un diseño con preprueba, posprueba y grupo de control. De acuerdo con (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010), “este diseño incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los participantes se asignan al azar a los grupos, después a éstos se les aplica simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (grupo de control); por último, se les administra, también simultáneamente, una posprueba. El diseño se diagrama como sigue:

$$\begin{array}{cccc} RG_1 & O_1 & X & O_2 \\ RG_2 & O_3 & - & O_4 \end{array}$$

Dónde:

R = Asignación al azar o aleatoria

G = Grupo de sujetos

X = Tratamiento, estímulo o condición experimental (variable independiente)

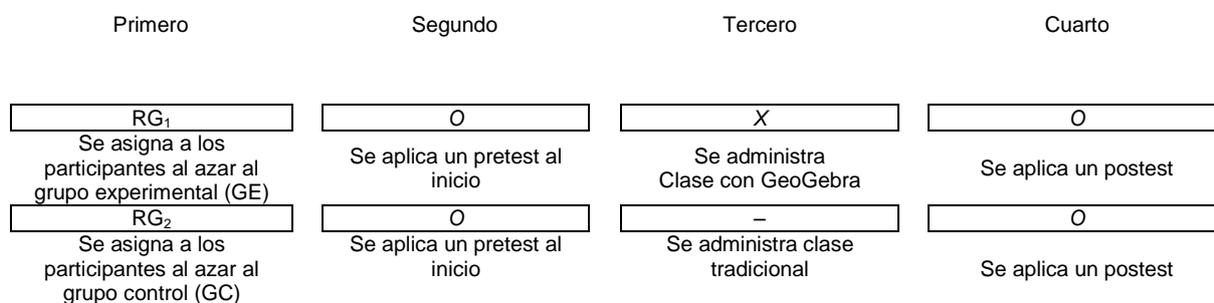
O = Una medición de los sujetos de un grupo (test)

– = Ausencia de estímulo. Indica que se trata de un grupo de control o testigo

La adición de la prueba previa ofrece dos ventajas: primera, sus puntuaciones sirven para fines de control en el experimento, pues al compararse las prepruebas de los grupos se evalúa qué tan adecuada fue la asignación aleatoria. La segunda ventaja reside en que es posible analizar el puntaje-ganancia de cada grupo (la diferencia entre las puntuaciones de la preprueba y la posprueba) (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 140).

En efecto, para esta investigación se consideraron dos grupos de estudiantes, a uno de los cuales (grupo experimental) se les instruyó en ejercicios sobre cónicas, a partir del uso del software GeoGebra, con miras a determinar si con ello se lograba mejor aprehensión de los conceptos que influyeran en los resultados evaluativos del aprendizajes sobre el tema de las cónicas; por su parte, el grupo control solo tuvo acceso a las clases sin el uso del software GeoGebra y en la forma habitual como lo venía haciendo el docente.

Figura 2. Diseño de la investigación.



Fuente: Elaboración propia con base en Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 136.

El diseño responde entonces a un esquema longitudinal, al mostrar dos momentos en el tiempo, uno que corresponde al pretest, que permitió determinar los resultados de cómo se encontraban los estudiantes a nivel de conocimientos sobre cónicas en un momento inicial, luego se realizó el proceso de instrucción al grupo experimental sobre el tema haciendo uso del software GeoGebra y al grupo de control mediante instrucción tradicional; y un segundo momento, cuando después de las instrucciones (GeoGebra – Tradicional) se aplica un postest a ambos grupos para ver qué tanto variaron los resultados de la prueba inicial.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

La población bajo estudio estuvo compuesta por los estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa Simón Araujo de la jornada vespertina, el número de alumnos matriculados en esta jornada ascendió a 140 sujetos. Las condiciones encontradas en la población y muestra fueron las siguientes:

Tabla 1. Cualificación de la población bajo estudio.

Género	Hombres	Mujeres	Total	Aulas
Cantidad	60	80	140	4
Promedio de edades	16 años			
Estrato socioeconómico	Bajo			
Labores de los padres	Trabajos informales 90%, otros 10%			

Fuente: Elaboración propia.

La población tomada en cuenta para la investigación estuvo compuesta por los estudiantes del grado décimo, con edades comprendidas entre los 15 a los 17 años.

La determinación de la muestra se realiza a partir de muestreo aleatorio estratificado (hombres, mujeres) con afijación proporcional según población por cada género, a partir de las siguientes premisas:

Tabla 2. Premisas para muestreo estratificado.

Tamaño de la población objetivo		140
Tamaño de la muestra que se desea obtener		46
Número de estratos a considerar		2
Afijación simple: Elegir de cada estrato	23	Sujetos

Luego, la muestra para cada estrato se hace de manera proporcional al tamaño de los componentes categóricos, quedando el número de sujetos de cada grupo proporcional a la cantidad de hombres o mujeres en la población.

Para ello, en cada estrato se tomaron n_i elementos, calculados mediante la fórmula:

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

Donde;

N = Número de elementos de la población

n = Número de la Muestra

N_i = Número del estrato i .

Tabla 3. Muestreo estratificado según género.

Estrato	Identificación	Nº sujetos en el estrato	Proporción	Muestra del estrato
1	Hombres	60	42,9%	20
2	Mujeres	80	57,1%	26
	Correcto	140	100,0%	46

Establecida la muestra para cada estrato, se eligen los elementos en cada uno, mediante el método de muestreo aleatorio sistemático, empleando la fórmula:

$$M = (i, i + k, i + 2k, \dots, i + (n - 1)k)$$

Donde;

M = Muestra

N = Individuos ordenados del 1 al N (140 estudiantes de grado 10º)

n = Tamaño de la muestra (46 estudiantes del grado 10º)

k = Entero más próximo a N/n (3)

Se escogió al azar un número i entre 1 y k (2)

La muestra se conformó para cada estrato a partir del elemento i y los elementos $i+k$, $i+2k$, ... $i+nk$. Es decir, el elemento k y los elementos a intervalos fijos k hasta conseguir los n sujetos:

Tabla 4. Tamaño de la muestra.

Identificación	Grupo experimental	Grupo control
Hombres	10	10
Mujeres	13	13
Totales	23	23

Sobre el método de muestreo sistemático se afirma que es recomendable cuando el orden de los datos influye en que los sujetos próximos son semejantes, como en efecto sucede entre los estudiantes de los cursos de 10^o grado, en cuanto provienen de un contexto social y académico que converge hacia la homogeneidad.

Criterios de inclusión: La razón para seleccionar a los estudiantes de décimo grado, radica en que se trata de una población que en el últimos cinco años, ha venido presentando bajo rendimiento en el área de matemáticas, si se toma como parámetro el análisis hecho a las pruebas externas realizadas por el ICFES y las pruebas internas en cada periodo en cuanto a la temáticas sobre las cónicas; además el presente estudio plantea que es necesario que mejoren su rendimiento en esta área, para mejorar los resultados desde la comprensión sobre el tema, es decir, se trata de población que se adecua a los propósitos investigativos del presente trabajo.

Exclusión: Los criterios de exclusión toman en cuenta que la población bajo estudio sea aquella que estudie en la Institución Educativa simón Araujo- Sincelejo –Sucre Colombia a la cual se imparte conocimientos sobre cónicas al estar cursando la asignatura de Trigonometría; hagan parte del curso 10^o grado; hagan parte de la Jornada Vespertina; que provengan de la misma institución educativa; que asistan a las clases regulares de matemáticas; que estén en el listado de matrícula para el periodo de la investigación entre el 4 de febrero al 7 de marzo de 2014.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación son las siguientes:

- **Técnicas:** Observación, encuestas y entrevista.
- **Instrumentos:** Ficha de observación, cuestionario de encuesta y cuestionario de entrevista.

3.4.1 Descripción de instrumentos

Los instrumentos aplicados para la recolección de datos guardan relación con la temática investigada, así:

La ficha de observación consistió en una relación prevista de aspectos a tener en cuenta en relación a las competencias pedagógicas de los estudiantes (dominio del tema, creatividad en la actividad, interés e interrogación acerca de las actividades, realización de las actividades, respeto e interacción; así como anotaciones referidas al ambiente de aprendizaje (orden en el aula, disponibilidad de computadores, horas de trabajo completadas).

Para la recolección de la información se utilizaron tres encuestas, una primera se diseñó para indagar por las dimensiones inherentes a competencias pedagógicas para el tema matemático sobre cónicas (comunicación, razonamiento, creatividad y juicio), estuvo compuesto por 23 ítems que se debían valorar en una escala tipo Licker con condicionantes de única respuesta (excelente, buena, regular e insuficiente) (Véase el Anexo xx).

Esta encuesta realizada a los estudiantes al inicio de la investigación, constituida por preguntas cerradas, a través de las cuales, se determinó las dificultades aprendizaje de las cónicas, también se aplicó a los estudiantes al final de la intervención, a fin de determinar las dificultades de aprendizaje de las cónicas.

La segunda encuesta indagó sobre la percepción de los estudiantes acerca de la utilidad del software GeoGebra, para lo cual responden a través de 98 enunciados acerca del software calificadas en una escala tipo Licker según las consideren como cercanas o alejadas de su apreciación: Bajo, Medio, Alto, Superior, No decide nada. Los enunciados estuvieron referidos a elementos propios del software, su manejo y cualidades, lo que permitió determinar la apreciación del estudiante respecto del software.

Una tercera encuesta explora qué tan significativo ha sido el aprendizaje de la geometría a partir del uso del software GeoGebra, evaluado a través de 32 ítems en una escala tipo Licker según percepción, en: Bajo, Medio; Alto, Superior, No decide nada, el aprendizaje significativo de las cónicas mediante el uso de GeoGebra y su utilidad para aprehender competencias matemáticas (comunicación, razonamiento, creatividad, pensamiento crítico y solución de problemas).

3.4.2 Validación y confiabilidad

La validación de los contenidos de los instrumentos se valió de la técnica “juicio de expertos” en la cual participaron tres profesionales del área de educación con título de magister.

Las observaciones fueron llevadas a un formato de validación, en cual se considera la pertinencia, la flexibilidad, la coherencia, así como el grado de sistematización del instrumento. Los expertos valoraron cada ítem con un valor entre 1 a 5.

Para sopesar la confiabilidad de los instrumentos se utilizó el estadístico del Alpha de Cronbach, según el cual, resultados superiores a 0,8 determinan como adecuada la confiabilidad de los instrumentos. (Véase el Anexo J).

3.4.3 Aplicación de los instrumentos

Los instrumentos aplicados se centraron en las percepciones de los estudiantes de 10º grado de la Institución Educativa Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo, en el

departamento de Sucre, Colombia, sobre una muestra de 46 estudiantes divididos en grupo experimental y en grupo de control.

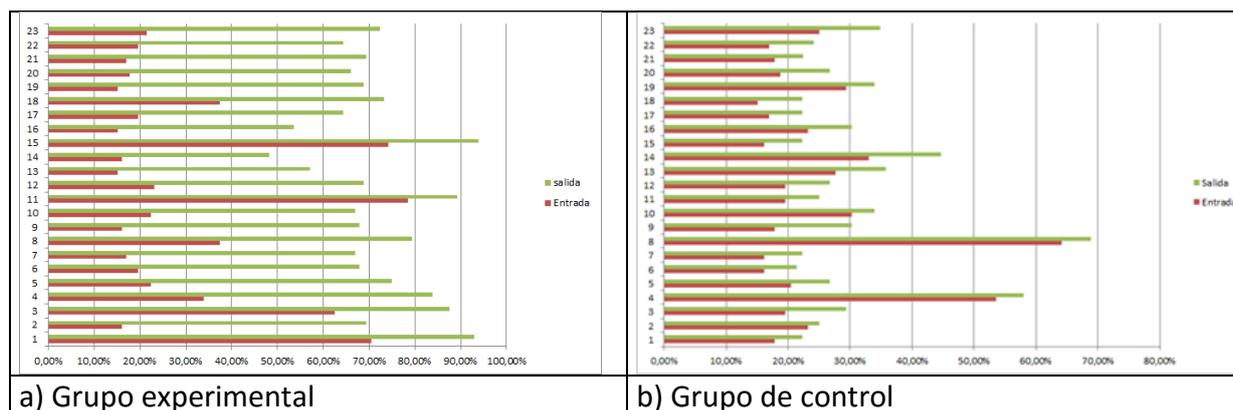
3.5 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el procesamiento de los datos se usó el software estadístico SSPS versión 20, utilizando inicialmente la prueba **Kolmogorov-Smirnov** que determinó que los datos no siguen una distribución normal, por lo cual se utilizó la prueba U de Mann –Whitney para distribuciones no paramétricas. Y en cuanto a la correlación se aplicó la prueba tau de Kendall.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS: RESULTADOS

Figura 3: Comparación de frecuencias para la dimensión aprendizaje: a) grupo experimental; b) grupo de control.



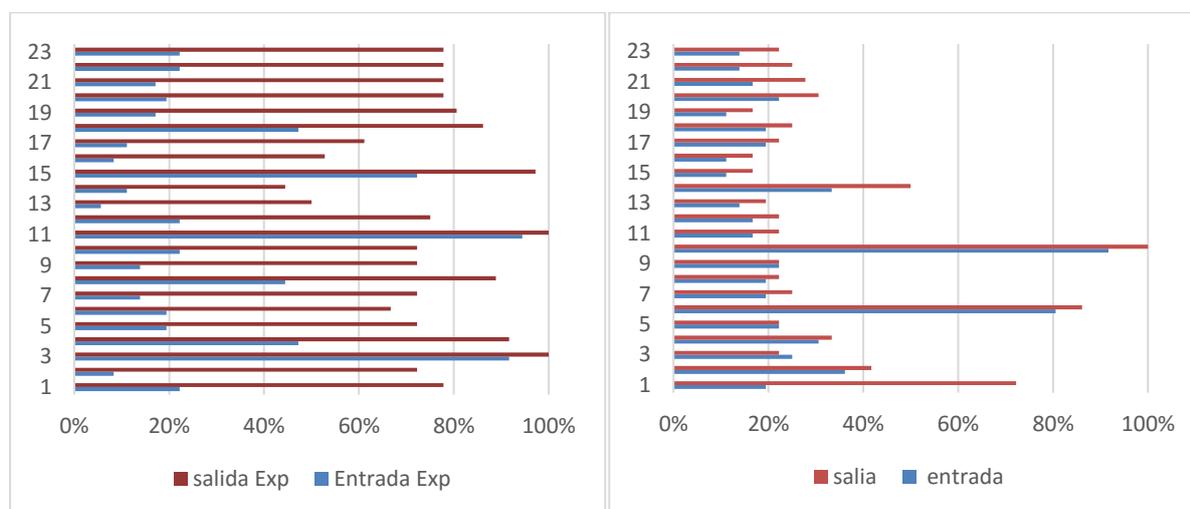
Dimensión Aprendizaje	Prueba de Entrada	Prueba de Salida	Prueba de Entrada	Prueba de Salida
Mediana	51,50	92,50	24,00	32,00

Fuente: Resultados del estudio.

Al observar la Figura 3 (grupo experimental), se observan diferencias que indican que hubo progreso en los aprendizajes indicativa de que el uso de softwares dinámicos, ayudan a la aprehensión de conceptos sobre cónicas. Estos resultados dan respuesta a la pregunta ¿en qué medida la aplicación del software GeoGebra influye en la mejora de los aprendizajes sobre cónica entre los estudiantes de 10º grado?

Pero, atendiendo a los resultados (grupo de control), sobre las diferencias en los $f(i)$, se aprecia que los valores son relativamente menores, como también al comparar las medias (27,22 entrada y 34,61 salida), lo que indica que se obtuvieron mejores resultados al implementar actividades con GeoGebra, y esto puede deberse a la manipulación de imágenes, que les permite identificar de manera más rápida y visual las relaciones entre entes matemáticos, dejando fijar mentalmente los conceptos y sus aplicaciones.

Figura 4. Comparación de frecuencias para la dimensión comunicación: a) grupo experimental; b) grupo control.



a) Grupo experimental

b) Grupo control

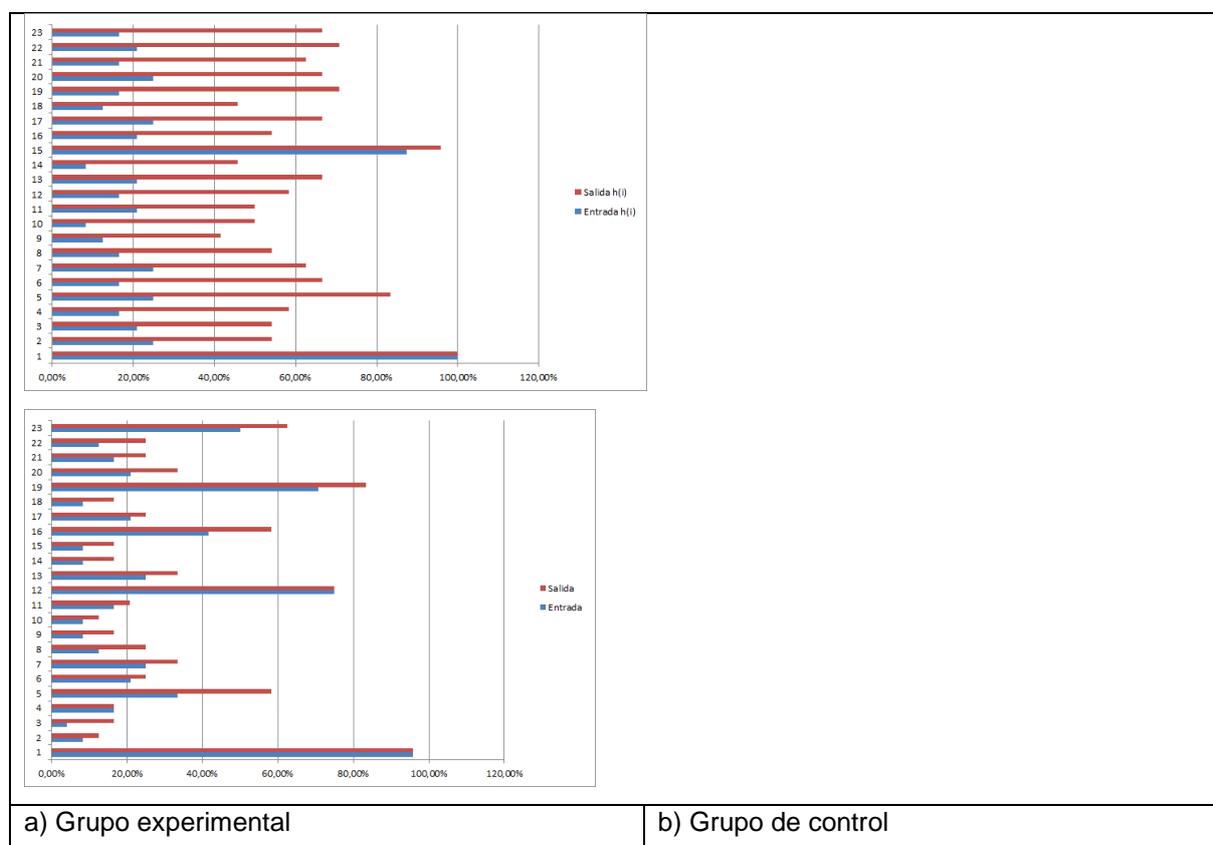
Dimensión Comunicación	Prueba de Entrada	Prueba de Salida	Prueba de Entrada	Prueba de Salida
Mediana	7	28	7	8

Fuente: Resultados del estudio.

Para la dimensión comunicación (grupo experimental), se observan diferencias considerables entre las frecuencias de entrada y las de salida, lo que indica progreso en la dimensión comunicativa, la mediana pasa de 7 a 28 después de aplicado el software; estas diferencias se esperaban porque los estudiante al identificar las notaciones de forma visual y poder recrear realidades en imágenes manipulables, enriquecen sus conceptos, por lo que pueden expresar sus conocimientos sobre la temática con total claridad.

Por su parte, en el grupo de control, se presenta escasa diferencia entre las frecuencias de entrada y salida (7 y 8 respectivo), lo que muestra el poco progreso en la dimensión comunicativa en el grupo en el que se trabajó sin la ayuda de GeoGebra, en este caso los estudiantes se limitaron a seguir las explicaciones del docente lo que le resta posibilidades de identificar propiedades y relaciones entre entes matemáticos, presentándose escasa motivación de los estudiantes, caso contrario a lo observado en el grupo control, donde el uso del software GeoGebra motivó la realización de las tareas planteadas en las clases.

Figura 5. Comparación de frecuencias de la dimensión razonamiento: a) grupo experimental; b) grupo control.



Dimensión Razonamiento	Prueba de Entrada	Prueba de Salida	Prueba de Entrada	Prueba de Salida
Medianas	5	15	4	6

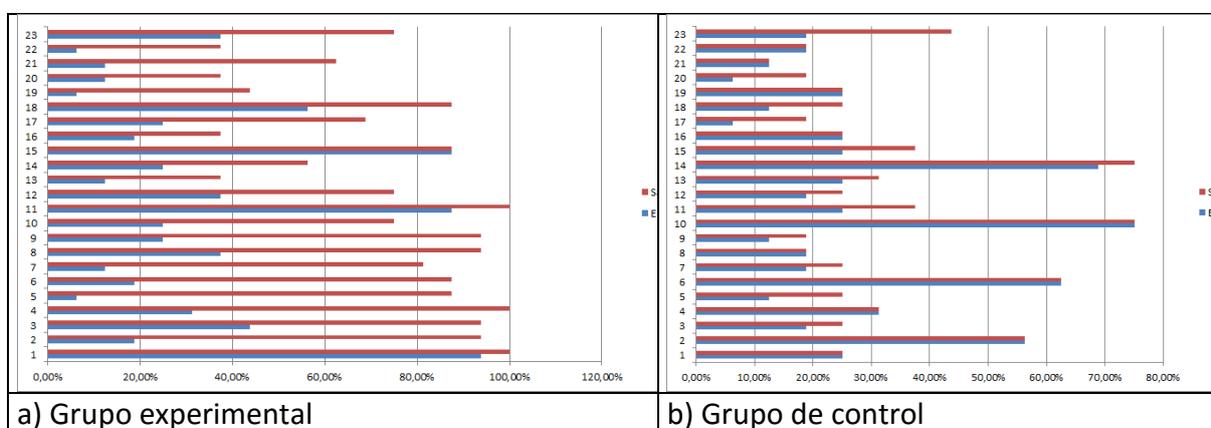
Fuente: Resultados del estudio.

La competencia de razonamiento (grupo experimental), se mejora en la medida que el estudiante enfrenta situaciones que desafían su lógica, despierten su interés y les plantea retos, estas premisas se las suscitan las actividades con GeoGebra, por lo que los educandos son capaces de construir modelos a partir de las propiedades del tema de cónicas, a partir de las cuales recrean realidades virtuales que manipulan con el software. Las habilidades para razonar se evidencian en las diferencias obtenidas en el grupo experimental, mostrándose mejoras en la capacidad de análisis y reflexión de los estudiantes, además al comparar las medianas pasa de 5 a 15, lo que muestra un progreso en el aprendizaje de los educandos.

No obstante, para el grupo de control, la escasa diferencia entre las frecuencias de entrada y salida muestra poco progreso en la dimensión comunicativa, grupo en el

que se desarrolló la temática sin la ayuda de GeoGebra, evidente en lo mostrado por las medianas de entrada y salida, 4 y 6 respectivos; en este grupo los estudiantes se limitaron a seguir las explicaciones del docente, lo que les restó posibilidades de identificar propiedades y relaciones entre entes matemáticos. Se presentó escasa motivación y concentración de los estudiantes, caso contrario a lo presentado en el grupo experimental en el que se recurre el software GeoGebra como herramienta de aprendizaje que resulta significativo para los educandos.

Figura 7. Comparación de frecuencias para la dimensión pensamiento creativo: a) grupo experimental; b) grupo control.



Dimensión Pensamiento Creativo	Prueba de Entrada	Prueba de Salida	Prueba de Entrada	Prueba de Salida
Medianas	4	12	3	4

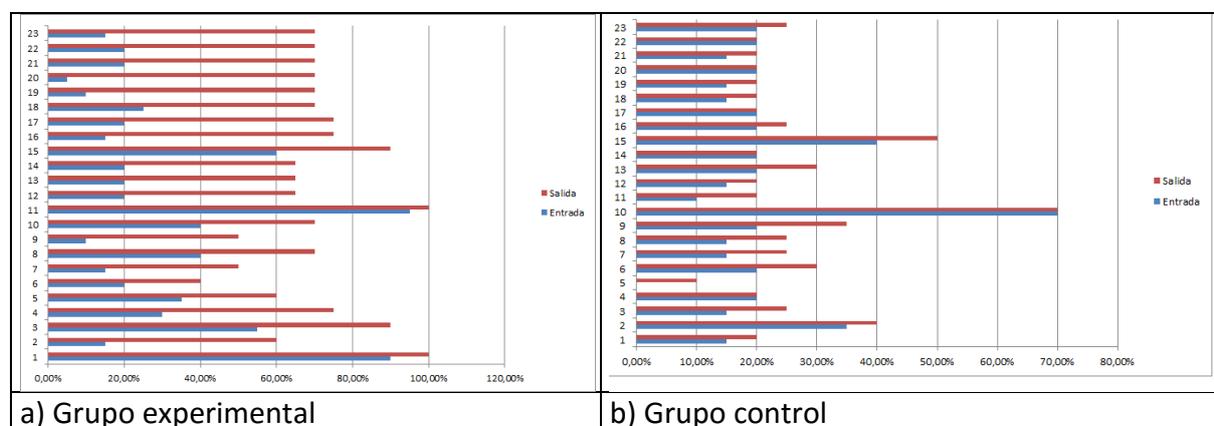
Fuente: Resultados del estudio.

En el grupo experimental, al poder visualizar los gráficos de las distintas cónicas, los estudiantes identifican de forma más fácil las propiedades y relaciones, facilitando las analogías y posibilitando encontrar distintas posibilidades de solución a un mismo problema, la mejora en lo creativo se observa al comparar las diferencias en las frecuencias de entrada y salida del grupo experimental; la diferencia también se evidencia entre las medianas de entrada y salida, 4 y 12 respectivamente, lo cual corrobora la teoría acerca la mejora de la capacidad creativa cuando se implementa el uso de softwares dinámicos en los ambientes de clase.

En el grupo de control, se observa escasa diferencia entre las frecuencias de entrada y salida, indicando poco progreso en la dimensión comunicativa en este grupo en el que se desarrolló la temática sin la ayuda de GeoGebra, lo que muestran las medianas

de entrada y salida, 3 y 4 respectivos; en este caso los estudiantes se limitaron a seguir las explicaciones del docente, lo que exige capacidad de relación en el estudiante, para que pueda identificar la propiedades y causalidad entre entes matemáticos.

Figura 8. Comparación de frecuencias para la dimensión pensamiento crítico: a) grupo experimental; b) grupo control.



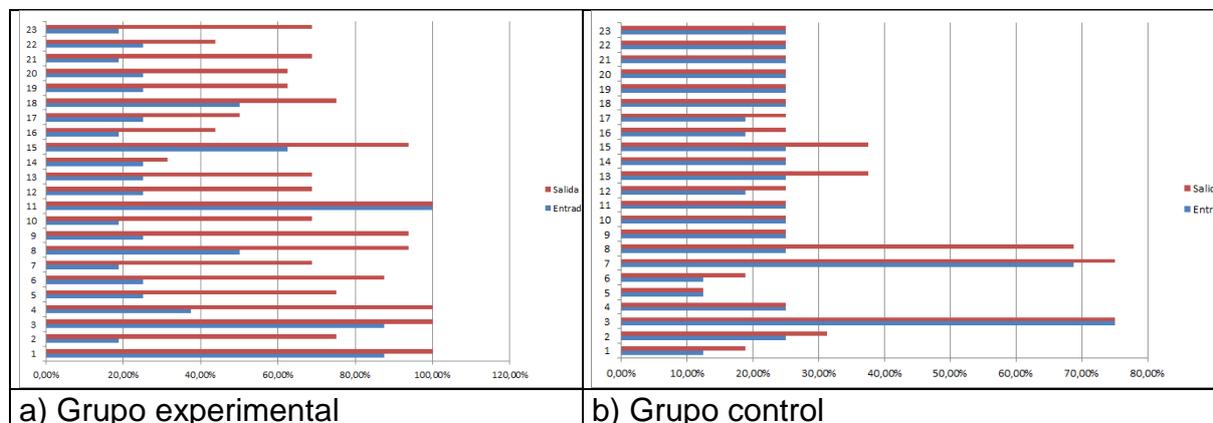
Dimensión Pensamiento Crítico	Prueba de Entrada	Prueba de Salida	Prueba de Entrada	Prueba de Salida
Medianas	4	14	4	4,5

Fuente: Resultados del estudio.

Un estudiante que tenga claridad en sus conceptos, presenta mayor seguridad al sustentar sus puntos de vista y disentir de los demás en cuanto no concuerde con la realidad. Los resultados de la Figura 8, para el grupo experimental en cuanto a las diferencia entre las medianas (4 entrada, 14 salida), demostrarían que al usar GeoGebra como herramienta didáctica al enseñar cónicas, los estudiantes mejoran la capacidad crítica, lo cual puede deberse a que el software les facilita interactuar, afinar la observación, manipular las imágenes, seguir la consecución de relaciones y probar propiedades, aspectos que sin la herramienta GeoGebra no son fácilmente visibles, de esta manera el estudiante adquiere seguridad y autoridad para exponer sus puntos de vista y refutar posiciones.

Para el caso del grupo de control, los resultados sobre pensamiento crítico, según se deduce de las medianas (4 entrada, 4,5 salida), indican que el progreso para la dimensión pensamiento crítico es mínimo, si se recurre a la enseñanza del tema de las cónicas sólo a partir de las clases magistrales tradicionales, lo que demandaría un esfuerzo tanto de los docentes como de los estudiantes para la enseñanza y aprendizaje conceptual de las figuras geométricos y por tanto dificultad para crearse un pensamiento crítico acerca de sus aplicaciones y propiedades reflexivas.

Figura 9. Comparación de frecuencias en la dimensión solución de problemas a) grupo experimental: b) grupo control.



Dimensión Solución de problemas	Grupo experimental		Grupo de control	
	Prueba de Entrada	Prueba de Salida	Prueba de Entrada	Prueba de Salida
Medianas	4	11	4	4

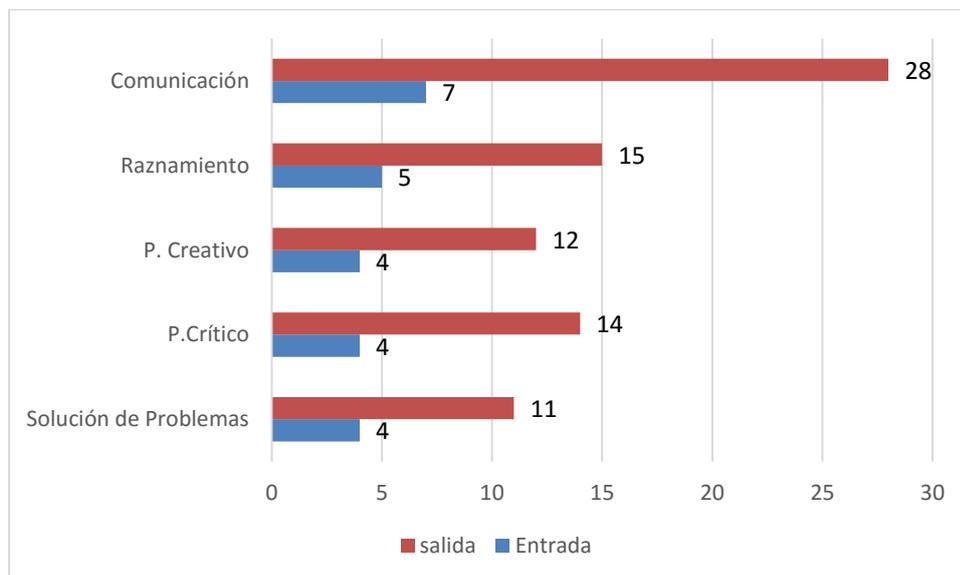
Fuente: Resultados del estudio.

En el grupo experimental, al observar las medianas antes y después de aplicar el software GeoGebra, se observa que se pasa de 4 a 11, lo que indica que los estudiantes luego de practicar las cónicas en GeoGebra han adquirido una mayor capacidad para la solución de problemas del área, lo que no sucede con el grupo de control con una media que se mantiene, lo que podría deberse a dificultad que encuentra el estudiante para aprehender los conceptos sólo desde lo exponencial de las clases magistrales del docente, lo que demanda mayor esfuerzo interpretativo de los educandos.

El software permite a los estudiantes del grupo experimental, solucionar problemas de geometría fácilmente, porque diferencia del grupo control que lidian con figuras estáticas, ellos en cambio, pueden manipular las figuras desde el programa, pueden equivocarse y corregir, de esta manera construye y de-construyen para encontrar y deducir resultados.

De esta manera GeoGebra se convierte en una herramienta para un aprendizaje significativo para el estudiante, en cuanto les resulta divertido, motivante, adaptada al interés de los jóvenes por las tecnologías informáticas.

Figura 10: Comparación de medianas de frecuencias por dimensión para el caso del grupo experimental.



Fuente: Resultados del estudio.

De las dimensiones abordadas en el presente estudio, posibilitadas por GeoGebra, la comunicación es la característica más apreciada por los estudiantes, en cuanto le permite inferir desde lo intuitivo y manipular imágenes. Las propiedades visuales de las figuras geométricas (color, dimensión, linealidad) conjugadas en un espacio que resulta dinámico, permite al estudiante explorar y centrar todos sus sentidos en la aprehensión del conocimiento. Luego, la comunicación que posibilita el software permea la cognición de los educandos.

El uso de GeoGebra como herramienta didáctica influye sobre la capacidad de los estudiantes para llegar a conclusiones, lo cual logra cuando es capaz de sustentar acciones mentales de manera asociada, es decir, cuando encuentra causalidades, o relaciones lógicas entre constructos.

También fue evidente el desarrollo del pensamiento crítico, llegando a preguntarse la relación entre fenómenos y llegando a cuestionar sobre los métodos, técnicas y procesos que logran ciertas respuestas y sus condicionantes.

El pensamiento creativo aflora entre los estudiantes al explorar el software, siendo capaces de encontrar soluciones por sí mismos, inferir y deducir respuestas, lo que les lleva a afianzar el conocimiento, despertándose en ellos la capacidad propositiva para la resolución de problemas específicos, los cuales comunican de forma abierta, al tiempo que interactúan, preguntan y reafirman su aprendizaje.

La resolución de problemas geométricos donde están implicados los temas de las cónicas mejoró considerablemente, su comprensión les lleva a desenvolverse mejor en las pruebas y ejercicios propuestos por el docente.

4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1 Pruebas de normalidad

Tabla 5. Muestras Independientes: Pruebas de normalidad de los datos.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra-Grupo Experimental-Prueba Final						
		Resultados en la competencia comunicación1	Resultados en la competencia razonamiento1	Resultados en la competencia pensamiento creativo1	Resultados en la competencia pensamiento crítico1	Resultados en la competencia resolución de problemas1
N		23	23	23	23	23
Parámetros normales ^{a,b}	Media	27,30	15,09	11,91	14,09	11,83
	Desviación estándar	5,287	3,541	3,592	2,906	3,186
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,185	,181	,198	,208	,145
	Positivo	,143	,181	,132	,208	,130
	Negativo	-,185	-,081	-,198	-,140	-,145
Estadístico de prueba		,185	,181	,198	,208	,145
Sig. asintótica (bilateral)		,040 ^c	,049 ^c	,020 ^c	,011 ^c	,200 ^{c,d}
a. La distribución de prueba es normal.						
b. Se calcula a partir de datos.						
c. Corrección de significación de Lilliefors.						
d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra – Grupo Control – Prueba Final						
		Resultados en la competencia comunicación2	Resultados en la competencia razonamiento2	Resultados en la competencia pensamiento creativo2	Resultados en la competencia pensamiento crítico2	Resultados en la competencia resolución de problemas2
N		23	23	23	23	23
Parámetros normales ^{a,b}	Media	11,96	8,39	5,26	5,30	5,04
	Desviación estándar	8,177	5,883	2,864	2,512	2,755
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,293	,266	,279	,287	,387
	Positivo	,293	,266	,279	,287	,387
	Negativo	-,233	-,180	-,171	-,258	-,222
Estadístico de prueba		,293	,266	,279	,287	,387
Significancia asintótica (bilateral)		,000 ^c	,000 ^c	,000 ^c	,000 ^c	,000 ^c
a. La distribución de prueba es normal.						
b. Se calcula a partir de datos.						
c. Corrección de significación de Lilliefors.						
d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						

Fuente: Resultados del estudio.

Al realizar las pruebas de Kolmogorov - Smirnov para verificar la normalidad de cada una de las muestras, se encontró que el nivel de significancia en cada caso fue menor que 0.05, por lo tanto la distribución de cada una de las muestras, no es normal.

Como las muestras no satisfacen el supuesto de normalidad, fue necesario aplicar la pruebas de contrastes no paramétricas, en este caso la más conveniente, por tratarse de muestras independientes, fue la prueba U de Mann -Whitney. Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

NPAR TESTS

/M-W= PUNTAJE2 PUNTAJE3 PUNTAJE4 PUNTAJE5 PUNTAJE1 BY GRUPO (1 2)

/MISSING ANALYSIS.

Tabla 6. Prueba de Mann-Whitney.

Estadísticos de prueba ^a					
	Resultados en la competencia razonamiento	Resultados en la competencia pensamiento creativo	Resultados en la competencia pensamiento crítico	Resultados en la competencia resolución de problemas	Resultados en la competencia comunicación
U de Mann-Whitney	94,000	39,500	14,500	38,500	48,500
W de Wilcoxon	370,000	315,500	290,500	314,500	324,500
Z	-3,758	-4,972	-5,557	-5,051	-4,768
Significancia asintótica (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000

a. Variable de agrupación: Grupos en estudio

Fuente: Resultados del estudio.

Al hacer el análisis de los resultados obtenidos en la prueba de salida, tanto para el grupo experimental como de control, en las competencias evaluadas, encontramos que hay diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental ($p < 0,05$). Esta diferencia a favor del grupo experimental se debe a la implementación del software dinámico GeoGebra.

Tabla 7. Muestras relacionadas.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra						
		Resultados en la competencia comunicación Experimental Inicial	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Inicial	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Inicial	Resultados en la competencia pensamiento crítico Experimental Inicial	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Inicial
N		23	23	23	23	23
Parámetros normales ^{a,b}	Media	10,52	6,00	5,13	6,04	5,83
	Desviación estándar	9,174	5,360	4,181	4,791	3,962
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,347	,413	,215	,274	,373
	Positivo	,347	,413	,215	,274	,373
	Negativo	-,176	-,228	-,162	-,156	-,238
Estadístico de prueba		,347	,413	,215	,274	,373
Sig. asintótica (bilateral)		,000^c	,000^c	,007^c	,000^c	,000^c
a. La distribución de prueba es normal.						
b. Se calcula a partir de datos.						
c. Corrección de significación de Lilliefors.						

Fuente: Resultados del estudio.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra						
		Resultados en la competencia comunicación Control Inicial	Resultados en la competencia razonamiento Control Inicial	Resultados en la competencia pensamiento creativo Control Inicial	Resultados en la competencia pensamiento crítico Control Inicial	Resultados en la competencia resolución de problemas Control Inicial
N		23	23	23	23	23
Parámetros normales ^{a,b}	Media	9,17	6,35	4,30	4,13	4,26
	Desviación estándar	7,315	5,882	3,111	2,634	2,397
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,303	,263	,322	,389	,456
	Positivo	,303	,263	,322	,389	,456
	Negativo	-,240	-,186	-,144	-,247	-,196
Estadístico de prueba		,303	,263	,322	,389	,456
Sig. asintótica (bilateral)		,000^c	,000^c	,000^c	,000^c	,000^c
a. La distribución de prueba es normal.						
b. Se calcula a partir de datos.						
c. Corrección de significación de Lilliefors.						

Fuente: Resultados del estudio.

Al realizar la prueba de normalidad de Kolmogorov - Smirnov para cada una de las muestras se encontró que el nivel de significancia era menor que 0.05, por lo tanto la distribución de cada una de las muestras, no es normal.

Como las muestras no cumplieron el supuesto de normalidad y están relacionadas, se utilizó la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, la cual se usa en los campos continuos y ordinales. Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 8. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo grupo experimental.

Estadísticos de prueba ^a					
	Resultados en la competencia comunicación Experimental Inicial - Resultados en la competencia comunicación Experimental Final	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Inicial - Resultados en la competencia razonamiento Experimental Final	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Inicial - Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Final	Resultados en la competencia pensamiento crítico Experimental Inicial - Resultados en la competencia pensamiento crítico Experimental Final	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Inicial - Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Final
Z	-4,202 ^b	-4,117 ^b	-4,113 ^b	-4,208 ^b	-4,115 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo					
b. Se basa en rangos positivos.					

Fuente: Resultados del estudio.

Al hacer el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en las pruebas de entrada y salida en cada competencia se encontró diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor de los resultados en la prueba de salida, esto se debe a la implementación de actividades.

Tabla 9. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo grupo control.

Estadísticos de prueba ^a					
	Resultados en la competencia comunicación Control Inicial - Resultados en la competencia comunicación Control Final	Resultados en la competencia razonamiento Control Inicial - Resultados en la competencia razonamiento Control Final	Resultados en la competencia pensamiento creativo Control Inicial - Resultados en la competencia pensamiento creativo Control Final	Resultados en la competencia pensamiento crítico Control Inicial - Resultados en la competencia pensamiento crítico Control Final	Resultados en la competencia resolución de problemas Control Inicial - Resultados en la competencia resolución de problemas Control Final
Z	-3,982 ^b	-3,958 ^b	-3,250 ^b	-3,710 ^b	-2,913 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,000	,001	,000	,004
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo					
b. Se basa en rangos positivos.					

Fuente: Resultados del estudio.

Al hacer el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control en las pruebas de entrada y salida en cada competencia se encontró que también hay diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor de los resultados en la prueba de salida, esto quizás se deba a la metodología empleada por el docente, sin embargo estos resultados estuvieron por debajo de los resultados obtenidos por el grupo experimental, tal como se mostró en la prueba de contraste de muestras independientes.

4.2.2 Correlaciones entre muestras relacionadas

Como las muestras no son normales utilizamos las correlaciones de tau_b de Kendall para medir la asociación entre los resultados de las pruebas final e inicial en cada una de las competencias:

Tabla 10. Correlación para la competencia comunicación en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia comunicación Experimental Final	Resultados en la competencia comunicación Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia comunicación Experimental Final	Coefficiente de correlación	1,000	,745**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	23	23
	Resultados en la competencia comunicación Experimental Inicial	Coefficiente de correlación	,745**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 11. Correlación para la competencia razonamiento en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia razonamiento Experimental Final	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Final	Coefficiente de correlación	1,000	,512**
		Sig. (bilateral)	.	,002
		N	23	23
	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Inicial	Coefficiente de correlación	,512**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 12. Correlación para la competencia pensamiento creativo en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Final	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Final	Coeficiente de correlación	1,000	,500**
		Sig. (bilateral)	.	,002
		N	23	23
	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Inicial	Coeficiente de correlación	,500**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 13. Correlación para la competencia pensamiento crítico en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia pensamiento crítico Experimental Final	Resultados en la competencia pensamiento crítico Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia pensamiento crítico Experimental Final	Coeficiente de correlación	1,000	,451**
		Sig. (bilateral)	.	,006
		N	23	23
	Resultados en la competencia pensamiento crítico Experimental Inicial	Coeficiente de correlación	,451**	1,000
		Sig. (bilateral)	,006	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 14. Correlación para la competencia solución de problemas en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Final	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Final	Coeficiente de correlación	1,000	,508**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	23	23
	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Inicial	Coeficiente de correlación	,508**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 15. Correlación para la competencia comunicación en el grupo control.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia comunicación Control Final	Resultados en la competencia comunicación Control Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia comunicación Control Final	Coeficiente de correlación	1,000	,649**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	23	23
	Resultados en la competencia comunicación Control Inicial	Coeficiente de correlación	,649**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 16. Correlación para la competencia razonamiento en el grupo control.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia razonamiento Control Final	Resultados en la competencia razonamiento Control Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia razonamiento Control Final	Coeficiente de correlación	1,000	,865**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	23	23
	Resultados en la competencia razonamiento Control Inicial	Coeficiente de correlación	,865**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 17. Correlación para la competencia pensamiento creativo en el grupo control.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia pensamiento creativo Control Final	Resultados en la competencia pensamiento creativo Control Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia pensamiento creativo Control Final	Coeficiente de correlación	1,000	,724**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	23	23
	Resultados en la competencia pensamiento creativo Control Inicial	Coeficiente de correlación	,724**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 18. Correlación para la competencia pensamiento crítico en el grupo control.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia pensamiento crítico Control Final	Resultados en la competencia pensamiento crítico Control Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia pensamiento crítico Control Final	Coefficiente de correlación	1,000	,594**
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	23	23
	Resultados en la competencia pensamiento crítico Control Inicial	Coefficiente de correlación	,594**	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 19. Para la competencia solución de problemas en el grupo control.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia resolución de problemas Control Final	Resultados en la competencia resolución de problemas Control Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia resolución de problemas Control Final	Coefficiente de correlación	1,000	,719**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	23	23
	Resultados en la competencia resolución de problemas Control Inicial	Coefficiente de correlación	,719**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	23	23

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

En todos los casos considerados la correlación entre los resultados obtenidos en las pruebas inicial y final fue muy significativa ($p < 0,05$), es decir, los estudiantes que obtuvieron buenos resultados en la prueba inicial, también lo hicieron en la prueba final.

Se empleó la correlación tau_b de Kendall de muestras no paramétricas, para realizar la contratación de las hipótesis específicas y general.

4.2.3 Hipótesis específica

a. Primera hipótesis específica

H₁: La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades comunicativas matemáticas, con las cónicas, en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.

Utilizamos: Si el valor $p < 0,05$, se acepta H₀. Si el valor $p > 0,05$ se rechaza H₀.

Se aplicó: SPSS V20:

Análisis de Correlación tau-b de Kendall, a la primera hipótesis específica.

Tabla 20. Correlación para la competencia comunicación en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia comunicación Experimental Final	Resultados en la competencia comunicación Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia comunicación Experimental Final	Coeficiente de correlación	1,000	,745**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	23	23
	Resultados en la competencia comunicación Experimental Inicial	Coeficiente de correlación	,745**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	23	23

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados del estudio.

Toma de decisión: De aceptar o rechazar la hipótesis nula

Analizando los resultados: Sig. (Bilateral) = 0,00 o $p = 0,00$

Como la probabilidad obtenida es $p < \alpha$, es decir; $0,000 < 0,05$; concluimos en rechazar la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Es decir aceptamos la primera hipótesis específica.

La correlación alcanza un nivel del 74,5%.

b. La segunda hipótesis específica

H1: La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de razonamiento matemático, con cónicas, en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.

Se utilizó: Si el valor $p > 0,05$, se acepta H_0 . Si el valor $p < 0,05$ se rechaza H_0 .

Análisis de Correlación de Pearson, a la segunda hipótesis específica.

Tabla 21. Correlación para la competencia razonamiento en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia razonamiento Experimental Final	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Final	Coeficiente de correlación	1,000	,512**
		Sig. (bilateral)	.	,002
		N	23	23
	Resultados en la competencia razonamiento Experimental Inicial	Coeficiente de correlación	,512**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	.
		N	23	23

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Toma de decisión: de aceptar o rechazar la hipótesis nula

Analizando los resultados: Sig. (Bilateral) = 0,002 o $p = 0,002$.

Como la probabilidad obtenida es $p < \alpha$, es decir; $0,00 < 0,05$; concluimos en rechazar la hipótesis nula y aceptaremos la hipótesis alterna. Es decir aceptamos la segunda hipótesis específica.

La correlación alcanza un nivel del 51,2%.

c. Tercera hipótesis específica

H1: La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de la creatividad, con cónicas, en los estudiantes de 10° de la institución Educativa "Simón Araujo", Sincelejo, Sucre, Colombia.

Se utiliza: Si el valor $p > 0,05$, se acepta H_0 . Si el valor $p < 0,05$ se rechaza H_0 .

Se aplica: SPSS V20

Análisis de Correlación tau-b de Kendall, a la tercera hipótesis específica.

Tabla 22. Correlación para la competencia pensamiento creativo en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Final	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Final	Coeficiente de correlación	1,000	,500**
		Sig. (bilateral)	.	,002
		N	23	23
	Resultados en la competencia pensamiento creativo Experimental Inicial	Coeficiente de correlación	,500**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	.
		N	23	23

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Toma de decisión: De aceptar o rechazar la hipótesis nula

Analizando los resultados: Sig. (Bilateral) = 0,002 o $p = 0,002$.

Como la probabilidad obtenida es $p < \alpha$, es decir; $0,002 < 0,05$; concluimos en rechazar la hipótesis nula y aceptar tercera hipótesis alterna.

La correlación alcanza un nivel del 50,0%.

d. Cuarta hipótesis específica

Se establece las hipótesis:

H1: La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de solución de problemas en los estudiantes de 10° de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo-Sucre-Colombia.

Se utiliza: Si el valor $p > 0,05$, se acepta H_0 . Si el valor $p < 0,05$ se rechaza H_0

Se aplica: SPSS Statistics V22.0.0:

Tabla 23. Correlación para la competencia solución de planteo y problemas en el grupo experimental.

Correlaciones				
			Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Final	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Inicial
tau_b de Kendall	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Final	Coeficiente de correlación	1,000	,508**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	23	23
	Resultados en la competencia resolución de problemas Experimental Inicial	Coeficiente de correlación	,508**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	23	23

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Análisis de Correlación de tau-b de Kendall, a la quinta hipótesis específica.

Toma de decisión: De aceptar o rechazar la hipótesis nula

Analizando los resultados: Sig. (Bilateral) = 0,003 o $p = 0,003$.

Como la probabilidad obtenida es $p < \alpha$, es decir; $0,003 < 0,05$; concluimos en rechazar la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Es decir aceptamos la quinta hipótesis específica.

La correlación alcanza un nivel del 50,8%.

4.2.3 Hipótesis general

La hipótesis general plantea que “la Aplicación del software GeoGebra desarrolla significativamente el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de 10º de la institución Educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia”.

Se utiliza: Si el valor $p > 0,05$, se acepta H_0 . Si el valor $p < 0,05$ se rechaza H_0 .

4.3 Discusión de resultados

Teniendo en cuenta los resultados y otras investigaciones mencionadas en el marco teórico de la presente investigación, se puede inferir que algunas de las hipótesis planteadas en esta investigación son en su mayoría corroboradas o verificadas.

Por ejemplo, una hipótesis específica planteada en el trabajo dice: La utilización del software GeoGebra desarrolla competencia comunicativa en matemáticas, con las cónicas, en los estudiantes de 10 ° de la institución Educativa Simón Araujo; y los resultados obtenidos permitieron afirmar la relación del software GeoGebra con el desarrollo de la competencia comunicativa de los estudiantes.

En el marco teórico se citó a Carranza (2011), quien plantea que la implementación de estrategias con GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, pronostica buenos resultados en los estudiantes.

De otro lado, otra hipótesis aceptada plantea que la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las cónicas de Geometría Analítica, están relacionados con las metodologías de enseñanza usadas con los alumnos de 10° de la Institución Educativa Simón Araujo. En el marco teórico de esta investigación se señaló a Ferreyra, Lorenzo, Mora, Carranza, quienes en su investigación sobre integración de materiales didácticos de software en el aprendizaje: retos y oportunidades, ponen de manifiesto la necesidad de formar al estudiante sobre los métodos y técnicas de estudio adaptados a escenarios virtuales. La conclusión a la que llegaron fue: En el proceso de aprendizaje llevado a cabo en esta clase de entornos, la formación y experiencia del profesor en el uso de las tecnologías con fines pedagógicos resulta una variable clave para el éxito docente. Ellos concuerdan con la hipótesis alterna verificada, en la cual la aplicación del software GeoGebra en aprendizaje se relaciona con las metodologías de enseñanza usadas con los estudiantes de 10°, por parte de los docentes.

Los estudios realizados por Villa y Ruiz (2010), sobre “Pensamiento Variacional: seres-humanos-con-GeoGebra”, mostró la motivación experimentada por los

alumnos, lo cual demuestra que esta estrategia de usar el software de GeoGebra dará buenos resultados en el estudio de las cónicas, mejorando el estilo cognitivo y logros de aprendizaje.

Es de anotar, que aunque las demás hipótesis verificadas no tienen autores mencionados o relacionados en el marco teórico, es suficiente para esta investigación haber usado técnicas estadísticas apropiadas para su verificación, que dan la certeza de la relación entre las categorías correlacionadas en cada variable.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La aplicación del software GeoGebra en temas de geometría analítica, específicamente las cónicas, están relacionados con las categorías motivación, logros de aprendizaje, metodologías de enseñanza, hábitos de estudio y estilos de aprendizaje, del rendimiento académico en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Simón Araujo. Esto se puede afirmar con certeza, puesto que en cada una de las dimensiones se obtuvo una diferencia significativa $p < 0.05$ a favor del grupo experimental en el grupo que con la metodología aplicada y verificación estadística, permite decir que:

- Al determinar la influencia entre aplicación del software GeoGebra y el aprendizaje de la cónica en los estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa Simón Araujo, se encontró que existe influencia muy clara y precisa reflejada en las tablas, gráficas y en la aplicación de la prueba de U de Mann –Whitney y en la verificación de cada una de las hipótesis.
- La frecuencia de las competencias de comunicación, razonamiento, creatividad, pensamiento crítico, y solución de problema, antes y después de los tres meses de desarrollo y seguimiento en el grupo experimental ha variado positivamente, lo que demuestra la influencia del software Geoagebra en su desarrollo.
- Se encontró que aunque hay influencia significativa, tanto con el método tradicional como con la aplicación del software Geoagebra en el aprendizaje de las cónicas y el desarrollo de competencias Comunicativas, de Razonamiento, de Creatividad, de Pensamiento Crítico, y de Solución de Problema, para el caso de GeoGebra, los resultados son significativamente mejores.
- La influencia del software se dio con mayor claridad en la competencia comunicativa, dados los resultados obtenidos. Y se mostró la menor influencia en la solución de problemas.

- El desarrollo de competencias matemáticas con el software GeoGebra es una realidad dado el carácter interactivo, tanto individual como grupal, que genera el uso de este software en los ambientes de clase de matemáticas.

Podrán observar en los resultados obtenidos en el pre test, que el 69.56% de los estudiantes de 10°G, se encuentran en nivel bajo, 17.4% se encuentra en nivel medio y 13.04 en nivel alto. Lo cual la mayoría presentan deficiencias en proceso de aprendizaje de las cónicas en cada una de las dimensiones en matemáticas.

Por otro lado los resultados obtenidos en el pos test, que el 26% de los estudiantes de 10°G, se encuentran en nivel Superior, 70% se encuentra en nivel alto y 4% en nivel medio. Lo cual la mayoría superó las deficiencias mejorando el proceso de aprendizaje de las cónicas en cada una de las dimensiones en matemáticas.

5.2 Recomendaciones

- Procurar utilizar el software GeoGebra como herramienta didáctica en la enseñanza de las matemáticas, las estadísticas y las ciencias naturales, dado que su implementación arrojó resultados positivos en el aprendizaje.
- Implementar en el aula actividades con la utilización del software GeoGebra, ayuda no solo a las competencias genéricas sino al desarrollo a las competencias laborales.
- Establecer mecanismos y capacitación para que la mayoría de docente maneje con habilidad el software de GeoGebra que enriquezca los ambientes de clase.
- Implementar una planilla de control donde se plasme las actividades realizadas en el aula por los docentes con la utilización del software.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, C. Fortuny, J. & Pérez, R. (1997). *¿Por qué Geometría? Propuestas didácticas para la ESO* (2da ed.). Madrid: Síntesis.
- Álvarez, J. (2012). *Realidad de la práctica pedagógica y curricular en el colegio particular Oblato Madre Alicia Loza Meneses, del cantón Cuenca, provincia del Azuay, durante el año lectivo 2011-2012*. Tesis de maestría, Universidad Técnica Particular de Loja, Cuenca.
- Ausubel, D. P. (1973). *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Carranza, M. (2011). *Exploración del impacto producido por la integración del ambiente de geometría dinámica (agd) GeoGebra en la enseñanza de los cursos de matemáticas básicas de primer semestre de la universidad nacional de Colombia sede Palmira Colombia* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Valle.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación* (2nd ed). Buenos Aires: Paidós. p. 27.
- Duval, R. (1999.). *Semiosis y pensamiento humano*. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales (traducción de Mirian vega). (1ra ed). Cali: Universidad del Valle. Cali. Colombia.
- García, G.E. (1982). *Técnicas modernas en la educación* (5ª ed): México: Trillas.
- Godino, J. D. (2002). *Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada.
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca. N.Y. Cornell University Press. 210 págs.
- Hunter, B. (1985). *Mis alumnos usan computadoras* (2nd ed.). España. Martínez Roca.
- J. H. M. & L. Z. Hohenwarter (2009). *Introducing dynamic mathematics software to secondary school teachers: The case of GeoGebra*. Of Computers in Mathematics.
- Mario Carretero y José Antonio Castorina. (2009). *Constructivismo y Educación* (2nd ed) Buenos Aires: Paidós.
- Marques G. P (1996.). *Software educativo: guía de uso, metodología de diseño*. Barcelona: Estel
- Novak, J. & Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. (2n ed). Barcelona: Martínez Roca

Poveda, E. (2009). *Didáctica de las teorías del aprendizaje para los docentes*. Quito, Ecuador: Editorial Elva Poveda.

Rabardel, P. & SAMURÇAY, R. (2001) *Del artefacto para instrumento mediada aprendizaje*. Helsinki: Universidad de Helsinki.

TROUCHE, D & GUIN, D (2002) *Un enfoque instrumental de aprendizaje de las matemáticas en entornos con calculadora simbólica*. Ed: Las ediciones de Savage Mind. Grenoble

FUENTES HEMEROGRÁFICAS

Agustín C. (2011). *Novedades de la versión 4 de GeoGebra*. Revista UNIÓN. Numero 26 Junio de 2011

Cortés, J., & Guerrero, L. (2007). Actividades de aprendizaje para Geometría analítica en el ambiente interactivo RecCon. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Número 9, Página118.

Danilo A. (2011) *Introducción de objetos de aprendizaje en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas discreta en UCI*. Revista UNIÓN, numero 26 Junio de 2011

González, R. (2010). *Revista Innovación y experiencias educativas de España*. 30 de mayo 2010, pg. 10-15

Gutiérrez, A. & Jaime, A. (1991). *El Modelo de Razonamiento de Van Hiele como marco para el aprendizaje comprensivo de la Geometría. Un ejemplo: Los Giros*, *Educación Matemática* 3.2, pp. 49-65.

Iranzo, N & Fortuny, J. M. (2009). *La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencia del alumnado*. Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 27(3), 433-445

Lastra, S. (2005). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas. Revista de la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Páginas 118-119.

Malas. P.U. (2011). *Regiones con cónicas*. Revista UNIÓN. Numero 26 Junio de 2011

Marques G. P (1991). *Ficha de evaluación y clasificación de software educativo*. Novatica 90 (17), 29-32

Real, M. (2008b). *Matemáticas lúdicas*. Revista Suma, 59, 61-66.

Rizo, C. & Campistrous, L. (2008). *Una didáctica para el tratamiento de las situaciones de aprendizaje de la geometría con un enfoque dinámico en la escuela*. UNO: revista de didáctica de las matemáticas, 49, 73-85.

Sandoval C. & Ivonne Twiggy (2009). *La geometría dinámica como una herramienta de mediación entre el conocimiento perceptivo y el geométrico*. En Revista Educación Matemática. Vol. 21 (1), 5-27

Zazkis, R. E. D. & Dautermann J. (1996). *La coordinación visual y analítica estrategias: Un estudio de la comprensión de los estudiantes del grupo D4*. Diario de Investigación en Educación Matemática. Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 27, No. 4 (Jul., 1996), pp. 435 - 457

CIBERGRAFIA

Bello, J. B. (2013). *Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria*. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4737/BELLO_DURAND_JUDITH_MEDIACION_SECUNDARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Benedicto, B. C. (2012) *Estudio de funciones con GeoGebra departamento de didáctica de la matemática universidad de valencia*. Recuperado de http://acGeoGebra.cat/5jornades/clara_benedicto.pdf

Boldalgari, Koldo. (2014) *Matemáticas en google drive con GeoGebra*. Recuperado de <https://sites.google.com/a/koldomitxelena.net/google-suite-hezkuntzan/gapps-en-erabilerak/erabilerak-ikaskelan/matematicasengoogledriveconGeoGebra>

Callejo, L. (1998). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea. <http://books.google.com.co/books?id=1NnEspSUVBAC&printsec=frontcover&dq=Un+club+matem%C3%A1tico&hl=es&sa=X&ei=g6mDVPmAJsipgwTHj4CgDA&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=Un%20club%20matem%C3%A1tico&f=false>

Castellanos, E. I. (2010) *Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software GeoGebra con alumnos de II de Magisterio de la E.N.M.P.N*. Tesis-Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (Honduras). Recuperada de <http://www.cervantesvirtual.com/obra/visualizacion-y-razonamiento-en-las-construcciones-geometricas-utilizando-el-software-GeoGebra-con-alumnos-de-ii-de-magisterio-de-la-enmpn/> .

Chaucanés, J. & Escorcía, M. J. & Teherán, P. E. (2014). *Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento matemático a partir de situaciones del entorno métrico*. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/7685>

- Comisión Europea (2012) El desarrollo de las competencias desafíos y oportunidades para la política en la materia Informe de Eurydice en el contexto escolar en Europa: Recuperado de http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/145ES.pdf
- D'Amor, B. & Fandiño, M. & Marazzani & Sbaragli (2010) *La Matemática en las aulas de Primera Infancia* <http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/856%20DAmore%20Fandino%20Pinilla%20NEIVA%20Texto%20Actas.pdf>
- Decreto 2020 de 2006. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20743>
- Espinosa, M. (2008). *La educación: un ensayo sobre su definición y sus fines (NERICE)*. Recuperado de <http://www.ceuarkos.com/Visiondocente/revista1/t3.htm>
- Esteban, Manuel. (2002). El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. Recuperado, de <http://www.um.es/ead/red/6/documento6.pdf>
- Ferreira, N. & Lorenzo, M. & Lee, M. P. & Fabio Scarímbolo & Daniela, Parodi. (2014). *¿Qué modelos epistemológicos subyacen en la enseñanza del álgebra universitaria?* En Lestón, Patricia (Ed.), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (pp. 41-50). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/5204/1/FerreiraQuemodelosALME2014.pdf>
- Ferreira, J. (2013). *Utilização de ferramentas de desenho geométrico para o ensino de cônicas*. En Flores, Rebeca (Ed.), Acta Latinoamericana de
- Hernández, G. (2008). *Los constructivismos y sus implicaciones para la educación*. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982008000400003
- Golbach, M. M. &, Abraham Graciela C. & Rodríguez M. A. et al (2009). Artículo. *"Identificación de los errores en la resolución de problemas de geometría analítica y su comparación con el rendimiento académico en alumnos de ingeniería"* Facultad Regional Tucumán. Universidad Tecnológica Nacional San Miguel de Tucumán (Argentina). Recuperado de <http://www.soarem.org.ar/Documentos/48%20Goldbach.pdf>
- Gentile P. & Bencini R. (2000) *Entrevista con Philippe Perrenoud, El Arte de Construir Competencias*. Recuperado https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Perrenoud_Construir-competencias.Entrevista-con-Philippe-Perrenoud.pdf
- Gruszycki, A. E. & Oteiza, L. N. & Maras, P. M. & Gruszycki, L. & Balles, H. (2012), *"Uso de GeoGebra para potenciar las diferentes representaciones en geometría analítica"* Acta de la conferencia latinoamericana. Universidad Nacional del

- Chaco Austral. Argentina. Recuperado de <http://www.GeoGebra.org.uy/2012/actas/31.pdf>
- Guerrero, E. (2011). *"Influencia del software del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. "Divino Maestro" del distrito ventanilla. Trujillo. Perú.* Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/142376065/Proy-de-Tesis-Segunda-Especialidad-E-G-C>
- ICFES (2013). *Principales resultados de Colombia en PISA 2012.* Recuperado de <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwjNlrjY773WAhUBQiYKH3-AKUQFgg1MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Fdocman%2Finstituciones-educativas-y-secretarias%2Fevaluaciones-internacionales-investigadores%2Fpisa%2Fpisa-2012%2F2702-presentacion-principales-resultados-colombia-en-pisa-2012%2Ffile%3Fforce-download%3D1&usq=AFQjCNFc1O2a1pN8ZwOw7jw6EuFqwvcFHw>
- Iranzo, N. & Fortuny, J. M. (2001). *La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado.* Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/142075/332857>.
- LABORDE, C. (2003). *Basar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la noción de variación con geometría dinámica. Tecnologías Computacionales en el currículo de matemáticas, Memorias del congreso internacional. Ministerio de Educación Nacional (MEN). Bogotá D.C. Pps.* Recuperado de http://adolfogalindo.com/adolfo/documentos/tics_matematicas/variacion_%20y_geometria_dinamica.pdf
- La Constitución Política de Colombia de 1991. Recuperada de https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-177283_recurso_1.pdf
- Ley general de educación 115 de 1994 Recuperado de: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ley 1341 del 30 de Julio de 2009 Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3707.html>
- Diković, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. Computer Science and Information System. Recuperado en www.comsis.org/pdf.php?id=138-0812
- Lombardo, G. & Caronía, S. & Operuk, V. & Abildgaard, Edith (2012), Artículo, *"La enseñanza de la matemática con GeoGebra"*, Instituto sao paulo Geoagebra. Brasil. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br//index.php/IGISP/article/view/8394/6589> .
- M. & Aktümen K. (2012). Exploring the mathematical model of the thumbaround motion by GeoGebra » Recuperado de: <http://doi.org/10.1007/s10758-012-9194-5>

- M, Eva. (2014). *Matemáticas a nuestro lado*. Recuperado de. <http://evamate.blogspot.com/2013/02/las-conicas-como-envolventes-de-las.html>
- Matemática Educativa (pp. 1051-1058). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/4201/1/FerreiraUtiliza%C3%A7%C3%A2oALME2013.pdf>
- Marqués, G. (1999). Multimedia educativo: clasificación funciones, ventajas e inconvenientes. Recuperado de <https://posgradouat.files.wordpress.com/2011/05/multimedia-educativo.pdf>.
- Mora, A. & M Oscar. (2012). *Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en matemáticas. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira –Valle*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6763/1/7810019.2012.pdf>
- MORENO, A. (2002). *Cognición y computación: el caso de la Geometría y la visualización. Serie memorias. Seminario nacional de formación de docentes: Uso de las nuevas tecnologías en el aula de matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional (MEN).Bogotá, D.C., Colombia. Pps. Recuperado de <http://www.eduteka.org/GeometriaVisual.php>
- Moreno, G. & García, C. (2012) “*diseño de un material educativo computarizado como apoyo didáctico en la interpretación y resolución de problemas de recta tangente en secciones cónicas desde un punto de vista geométrico y analítico*”. Valencia, Recuperado de <https://es.scribd.com/document/282184905/resolucion-de-problemas-matematicos>
- Pérez, M. C. & Lago P. (2012). *Reflexiones en torno al diseño e implementación de una propuesta de actividades sobre cónicas usando GeoGebra*. Recuperado de <http://www.GeoGebra.org.uy/2012/actas/55.pdf>
- PISA. (2012). Programa para la Evaluación Internacional de alumnos. Resultados de PISA 2012 en Foco. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf
- Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, (2008: 35) Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>
- Torres, S. (2014). *Influencia de las tic en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas*. Madrid España. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/libros/libro/la-influencia-de-las-tic-en-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-de-las-matematicas-1o-e-s-o/>
- Villareal, J. & Carmona, J. & Arango, C. (2013). *La enseñanza aprendizaje de la geometría analítica: una propuesta de desarrollo del pensamiento a partir del modelo de Van Hiele y la metodología de aula taller*. En CIBEM, CIBEM (Ed.), Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (pp. 1-8).

Montevideo. Uruguay: CIBEM. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2217/>

Villarrini J. (2005). *Teoría y pedagogía del pensamiento crítico*. Recuperado e <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pp/v3-4/v3-4a04.pdf>

Villa, J. A. & Ruiz, M. (2010) *Pensamiento Variacional: seres-humanos-con-GeoGebra en la visualización de nociones variacionales*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1545/1/3750.pdf>

Vásquez, G. (2012). *La utilización de los equipos multimedia que generan aprendizaje en La Institución Educativa N° 3058 "Virgen Fátima", Perú*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/273688021/Utilizacion-de-Los-Equipos-Multimedia-y-El-Aprendizaje>.

ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores																																																								
PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la I. E. Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo, Sucre, Colombia, durante el año 2014?	OBJETIVOS GENERAL Determinar la influencia de la aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la I. E. Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo, Sucre, Colombia OBJETIVO ESPECÍFICOS Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en la potencialización de la competencia comunicativa matemática con conceptos de las cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la Institución Educativa Simón Araujo. Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en la potencialización de la competencia razonamiento matemática con conceptos de las cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la Institución Educativa Simón Araujo. Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en la potencialización de la competencia planteo y solución de problemas matemáticas con conceptos de las cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la Institución Educativa Simón Araujo? ¿En qué medida se relaciona el software de GeoGebra, los contenidos de las cónicas y el aprendizaje en los estudiantes de 10 ^o de la Institución Educativa Simón Araujo?	HIPOTESIS PRINCIPAL La Aplicación del software GeoGebra desarrolla significativamente el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la institución Educativa "Simón Araujo", Sincelejo-Sucre-Colombia HIPOTESIS DE LA COMUNICACION H1 La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades comunicativas matemáticas, con las cónicas, en los estudiantes de 10 ^o de la institución Educativa "Simón Araujo", Sincelejo-Sucre-Colombia. H2 : La aplicación del software de GeoGebra no desarrolla habilidades comunicativas con cónicas en matemáticas, en los estudiantes de 10 ^o de la I.E. Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo Sucre Colombia DEL RAZONAMIENTO H1: La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de razonamiento matemático, con cónicas, en los estudiantes de 10 ^o de la institución Educativa "Simón Araujo", Sincelejo-Sucre-Colombia. H2 : La aplicación del software de GeoGebra no desarrolla habilidades de razonamiento con cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la I.E. Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo Sucre Colombia DE LA CREATIVIDAD H1 : La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de la creatividad, con cónicas, en los estudiantes de 10 ^o de la institución Educativa "Simón Araujo", Sincelejo-Sucre-Colombia. H2 : La aplicación del software de GeoGebra no desarrolla habilidades creativas con cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la I.E. Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo Sucre Colombia DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS H1: La aplicación del software GeoGebra desarrolla habilidades de solución de problemas en los estudiantes de 10 ^o de la institución Educativa "Simón Araujo", Sincelejo-Sucre-Colombia. H2 : La aplicación del software de GeoGebra no desarrolla habilidades de solución de problemas con cónicas en los estudiantes de 10 ^o de la I.E. Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo Sucre Colombia.	VARIABLE INDEPENDIENTE Aplicación del software educativo (GeoGebra)																																																								
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Dimensión</th> <th rowspan="2">Indicadores</th> <th rowspan="2">Número de ítems</th> <th colspan="4">Nivel de Calificación</th> </tr> <tr> <th>E</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>I</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aplicación del software GeoGebra</td> <td>-Uso del software educativos GeoGebra</td> <td>(76), (77), (78), (79), (80), (104), (127)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</td> <td>-Estrategias que utiliza el docente en la enseñanza</td> <td>(83),(89),(90),(91), (92),(93),(94),(95), (96),(97), (99),</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uso técnico de los equipos Multimedia</td> <td>Aplicación de los equipos multimedia</td> <td>(19),(20),(21),(22),(23),(249),(25), (26),(27),(28),(29),(30),(31), (33),(34),(35),(36), (38),(59),(65),(67) ,(70)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dimensión	Indicadores	Número de ítems	Nivel de Calificación				E	B	R	I	Aplicación del software GeoGebra	-Uso del software educativos GeoGebra	(76), (77), (78), (79), (80), (104), (127)					Estrategias de enseñanza y aprendizaje	-Estrategias que utiliza el docente en la enseñanza	(83),(89),(90),(91), (92),(93),(94),(95), (96),(97), (99),					Uso técnico de los equipos Multimedia	Aplicación de los equipos multimedia	(19),(20),(21),(22),(23),(249),(25), (26),(27),(28),(29),(30),(31), (33),(34),(35),(36), (38),(59),(65),(67) ,(70)					(E) Excelente; (B) Bueno; (R) Regular; (I) Insuficiente																							
Dimensión	Indicadores	Número de ítems	Nivel de Calificación																																																								
			E	B	R	I																																																					
Aplicación del software GeoGebra	-Uso del software educativos GeoGebra	(76), (77), (78), (79), (80), (104), (127)																																																									
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	-Estrategias que utiliza el docente en la enseñanza	(83),(89),(90),(91), (92),(93),(94),(95), (96),(97), (99),																																																									
Uso técnico de los equipos Multimedia	Aplicación de los equipos multimedia	(19),(20),(21),(22),(23),(249),(25), (26),(27),(28),(29),(30),(31), (33),(34),(35),(36), (38),(59),(65),(67) ,(70)																																																									
PROBLEMAS ESPECIFICOS ¿De qué manera influye la aplicación del software educativo en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes de 10 ^o de la Institución Educativa Simón Araujo? ¿De qué manera influye la aplicación del software educativo en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes de 10 ^o de la Institución Educativa Simón Araujo? ¿De qué manera influye la aplicación del software educativo en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de 10 ^o de la Institución Educativa Simón Araujo?			VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizaje																																																								
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Dimensión</th> <th rowspan="2">Indicadores</th> <th rowspan="2">Número de ítems</th> <th colspan="5">Nivel</th> </tr> <tr> <th>TD</th> <th>D</th> <th>N</th> <th>A</th> <th>TA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Competencia de ser Creativo</td> <td>Motiva a la búsqueda de alternativas nuevas</td> <td>(18),(84),(85),(86),(87),(88),(89),(90),(91),(92),</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Competencia de ser Crítico</td> <td>Permite la confirmación de conclusiones y resultados</td> <td>(10),(11),(12),(13), (14),(17),(81),(82),(111),(112),(114), (115),(116),(118), (119), (138)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Competencia comunicativo</td> <td>Organización de la información</td> <td>(117),(120),(124),(125),(126),</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Competencia de razonamiento y demostración</td> <td>Habilidad para utilizar números y operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión del razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.</td> <td>(15),(16),(109), (112),(122),(123), (124),(125),(126),(127),(128),(129), (130),(136),(137)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Competencia de resolución de problemas</td> <td>-Analizar la información inusual y no periódica. -Escuchar a las personas antes de tomar decisiones. - Aplicar el sentido común y tratar de dar explicaciones sencillas pero completas a los problemas complejos. -Organizar el problema en sub problemas de forma que se haga más manejable y fácil de entender.</td> <td>(100),(101), (102),(103),(104),(105), (106),(107),(108),(109) ,(110)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dimensión	Indicadores	Número de ítems	Nivel					TD	D	N	A	TA	Competencia de ser Creativo	Motiva a la búsqueda de alternativas nuevas	(18),(84),(85),(86),(87),(88),(89),(90),(91),(92),						Competencia de ser Crítico	Permite la confirmación de conclusiones y resultados	(10),(11),(12),(13), (14),(17),(81),(82),(111),(112),(114), (115),(116),(118), (119), (138)						Competencia comunicativo	Organización de la información	(117),(120),(124),(125),(126),						Competencia de razonamiento y demostración	Habilidad para utilizar números y operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión del razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.	(15),(16),(109), (112),(122),(123), (124),(125),(126),(127),(128),(129), (130),(136),(137)						Competencia de resolución de problemas	-Analizar la información inusual y no periódica. -Escuchar a las personas antes de tomar decisiones. - Aplicar el sentido común y tratar de dar explicaciones sencillas pero completas a los problemas complejos. -Organizar el problema en sub problemas de forma que se haga más manejable y fácil de entender.	(100),(101), (102),(103),(104),(105), (106),(107),(108),(109) ,(110)						(B) BAJO (M) MEDIO; (A) ALTO; SUPERIOR (N) NO DECIDE NADA		
Dimensión	Indicadores	Número de ítems	Nivel																																																								
			TD	D	N	A	TA																																																				
Competencia de ser Creativo	Motiva a la búsqueda de alternativas nuevas	(18),(84),(85),(86),(87),(88),(89),(90),(91),(92),																																																									
Competencia de ser Crítico	Permite la confirmación de conclusiones y resultados	(10),(11),(12),(13), (14),(17),(81),(82),(111),(112),(114), (115),(116),(118), (119), (138)																																																									
Competencia comunicativo	Organización de la información	(117),(120),(124),(125),(126),																																																									
Competencia de razonamiento y demostración	Habilidad para utilizar números y operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión del razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.	(15),(16),(109), (112),(122),(123), (124),(125),(126),(127),(128),(129), (130),(136),(137)																																																									
Competencia de resolución de problemas	-Analizar la información inusual y no periódica. -Escuchar a las personas antes de tomar decisiones. - Aplicar el sentido común y tratar de dar explicaciones sencillas pero completas a los problemas complejos. -Organizar el problema en sub problemas de forma que se haga más manejable y fácil de entender.	(100),(101), (102),(103),(104),(105), (106),(107),(108),(109) ,(110)																																																									

Educativa Simón Araujo?																						
Método y diseño		Población		Técnicas e instrumentos		Método de análisis de datos																
Tipo de estudio: Experimental Diseño de investigación: Experimental x M r y Dónde: M: Corresponde al grupo muestral X: Es la variable Aplicación del software educativo Y: Es la variable aprendizaje r: es el coeficiente de correlación que existe entre las variables Método de estudio: Experimental		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Población</th> </tr> <tr> <th>Hombres</th> <th>Mujeres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Listados de matrícula</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>Hombres</th> <th>Mujeres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grupo 1</td> <td>8</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Grupo 2</td> <td>11</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		Población		Hombres	Mujeres	60	80	Muestra	Hombres	Mujeres	Grupo 1	8	15	Grupo 2	11	12	<p>Las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación son las siguientes:</p> <p>Técnica: Observación, encuestas y entrevista</p> <p>Instrumento: Ficha de observación, cuestionario de encuesta y cuestionario de entrevista.</p>		<p>para el análisis de datos se utilizara la prueba Kolmogorov – Smirnov que determinara la normalidad de los datos y así poder determinar el estadístico que puede ser t-de Student en el caso de distribución normal de no ser normal una opción es la prueba U de Mann –Whitney</p>	
Población																						
Hombres	Mujeres																					
60	80																					
Muestra	Hombres	Mujeres																				
Grupo 1	8	15																				
Grupo 2	11	12																				

Anexo B. Matriz de operacionalización de variables

Variable dependiente: Aprendizaje		Dimensiones		Indicadores
Definición Conceptual	Definición operacional	Definición Conceptual	Definición Operacional	
<p>Vemos que el aprendizaje significativo de las matemáticas es la asimilación de conocimientos conectándolos con los pres saberes en los aspectos más importantes de su utilidad concreta para el estudiante en su vida cotidiana, que le permita el desarrollo de capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales.</p> <p>Fuente: Disposiciones generales - Universidad de Córdoba www.uco.es/hbarra/Master/legislacion/orden_bachillerato.pdf</p>	<p>El aprendizaje significativo es el proceso de asimilación de conocimientos teóricos y prácticos de las matemáticas, y estas se observan cuando el estudiante moviliza saberes en un contexto determinado, en la acción y con éxito, para satisfacer necesidades, atender situaciones, resolver problemas, tomar decisiones y/o lograr objetivos, las cuales constituyen el desarrollo de su capacidad creativa y lógico matemático.</p>	<p>Dimensión 1: Organizar y consolidar el pensamiento matemático, para interpretar, representar (diagramas, gráficas y expresiones simbólicas) y expresar con coherencia y claridad las relaciones entre conceptos y variables matemática; comunicar argumentos y conocimientos adquiridos; reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y aplicar la matemática a situaciones problemática reales.</p> <p>Fuente: http://www.cbi.edu.pe/matematica.html</p>	<p>Dimensión 1: La comunicación matemática es permite organizar los conceptos, usarlos y cambiar cierto tiempo con el objeto de entender gráficos y representaciones.</p>	<p>1.1 Traducción entre formas de representación</p>
		<p>1.2 Mate matización de situaciones</p>		
		<p>1.3 Comprende las ordenes y mensajes</p>		
		<p>Dimensión 2: Desarrollar ideas, explorar fenómenos, justificar resultados, formular y analizar conjeturas matemáticas, expresar conclusiones e interrelaciones entre variables de los componentes de área y en diferentes contextos</p> <p>Fuente: http://www.cbi.edu.pe/matematica.html</p>	<p>Dimensión 2: Identificar, discriminar, comparar, agrupar, ordenar, clasificar, son algunas de las actividades que se realizan para el desarrollo de las capacidades del razonamiento y la demostración</p>	<p>2.1 Justificación de procedimientos y estrategias</p>
		<p>2.2 Generalización</p>		
		<p>2.3 Deduce y aplica propiedades de números y figuras de cónicas</p>		
		<p>Dimensión 3: Incentivar que el educando manipule los objeto Matemáticos, active su propia capacidad mental, ejercite su creatividad, reflexiones y mejore su proceso de pensamiento al aplicar y adaptar diversas estrategias matemáticas en diferentes contextos</p> <p>Fuente: http://www.cbi.edu.pe/matematica.html</p>	<p>Dimensión 3: Es una actividad de reconocimiento y aplicación de los conocimientos y las técnicas trabajadas en clase y a la vez de acreditación de las técnicas aprendidas, donde se involucran patrones que ayudan al desarrollo cognitivo</p>	<p>3.1 Analiza la situación problema</p>
		<p>3.2 Selección y ejecución de operaciones pertinentes</p>		
		<p>3.3 Validación de soluciones</p>		
		<p>Dimensión 4 Es la capacidad de ver nuevas posibilidades y hacer algo al respecto</p> <p>Fuente: http://alfpa.upeu.edu.pe/creatividad/creatividad.htm</p>	<p>Propone otras formas de solucionar una situación problema, en forma ágil.</p>	<p>4.1 Motiva a la búsqueda de alternativas nuevas</p>
		<p>4.2 Permite la divergencia de pensamiento</p>		
		<p>4.3 Motiva a la profundización de conocimientos</p>		
		<p>4.4 Desarrolla originalidad en el desarrollo de soluciones</p>		
		<p>Dimensión 5 Consiste en analizar y evaluar la consistencia de los razonamientos</p> <p>Fuente: http://definicion.de/pensamiento-critico/</p>	<p>Manifiesta desacuerdo en la forma de solucionar los ejercicios y propone nuevas alternativas</p>	<p>5.1 Permite la confirmación de conclusiones y resultados</p>
		<p>5.2 Ejercita en Identificación de tendencias, indicios, estereotipos y prototipos</p>		
<p>5.3 Desarrolla habilidades de construcción de supuestos implícitos</p>				
<p>5.4 Fortalece la capacidad de reconocimiento de propiedades y su generalización y subgeneralizaciones</p>				

Anexo C. Matriz del Instrumento para La recolección de datos

Dimensiones	Indicadores	Peso	Número de ítems	Ítems o reactivos	Criterio de evaluación
Dimensión 1: La comunicación matemática	1.1 Al usar el software se facilita la comprensión simbologías matemática referentes a las cónicas	20%	(76), (77), (78), (79), (80), (104), (127)	¿Fue difícil trabajar con el programa GeoGebra? Explica	El 70 % de los alumnos ha superado a través de un examen la competencia comunicativa en matemática
	1.2 en la realización de procesos encuentra diversidad discursiva que motiva distintos enfoques de situaciones matemáticas con cónicas		5(83),(89),(90),(91), (92),(93),(94),(95), (96),(97), (99),		
	1.3 La representación gráfica y simbólica de situaciones matemáticas con cónicas en el software es y agradable		(19),(20),(21),(22),(23),(249), (25),(26),(27),(28),(29),(30),(31), (33),(34),(35),(36), (38),(59),(65),(67) ,(70)		
	1.4La elaboración de resultados a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones pictóricas de las cónicas es sencilla 1.5 podrías decir que la identificación de estructuras matemáticas de las cónicas en situaciones de la vida cotidiana y su explicación a los demás es más sencilla al aplicar GeoGebra				
Dimensión 2: Razonamiento	2.1 Las actividades con GeoGebra facilita el desarrollo del pensamiento matemático con cónicas	20%	15),(16),(109),,)	¿Estás de acuerdo en aplicar otras herramientas para el logro de tus aprendizajes? Explica	El 70 % de los alumnos ha superado a través de un examen muestran un buen razonamiento y argumentaciones
	2.2 El desarrollo de ejercicios con cónicas motiva la utilización de argumentaciones coherentes		(112),(122),(123		
	2.3 En el las practicas con GeoGebra es común el uso de procesos de razonamiento lógico		(124),(125),(126),(127),		
	2.4 Crees que el descubrimiento y construcción de conceptos de las cónicas a través del programa son más sencillos		(128),(129), (130)		
	2.5 La práctica del uso de GeoGebra facilita el desarrollo de la intuición matemática con cónicas.		(136),(137)		
Dimensión 3 : Solución de problemas	3.1 El software contiene actividades hacia la organización de datos iniciales de situaciones problema	20%	(100),(101), (102),(103	Muestra tolerancia en el desarrollo de sus actividades de aprendizajes	El 70 % de los alumnos solucionan problemas aplicando los conceptos, propiedades y operaciones matemáticas.
	3.2 Crees que el uso de GeoGebra fomenta habilidades de identificación y organización de pasos para solución de problemas		(104),(105), (106),(107),(108),(109) ,(110		
Dimensión 4 : Competencia De Creatividad	Motiva a la búsqueda de alternativas nuevas		(18),(84),(85),(86),(87), (88),(89),(90),(91),(92),	Presenta alternativas en la solución de problemas utilizando programas y software	El 80 % de los alumnos presenta nuevas soluciones a los problemas de matemáticas
Dimensión5: Pensamiento Crítico	Permite la confirmación de conclusiones y resultados		(10),(11),(12),(13), (14),(17),(81),(82), (111),(112),(114), (115),(116),(118), (119), (138)	Permite hacer conclusiones de los resultados	El 80% establece conclusiones sobre los resultados obtenidos

Anexo D. Data Consolidada de resultados

Momento	Prueba de Salida																																	
I.E: Simón Araujo	Año: 2014									Sección: Media Académica																								
Sujetos muestrales	Dimensión 1: Comunicación									Dimensión 2: Razonamiento						Dimensión 3: Creatividad					Dimensión 4: Critico					Dimensión 5: Solución de Problemas				TOTAL				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total	1	2	3	4	5	6	Total	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	5	Total	1		2	3	4	Total
1										28							24										20					16	104	
2										26							13										12					15	78	
3										36							13										18					15	98	
4										33							14										15					16	94	
5										26							20										12					14	84	
6										24							16										8					14	76	
7										26							15										10					13	75	
8										32							13										14					15	89	
9										26							10										10					15	76	
10										26							12										14					12	75	
11										36							12										20					16	100	
12										27							14										13					12	77	
13										18							16										13					6	11	64
14										16							11										13					9	5	54
15										35							23										18					14	15	105
16										19							13										15					6	7	60
17										22							16										15					11	8	72
18										31							11										14					7	12	82
19										29							17										14					10	10	77
20										28							16										14					6	10	74
21										28							15										14					10	11	78
22										28							17										14					6	7	72
23										28							16										14					12	11	81

Anexo E. Lista de participantes

Grupo A: Experimental

Código	Nombres Y Apellidos
01	Acosta Arrieta Carlos Segundo
02	Aguas De Hoyos Jorge Luis
03	Arcia Parra Luis Felipe
04	Arrieta Vega Yira Yineth
05	Benítez Cardoso Sergio Andrés
06	Bonilla Martínez María Beatriz
07	Castro Arroyo Celmira Isabel
08	Contreras Atencia Karolay
09	Contreras Paternina Marcela Patricia
10	Evangelista Basilio Nelson Enrique
11	Gaivao Rodríguez Jhordan
12	Galeano Villegas Lina Zamahanta
13	García Parra Bleydis Yulieth
14	García Parra Katuska
15	García Pertuz Naibeth
16	Gómez Martínez Jesús David
17	Gutiérrez Cárdenas Yaidith Paola
18	Gutiérrez Ríos Jorge Eliecer
19	Guzmán Morelo Laura Vanessa
20	López Juan David
21	Madera Contreras Jeydis Johana
22	Martínez Palacio Jady David
23	Martínez Paternina Oscar Andres

Grupo B: control

Código	Nombres
01	Acuña Meza Yennyfer Patricia
02	Aparicio Fajardo Eylon Dalieth
03	Arrieta Osorio Angie Paola
04	Barreto Martinez Eider Felipe
05	Benavides Sierra Margelis Del Carmen
06	Benitez Florez Farit Antonio
07	Berrio Novoa Gina Maria
08	Berrio Silgado Angel Miguel
09	Campo Lopez Angelica Maria
10	Cardenas Tamara Dairys Patricia
11	Castro Medina Mauro Jose
12	Causil Romero Emilis Dayana
13	Garcia Torres Rafael Angel
14	Gomez Quintero Paola Andrea
15	Gonzalez Alvarez Ilsa Carolina
16	Hoyos Mendez Wilmer David
17	Hoyos Mercado Andrea Paola
18	Llorente Lidueña Juan Carlos
19	Marquez Nisperuza Danesa Karol
20	Martinez Martinez Eliana Yulieth
21	Martinez Montesino Ronaldo Jose
22	Martinez Vides Julieth Carolina
23	Mendez Acevedo Margareth Yojana

Anexo F. Cronograma del programa experimental

Fecha	Nro de sesión	Nombre de la Actividad	Indicadores					Secuencia metodológica	Tiempo	Recursos y Materiales	Investigador o responsable
			Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5				
4-02-14	1	Aplicación de la encuesta de entrada						Los estudiantes diligencia la encuesta con orientación de los docentes.	60'	Encuestas fotocopiadas	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
5-02-14	2	Conozcamos el software GeoGebra	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	Los Estudiantes se relacionan con el software emiten sus inquietudes	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
6-02-14	3	construcción grafica de una recta que pase por dos punto y su ecuación	1.1	2.1, 2.2	3.1, 3.2	4.1, 4.3	5.1, 5.2	Los Estudiantes manipulan comandos de construcción de puntos y rectas del software determinando sus elementos y ecuación.	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
10-02-14	4	Construcción de rectas paralelas y perpendiculares, problemas de aplicación	1.2	2.2, 2.3	3.1, 3.2, 3.3	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5.2, 5.3, 5.4	Dada una recta los estudiantes construyen rectas paralelas o perpendiculares y resuelven problemas referentes a la ecuación de la recta con GeoGebra.	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
12-02-14	5	construcción grafica dela circunferencia con centro en (0,0) y (h,k)su ecuación	1.1	2.1 2.2	3.1, 3.2	4.1, 4.3	5.1, 5.2	Los Estudiantes manipulan comandos de construcción de la circunferencia determinando sus elementos y ecuación.	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
17-02-14	6	construcción grafica de solución de problemas con circunferencia de	1.2	2.3	3.1, 3.2, 3.3	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5.2, 5.3, 5.4	Los estudiantes construyen e identifican gráficamente soluciones a situaciones problemas con circunferencias	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
19-02-14	7	construcción grafica de una parábola con vértice en (h,k) ecuación	1.1	2.1, 2.2	3.1, 3.2	4.1, 4.3	5.1, 5.2	Los Estudiantes manipulan comandos de GeoGebra para graficar la parábola sus elementos y ecuación.	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
21-02-14	8	construcción grafica de solución de problemas con parabolos	1.2	2.3	3.1, 3.2, 3.3	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5.2, 5.3, 5.4	mediante el uso de GeoGebra representan gráficamente situaciones con parábolas para hallar la solución	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
24-02-14	9	construcción grafica de la Elipse con centro (h,k) y su ecuación	1.1	2.1, 2.2	3.1, 3.2	4.1, 4.3	5.1, 5.2	Con el uso de GeoGebra los estudiantes graficar la Elipse con centro (h,k) sus elementos y ecuación.	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
26-02-14	10	construcción grafica de solución de problemas con Elipses	1.2	2.3	3.1, 3.2, 3.3	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5.2, 5.3, 5.4	Usando GeoGebra los estudiantes representan gráficamente situaciones problemas referente a la Elipse para hallar la solución	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
28-02-14	11	construcción grafica de la Hipérbola y su ecuación	1.1	2.1, 2.2	3.1, 3.2	4.1, 4.3	5.1, 5.2	Con el uso de GeoGebra los estudiantes graficar una Hipérbola con centro (h,k) sus elementos y ecuación.	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
03-02-14	12	construcción grafica de solución de problemas con Hipérbolas.	1.2	2.3	3.1, 3.2, 3.3	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5.2, 5.3, 5.4	Usando GeoGebra los estudiantes representan gráficamente situaciones problemas referente a la Hipérbola para hallar la solución	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
05-02-14	13	Intersección de cónicas con GeoGebra	1.2	2.3	3.1, 3.2, 3.3	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5.2, 5.3, 5.4	Usando GeoGebra los estudiantes representan gráficamente situaciones problemas que implican intersección de cónicas para hallar la solución	90'	Portátiles, Video Beam, software	Carlos Ruiz y Pedro Gómez
07-02-14	14	Aplicación de la encuesta de salida						Los estudiantes responden la encuesta de salida con orientación de los docentes	60'	Encuestas fotocopiadas	Carlos Ruiz y Pedro Gómez

Anexo G. Constancia de aplicación de programas experimentales

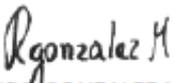


Sincedejo, Abril 7 del 2014

Para quien corresponda

A través de este medio la Institución Educativa Simón Araujo, hace constar que los señores Carlos Ruiz Medina y Pedro Gómez Mongua , estudiantes de la Maestría de Informática Educativa de la universidad Norbert Wiener , Aplicó y desarrollo el programa de Geogebra con los estudiantes de 10°C de la jornada de la tarde, que inició el 4/02/14 y finalizó el 7/03/14. Obteniendo buenos resultados en cuanto al aprendizaje de las cónicas en matemáticas

Para constancia se firma en la ciudad de Sincedejo a los 10 días del mes de abril de 2014.


RAMIRO GONZALEZ MONTES
Coordinador académico

Anexo H. Evidencias fotográficas

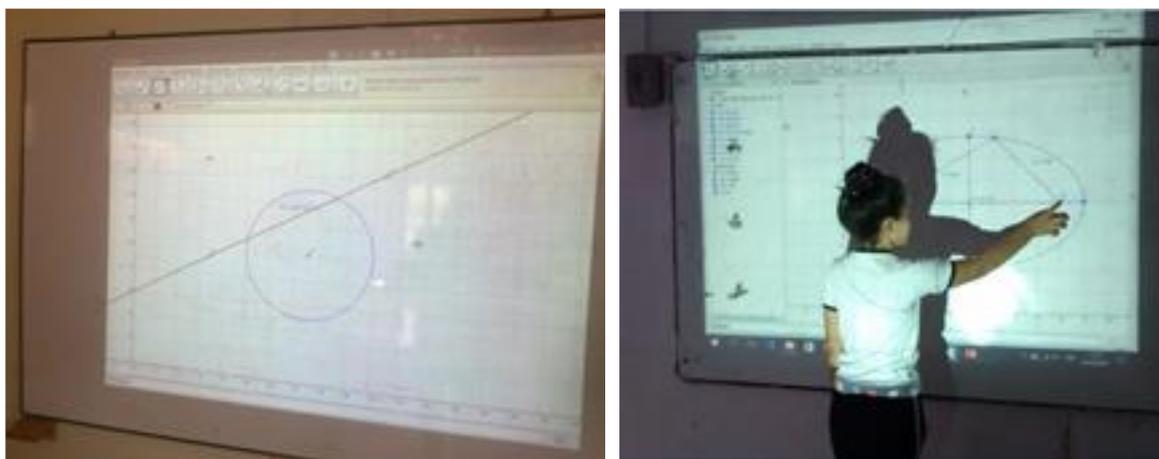
1. Dimensión comunicación



Fuente: Registros fotográficos del proyecto.

En estas fotos se puede observar los estudiantes trabajando en forma colaborativa, lo que les permite desarrollar la dimensión comunicativa al compartir con sus compañeros sus opiniones acerca de la temática planteada, las construcciones con GeoGebra, las relaciones visualizada de los entes geométricos, que facilitan la búsqueda de soluciones. Esto es posible debido a que la visualización facilita la identificación de estructuras en situaciones de la vida real y la comprensión simbólica del componente algebraico de las cónicas, de la comprensión de las distintas posibilidades en situaciones matemáticas, lo cual permite la elaboración de resultados y su sustentación.

2. Dimensión Razonamiento



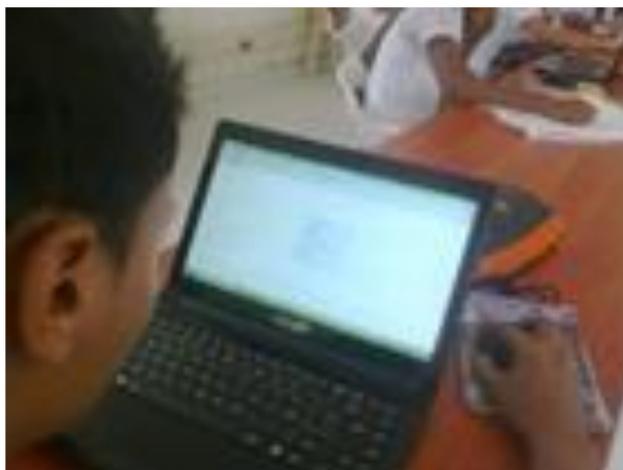
Fuente: Registros fotográficos del proyecto.

Los estudiantes visualizan la intersección de un recta y una circunferencia, en ella realizan procesos de razonamiento que permiten determinar puntos de corte de la recta y la circunferencia, esto es posible dado que, en el proceso el estudiante asimila conceptos de solución de sistemas de ecuaciones reemplazando y

despejando una variable de la ecuación de la recta y remplazándola en la ecuación de la circunferencia.

En este caso la visualización no sólo le indica que debe determinar dos puntos de corte, sino también el signo de las componentes de cada punto. Además realiza conjeturas sobre los cambios que se generan cuando se intercepta cualquier recta con la elipse y cómo encontrar su solución con procesos algebraicos.

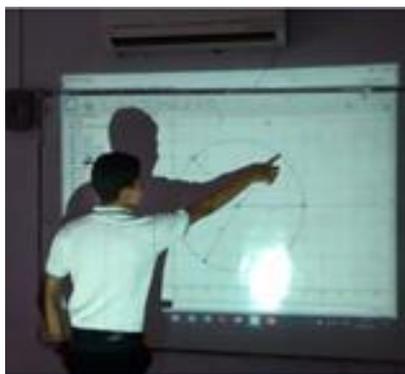
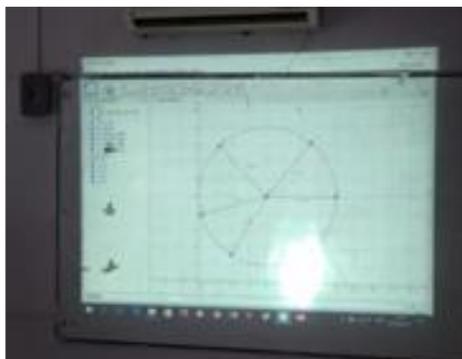
3. Pensamiento crítico



Fuente: Registros fotográficos del proyecto.

En este espacio los estudiantes realizaron construcciones en GeoGebra y emitieron sus opiniones respecto de la temática de forma crítica, proponiendo variantes de la situación planteada. En ella se ratifica la importancia de la implementación del software en la visualización de situaciones geométricas y matemáticas para el desarrollo de la capacidades críticas de los estudiantes.

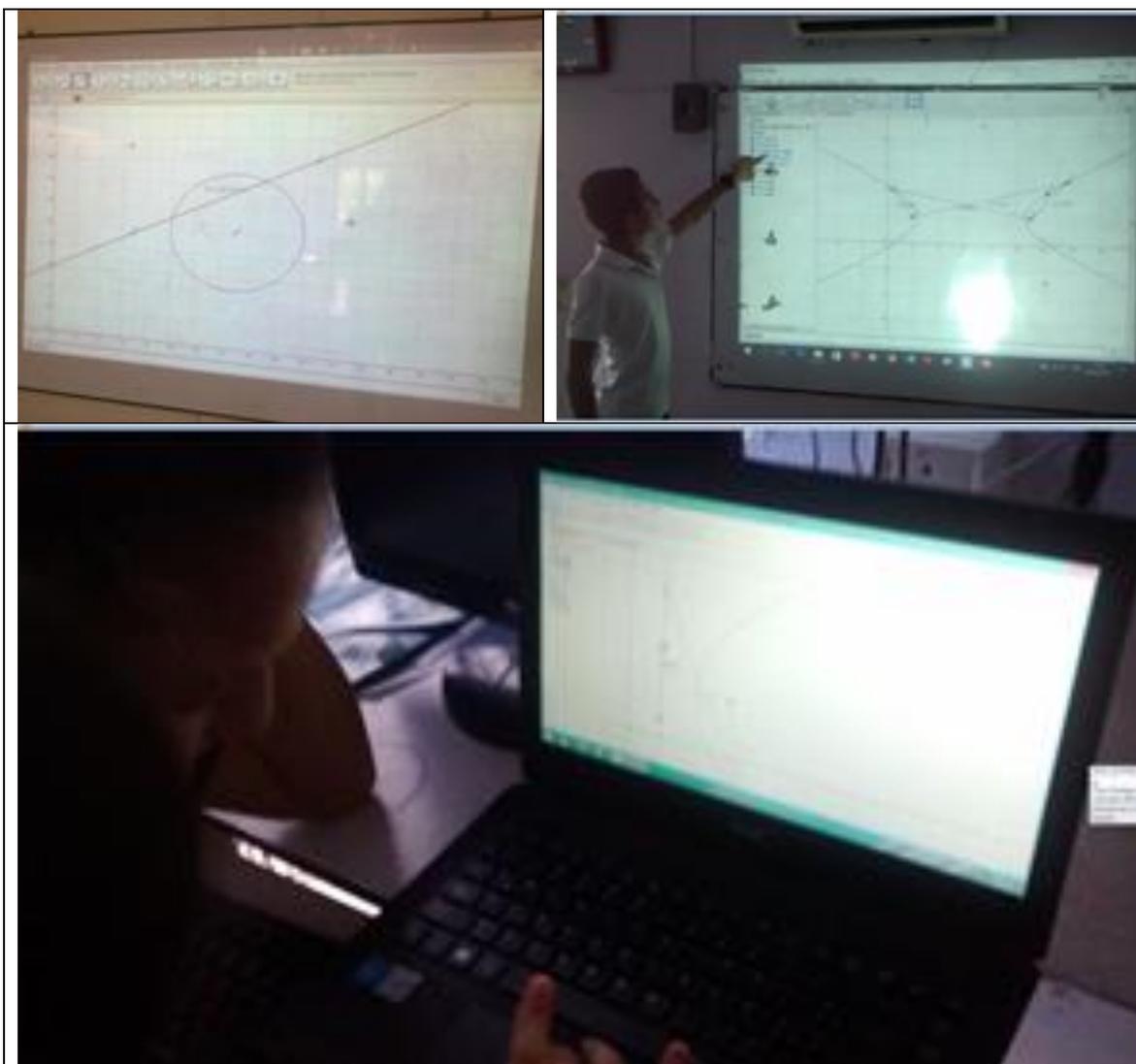
4. Dimensión pensamiento creativo



Fuente: Registros fotográficos del proyecto.

En este aparte los estudiantes, al usar GeoGebra, tuvieron la posibilidad de hacer cambios en los elementos de la circunferencia, tales como su centro y radio, actividad que facilitó la visualización, obtención de nuevas situaciones a las planteadas y llegar a conjeturas a partir de las relaciones que deducen al manipular figuras geométricas como la circunferencia.

5. Dimensión Solución de problemas



Fuente: Registros fotográficos del proyecto.

En las imágenes se muestra una de las situaciones problemas que enfrentaron los estudiantes, como es la de la intersección de una recta con la circunferencia o la distancia en que se encuentra cada punto de la hipérbola o parábola, en la cual se requería encontrar los puntos de corte de las dos ecuaciones o la recta que une dos puntos de la hipérbola, como resultado, el programa GeoGebra facilitó la

representación de ejercicios de geometría y matemática, permitiendo el desarrollo de competencias para la solución de problemas, evidenciándose que el estudiante cuenta con elementos gráficos para entender la situación y por ende proponer soluciones.

Anexo I. Juicios de Expertos

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

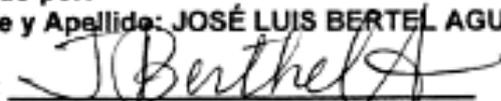
PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Item	a	b	c	d	e	
1	E	B	B	B	B	B	
2	B	B	B	B	B	B	
3	B	B	B	B	B	B	
4	B	B	B	B	B	B	
5	B	B	B	B	B	B	
6	B	B	B	B	B	B	
7	B	B	B	B	B	B	
8	B	B	B	B	B	E	
9	B	B	B	B	B	B	
10	E	B	B	B	B	B	
11	B	B	B	B	B	B	
12	B	B	B	B	B	B	
13	B	B	B	B	B	B	
14	B	B	B	B	B	B	
15	B	B	B	B	B	B	
16	B	B	B	B	B	B	
17	B	B	B	B	B	B	
18	B	B	B	B	B	B	
19	B	B	B	B	B	B	
20	E	B	B	B	B	B	
21	E	B	B	B	B	B	
22	E	B	B	B	B	B	
23	E	B	B	B	B	B	
24	B	B	B	B	B	B	
25	B	B	B	B	B	B	
26	E	B	B	B	B	B	
27	B	B	B	B	B	B	
28	B	B	B	B	B	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: JOSÉ LUIS BERTEL AGUAS.

C.C. N°: 92.538782

Firma:



CONVERSION NUMÉRICA

Valoración de Ítems

Pregunta N°	Valoración ítems
1	4
2	3,8
3	4,1
4	4,6
5	3,8
6	4
7	4
8	4,1
9	4,3
10	4,6
11	3,8
12	4
13	4,2
14	4,2
15	4
16	4
17	4,4
18	3,8
19	4,2
20	4,6
21	4,8
22	4,6
23	4,6
24	4,9
25	4
26	4,6
27	4,1
28	4,1

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

Luis Gómez M.C.I.: 92504128 5-70. Firma: Luis Gómez M.

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **JOSÉ LUIS BERTEL AGUAS**, titular de la Cédula de Identidad N° 92.538782 de Sincelejo

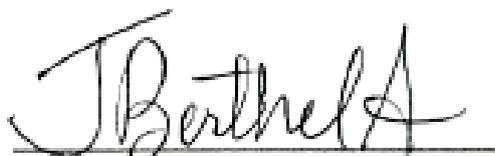
Profesión **Magister en Estadística Aplicada**, ejerciendo actualmente como docente de Estadística, en la Institución Universidad de Sucre, en Sincelejo Colombia.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario) aplicación del software de geogebra y el aprendizaje de las cónicas de los estudiantes de 10° de la institución educativa "Simón Araujo", Sincelejo - sucre-Colombia

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			B	
Amplitud de contenido				E
Redacción de los Ítems			B	
Claridad y precisión				E
Pertinencia				E

En Sincelejo Colombia, a los 28 días del mes de Enero del 2014.


Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

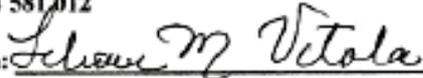
Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Ítem	A	b	c	d	E	
1	B	B	B	B	B	B	
2	B	B	B	B	B	B	
3	B	B	B	B	B	B	
4	B	B	B	B	B	B	
5	B	B	B	B	B	B	
6	B	B	B	B	B	B	
7	B	B	B	B	B	B	
8	B	B	B	B	B	B	
9	B	B	B	B	B	B	Redactar de coherentemente.
10	B	B	B	B	B	B	
11	B	B	B	B	B	B	
12	B	B	B	B	B	B	
13	B	B	B	B	B	B	
14	B	B	B	B	B	B	
15	B	B	B	B	B	B	
16	B	B	B	B	B	B	
17	B	B	B	B	B	B	
18	C	B	B	B	B	B	Revisar el enunciado
19	B	B	B	B	B	B	
20	B	B	B	B	B	B	
21	B	B	B	B	B	B	
22	B	B	B	B	B	B	
23	B	B	B	B	B	B	
24	B	B	B	B	B	B	
25	B	B	B	B	B	B	
26	B	B	B	B	B	B	
27	B	B	B	B	B	B	
28	B	B	B	B	B	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: LILIANA VITOLA GARRIDO

C.I.:64'581.012

Firma: 

CONVERSION NUMÉRICA

Valoración de Ítems

Pregunta Nº	Valoración Ítems
1	4,2
2	4,3
3	3,9
4	3,8
5	4,2
6	4,1
7	4,2
8	3,9
9	4,2
10	3,9
11	4,1
12	4,2
13	4,3
14	3,8
15	4,2
16	3,8
17	4
18	2,7
19	4,5
20	4,4
21	4
22	4,1
23	4,4
24	3,8
25	4,3
26	4,4
27	4,1
28	4,2

Evaluado por:

Nombre y Apellido: LILIANA VITOLA GARRIDO

C.I.: 64 581012

Firma:

Liliana M Vitola

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LILIANA MARGARITA VITOLA GARRIDO, titular de la Cédula de Identidad N° 64'581.012 de SINCELEJO profesión MAGISTER EN ESTADÍSTICA APLICADA, ejerciendo actualmente como DOCENTE, en la Institución Educativa SANTA ROSA DE LIMA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), aplicación del software de geogebra y el aprendizaje de las cónicas de los estudiantes de 10° de la institución educativa "Simón Araujo", Sincelejo - sucre-Colombia

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Sincelejo, a los 28 días del mes de Enero del 2014

Liliana M Vitola
Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Item	a	b	c	d	e	
1	B	B	B	B	B	B	
2	B	B	B	B	B	B	
3	B	B	B	B	B	B	
4	E	B	B	B	B	B	
5	R	R	R	R	R	F	
6	B	B	B	B	B	B	
7	B	B	B	B	B	B	
8	B	B	B	B	B	B	
9	B	B	B	B	B	B	
10	E	B	B	B	B	B	
11	B	B	B	B	B	B	
12	B	B	B	B	B	B	
13	B	B	B	B	B	B	
14	B	B	B	B	B	B	
15	B	B	B	B	B	B	
16	B	B	B	B	B	B	
17	B	B	B	B	B	B	
18	B	B	B	B	B	B	
19	B	B	B	B	B	B	
20	E	B	B	B	B	B	
21	E	B	B	B	B	B	
22	E	B	B	B	B	B	
23	E	B	B	B	B	B	
24	B	B	B	B	B	B	
25	B	B	B	B	B	B	
26	E	B	B	B	B	B	
27	B	B	B	B	B	B	
28	B	B	B	B	B	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

Juis Gómez M.

C.I.: 92504128 s-fo. Firma: Juis Gómez M.

CONVERSION NUMÉRICA

Valoración de Ítems

Pregunta N°	Valoración Ítems
1	4
2	3,8
3	4,1
4	4,6
5	3,8
6	4
7	4
8	4,1
9	4,3
10	4,6
11	3,8
12	4
13	4,2
14	4,2
15	4
16	4
17	4,4
18	3,8
19	4,2
20	4,6
21	4,8
22	4,6
23	4,6
24	4,9
25	4
26	4,6
27	4,1
28	4,1

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

Luis Gómez M.

C.I.: 92504128 s-fo. Firma: Luis Gómez M.

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luis Gómez M., titular de la Cédula de Identidad N°
92804.128, de _____ profesión
Ingeniero Agrícola, ejerciendo actualmente como
 Docente, en la Institución Universidad de Sucre

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en Institución educativa Simón Araujo.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			B	
Amplitud de contenido				E
Redacción de los ítems				E
Claridad y precisión				E
Pertinencia				E

En Sincelajo, a los 28 días del mes de Enero del 2014

Luis Gómez M.
 Firma

Anexo J. Calculo del coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach

Sujeto Ítems	Luis Gómez	Liliana Vitola	José Bertel	S_i^2
1	4	4,2	4,7	0,08666667
2	3,8	4,3	4,2	0,04666667
3	4,1	3,9	4,4	0,04222222
4	4,6	3,8	4,8	0,18666
5	3,8	4,2	4,3	0,04666667
6	4	4,1	3,8	0,01555556
7	4	4,2	4,4	0,02666667
8	4,1	3,9	4,2	0,01555556
9	4,3	4,2	4,3	0,00222222
10	4,6	3,9	4,6	0,10888889
11	3,8	4,1	4,4	0,06
12	4	4,2	4,1	0,00666667
13	4,2	4,3	4,3	0,00222222
14	4,2	3,8	4	0,02666667
15	4	4,2	4	0,00888889
16	4	3,8	3,8	0,00888889
17	4,4	4	4	0,03555556
18	3,8	2,7	3,8	0,26888889
19	4,2	4,5	4,3	0,01555556
20	4,6	4,4	4,7	0,01555556
21	4,8	4	4,8	0,14222222
22	4,6	4,1	4,6	0,05555556
23	4,6	4,4	4,8	0,02666667
24	4,9	3,8	4	0,22888889
25	4	4,3	4,2	0,01555556
26	4,6	4,4	4,6	0,00888889
27	4,1	4,1	4,3	0,00888889
28	4,1	4,2	3,8	0,02888889
Totales	118,2	114	120,2	$\sum S_i^2 = 1,54222222$
	$S_T^2 = 6,67555556$			

Con K=28 se tiene

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right] = \frac{28}{28-1} \left[1 - \frac{1,54222222}{6,67555556} \right] = 0,79745524$$

Anexo K. Cartas de consentimiento



Sincedejo, febrero 1/2014

Sres.
Padres de Familia

Reciban un cordial saludo.

Se le solicita muy respetuosamente la colaboración y apoyo en el proceso que vamos a iniciar que tienen como objetivo mejorar el aprendizaje de algunos temas de matemáticas como la cónica, en sus hijos que cursan el grado 10° C. Eso se va hacer implementando un software. Las clases se van a realizar en la jornada y a veces se necesitan de venir en jornada contraria los días lunes y jueves de 8am a 10:00am, dependiendo las necesidades que se vayan presentando en el desarrollo de la investigación, La cual se realizara de 4-02-2014 a 7-03-2014

Por tal motivo solicitamos permiso para realizar esta investigación, el desarrollo de encuestas e implementación del software Geoagebra en los eventos de clases, donde sus hijos han sido seleccionados como muestra.

Autorizo a mi hijo para que participe en las actividades programadas por la institución.

SI _____

NO _____

Rgonzalez H
RAMIRO GONZALEZ MONTES
Coordinador académico

Firma del padre de familia

Anexo L. Protocolo de comunicación de resultados

Señores

COMUNIDAD EDUCATIVA ARAUJISTA

Ciudad

El trabajo que se inició como una inquietud de los docentes del área de matemáticas sobre la problemática de los aprendizajes de las matemáticas, en especial en el grado 10 del Instituto Nacional Simón Araujo, en el cual se observa un número significativo de estudiantes que no logran comprender conceptos ni propiedades sobre las cónicas. El trabajo realizado tenía como objetivo identificar el impacto que tiene el hecho de incluir actividades con el software educativo GeoGebra en los ambientes de clase, atendiendo a que con ella es posible potenciar procesos tales como la percepción visual y geométrica de los conceptos, aspectos que permiten una mejor asimilación de los conocimientos por parte del aprendiz.

Tomando estas inquietudes, el equipo investigador decide contemplar el problema como: ¿Qué metodología, recursos didácticos, qué recurso tecnológico y actividades pueden favorecer el aprendizaje significativo de las cónicas en los estudiantes de 10^o vespertino de la Institución Educativa Simón Araujo?

Esta metodología, recursos didácticos, recursos tecnológicos y actividades que van a favorecer el aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de 10^o vespertino de la Institución Educativa Simón Araujo deberán permitir:

- Una vez realizada la búsqueda de información, trabajos relacionados con el tema, artículos de revistas y libros se procede a la realización de la experiencia que cuenta con un grupo experimental y un grupo control. Al grupo experimental se le aplicó el software GeoGebra y actividades a realizar con la temáticas de las cónicas, viendo que en los resultados son excelentes, manifestados en las conclusiones dadas a continuación
- Al determinar la relación entre aplicación del software GeoGebra y el aprendizaje de tema sobre las cónicas en los estudiantes de 10^o de la Institución Educativa Simón Araujo, se encontró que existe una relación muy clara y precisa reflejada en las tablas, gráficas y en la aplicación del programa SPSS.
- La frecuencia de las competencias de comunicación, razonamiento, creatividad, pensamiento crítico, y solución de problema, antes y después de los tres meses de desarrollo y seguimiento en el grupo experimental ha variado.
- No se encontró relación significativa entre el método tradicional y el aprendizaje de las cónicas, donde el desarrollo de las competencias comunicación, razonamiento, creatividad, pensamiento crítico, y solución de problema, fue demasiado mínimo reflejado en los resultados de antes y des pues en el grupo control.
- El software aumentó el desarrollo de toda la competencia pero mostrando que una de ellas se desarrolló en mayor intensidad como lo es la competencia comunicativa, mostró la mayor diferencia y la menor diferencia la dio la solución de problemas.
- Las actividades desarrolladas con el software GeoGebra permitieron crear gráficos que ayudaron a la construcción de modelos matemáticos, facilitando el desarrollo de la solución de problemas.

Lo anterior, nos lleva a dejarle a la Institución las siguientes recomendaciones:

- Usar el software GeoGebra como herramienta didáctica en la enseñanza de las matemáticas, las estadísticas y las ciencias naturales, en cuanto arroja buenos resultados de aprehensión de conceptos.
- Implementar en el aula actividades con la utilización del software GeoGebra, ayuda no solo a las competencias genéricas sino al desarrollo a las competencias laborales.
- Establecer mecanismos de capacitación para que los docentes manejen con habilidad el software GeoGebra en pro del mejoramiento de la enseñanza y desarrollo de competencias.
- Implementar una planilla de control donde se plasme las actividades realizadas en el aula por los docentes con la utilización del software.

Carlos Ruiz Medina
Pedro Jesús Gómez Mongüa

Anexo M. Instrumentos para la toma de datos

El pre-test y pos-test

Aplicación del software de GeoGebra y el aprendizaje de las cónicas de los estudiantes de 10° de la institución educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.

Encuesta N°:	Fecha: dd/mm/aa:	Grado:
Nombre del estudiante:		
Municipio:	Departamento:	
Grupo:	Estrato:	Edad:

No.	Dimensiones	Excelente	Buena	Regular	Insuficiente
La comunicación matemática					
1	Su comprensión simbólica matemática es				
2	Propone distintos enfoques ante situaciones matemáticas de forma				
3	Representa gráfica y simbólicamente situaciones matemáticas				
4	La elaboración de resultados a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones pictóricas es				
5	Muestra seguridad para hacer conjeturas y para explicar su razonamiento en situaciones matemáticas de forma				
Razonamiento matemático					
6	Su habilidades lógico-matemáticos son				
7	Realiza procesos de argumentaciones coherentes de forma				
8	Identifica relaciones entre situaciones y variables matemáticas de forma				
9	Deduce y construye conceptos matemáticos de forma				
10	Su capacidad de abstracción matemáticas es				
11	Sus habilidades creativas e imaginativas en matemática son				
Creatividad					
12	Estas abierto a la posibilidad, lo desconocido y/o inesperado				
13	Integra y haces conexiones entre las ideas aparentemente inconexas				
14	Consideras distintas formas de conocimiento (por ejemplo físico, sensorial, imaginativo)				
15	Sostiene la paradoja de la forma y el contenido				
16	Mantiene la tensión entre la seguridad y el riesgo				
17	Estas dispuesto a dar y recibir críticas				
Crítico					
18	Se puede llamar una cónica a una figura trazada en una esfera				
19	Puedes identificar los elementos de una cónica				
20	Puedes identificar las fórmulas de cada una de las cónica				
Resolución de problemas					
21	Dados el centro y el radio puedes encontrar la ecuación de una circunferencia ¿cómo lo haces?				
22	Dados el centro y lo ejes puedes encontrar la ecuación de una elipse ¿cómo lo haces?				

23	Dados el vértice y la directriz puedes encontrar la ecuación de una parábola. ¿cómo lo haces?				
----	---	--	--	--	--

Anexo N. Encuesta 1

Aplicación del software de GeoGebra y el aprendizaje de las cónicas de los estudiantes de 10^o de la institución educativa "Simón Araujo", Sincelejo, Sucre, Colombia.

Datos generales

Encuesta N°:	Fecha: dd/mm/aa:	Grado:
Nombre del estudiante:		
Municipio:	Departamento:	
Grupo:	Estrato:	Edad:

Estimados estudiantes, permítanme darles las gracias por su colaboración. La presente encuesta permitirá medir la importancia de la aplicación del software educativo GeoGebra y su influencia en el aprendizaje de la matemática.

Debe encerrar en un círculo según el grado de acuerdo o desacuerdo con la afirmación correspondiente, uno de los cinco números.

Ejemplo: Los menús y botones de acción del software educativo son fáciles de usar.

- Bajo
- Medio
- Alto
- Superior
- No decide nada

Cualidades del Software Educativo GeoGebra:

N°	Afirmación	Bajo	Medio	Alto	Superior	No decide nada
Visualización						
19	La iconografía es fácilmente comprensible					
20	Son visibles e interactivos los enlaces, botones y afines					
21	Los nombres de botones y comandos describen correctamente la función a realizar					
22	El tamaño y el tipo de letra utilizados son adecuados					
23	Los menús y botones de acción del software educativo, son fáciles de usar.					
Hardware						
24	La carga inicial del programa es aceptable					
25	En una construcción cualquiera la velocidad de respuesta es aceptable					
26	Al realizar una construcción existen, leyendas que describen que está realizando					
27	Al realizar una construcción, se indican o resaltan los elementos que se han seleccionado					
28	Los objetos se resaltan o destacan (o aparecen leyendas descriptivas) cuando se pasa el cursor sobre ellas					
29	Ante la superposición de objetos, el programa permite elegir cual seleccionar.					
30	El software está elaborado con efecto de sonido, video e imagen (multimedia)					
31	Las instrucciones del software son secuenciales, y te permite manejarlo fácilmente.					

32	En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema					
Tutorial						
33	Expresa cuales son las características de software					
34	Expresa cuales son las características de cada elemento que integra el software					
35	Es coherente					
36	El contenido está ajustado a las iconos					
37	Explica el funcionamiento de cada iconos					
38	Contienen gráficos donde explica el funcionamiento de cada icono					
Calidad de software						
39	Excelente nitidez y buena resolución					
40	Rapidez en la ejecución de actividades					
41	No necesita de internet para su ejecución					
42	En cada caso , si existen restricciones estas son de análisis					
43	Todos los campos de la tabla están llenos					
44	Ahora trabajo y tiempo en cuanto a su desempeño					
45	Evidencia la calidad de los resultados durante el proceso					
Contenidos						
46	Lo que enseñara el software es adecuado al contenido de cónicas					
47	La metodología es adecuada a ustedes					
48	Aparece las estrategia para evaluar las actividades					
49	Al utilizar el software presenta interrelación diciendo donde están los errores.					
50	Evalúa los aprendizajes que se tienen adquiridos					
	Navegabilidad					
51	El diseño de las interfaces permite la comunicación entre el programa y el usuario					
52	Los medios de representación que utiliza: imagen, texto, sonido y video son los adecuados para estimular al usuario para aprender.					
53	Es de fácil manipulación					
Ventaja						
54	Consideras al software educativo como un recurso importante para estar actualizado					
55	Los contenidos matemáticos están agrupados por temas y títulos					
56	En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema					
57	Puedes detener, salir del programa y reiniciar cuando desees					
Utilidad						
58	Utilizas el software educativo a cualquier hora del día					
59	Consideras al software educativo como un recurso importante para estar actualizado.					
60	Construye situaciones problemas propuesta por ustedes y el docente					
	Eficacia					
61	El software educativo es el mejor medio para aprender matemática					
62	Te gusta aprender con este software educativo					
63	Realiza las actividades en forma precisa y ágil					
Versatilidad						
64	Se adicta a cada figuras cónicas y a sus respectivas propiedades					
65	Tienes diferentes aplicaciones dentro de la geometría analítica					
66	Se adapta situaciones nuevas con facilidad.					
Actividades						
67	El software educativo te permite, realizar las actividades en grupo con otros compañeros					
68	El software educativo presenta actividades de ejercicios para que el alumno resuelva					
69	El software permite que el estudiante proponga actividades					

Evaluación						
70	La utilización del software educativo te permite ver tus aciertos y superar tus errores, incluyendo tu calificación					
71	Permite la realización de evaluaciones de construcción de cónicas.					
72	La calificación de actividades es inmediata					
	Capacidad de motivación					
73	Mantiene motivado en las realización de actividades					
74	La configuración de colores es agradable e invita a estar diariamente conectada					
75	Lo motiva a realizar actividades, analizar, interpretar y argumentar situaciones problemas.					
Usabilidad						
76	El software es de fácil uso					
77	Sus interfaces permiten que el alumno pueda recordar aspectos de este					
78	Su estructura y diseño hacen del software de fácil comprensión					
79	Su uso hace que la actividad sea más entretenida					
80	Su uso permite desarrollar las destrezas que el profesor quiere potenciar.					
Adaptabilidad						
81	Los contenidos del software se pueden adaptar a diversos tipos de aprendizajes					
82	El software se adapta al aprendiz					
83	Permite que el aprendiz construya					
	Orientaciones Metodológicas					
84	El software trae material de apoyo para orientar al educador					
85	El software aporta material de apoyo para orientar la navegación del alumno					
86	Las orientaciones son claras y precisas					
88	Se adecua al aprendizaje, necesidades, intereses y condiciones pedagógicas.					
89	Su uso fácil al aprendizaje					
Modalidad						
90	Entrega contenidos de acuerdo a un contenido de aprendizaje					
91	Permite la ejercitación de contenidos para llegar a un aprendizaje					
92	Estimula aprendizajes activos					
93	Permite al alumno vivir y reconstruir experiencias					
	Pertinencia					
94	Es una herramienta que posee estrategias de aprendizaje adecuadas a la etapa del desarrollo del alumno.					
95	Hay coherencia entre los contenidos y los modelos curriculares de la I.E.S.A					
96	El software se adapta a la concepción constructivista del aprendizaje					
97	El contenido del software es acorde a los contenidos y destrezas a usar y desarrollar.					
98	Toma en cuenta las características de la población al cual está destinado					

Anexo O. Encuesta 2

Aplicación del software de GeoGebra y el aprendizaje de las cónicas de los estudiantes de 10º de la institución educativa “Simón Araujo”, Sincelejo, Sucre, Colombia.

DATOS GENERALES

Encuesta N°:	Fecha: dd/mm/aa:	Grado:
Nombre del estudiante:		
Municipio:	Departamento:	
Grupo:	Estrato:	Edad:

Estimados estudiantes, permítanme darles las gracias por su colaboración. La presente encuesta me permitirá medir la aplicación del software en el aprendizaje de las temáticas, metodología, desarrollo de competencias y estrategias durante el desarrollo de las cónicas y su influencia en el aprendizaje de la matemática.

- Bajo
- Medio
- Alto
- Superior
- No decide nada

El aprendizaje significativo de la geometría

Nº	Dimensiones	Bajo	Medio	Alto	Superior	No decide nada
La comunicación matemática						
1	Al usar el software se facilita ir al desarrollando mi conocimiento sobre las cónicas de forma paulatina.					
2	Los contenidos trabajados en grupo y con la utilización del software me permitieron desarrollar mi conocimiento					
3	La representación gráfica y simbólica de situaciones matemáticas con cónicas en el software es y agradable					
4	La elaboración de resultados a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones pictóricas de las cónicas es sencilla.					
5	Creo que la aplicación de GeoGebra fomenta la seguridad para hacer conjeturas y para explicar su razonamiento en situaciones con cónicas.					
6	el uso del programa facilita y fomenta la , la modelación de matemática con las cónicas					
7	Se puede afirmar que los conceptos adquiridos al aplicar GeoGebra te facilitan los debates y negociaciones frecuentes de ideas de cónicas entre estudiantes en forma individual, en pequeños grupos y con la clase completa					
8	Podrías decir que la identificación de estructuras matemáticas de las cónicas en situaciones de la vida cotidiana y su explicación a los demás es más sencilla al aplicar GeoGebra.					

9	Crees que el uso del programa GeoGebra desarrollar habilidades en el uso de lenguaje matemático con precisión para expresar ideas matemáticas de las cónicas					
10	Con el software, el nuevo conocimiento presentado se conectó e interactuó con el conocimiento previo que tenía.					
11	La guía suministrada por los profesores pe permitió orientar los puntos clave.					
12	El programa fomenta la utilización de la representación o conjunto de representaciones con las que el lenguaje matemático se comunica.					
13	Desarrolla habilidades de fluidez en la comunicación					
Razonamiento						
14	Las actividades con GeoGebra facilita el desarrollo del pensamiento matemático con cónicas en forma paulatina					
15	El desarrollo de ejercicios con cónicas motiva la para ir desarrollando mi conocimientos en forma coherentes					
16	En las practicas con GeoGebra es común el uso de procesos que me permite utiliza mis conocimientos previos razonando lógicamente					
17	El uso del software requiere ordenamiento de proceso de pensamiento lógico-matemáticos					
18	El aprendizaje que voy adquiriendo es más perdurable que el aprendizaje memorístico.					
Pensamiento Creativo						
19	El programa motiva la búsqueda de alternativas nuevas de solución con cónicas					
20	El uso de GeoGebra permite la divergencia de pensamiento en situaciones con cónicas					
21	El uso del programa ayuda a mejorar m conocimiento y proponer otras situaciones					
22	En el uso del programa estaría implícito el desarrolla de originalidad en el planteamiento de soluciones a situaciones con cónicas					
Pensamiento Crítico.						
23	Por medio del programa se facilita la confirmación de conclusiones y resultados.					
24	Al usar el programa me permitió discutir y debatir conocimientos previos con el resto de los compañeros.					
25	En el software se plantean actividades que desarrollan habilidades de construcción de supuestos implícitos en las cónicas.					
26	En el software se plantean actividades que permiten el reconocimiento de propiedades y su generalización con cónicas					
27	Las practicas con el software fomentan la Identificación de debilidades en cuanto a la falta de conocimiento y me permite indagar sobre el.					
Solución de problemas						
28	La guía suministrada por los profesores pe permitió orientar los puntos clave					
29	Las prácticas con GeoGebra te facilitan la interpretación y comprensión de situaciones problema con cónicas permitiendo conseguir los objetivos planteados en la asignatura.					
30	Crees que el uso de GeoGebra fomenta habilidades de trabajo en grupo permitiendo una mejor comprensión de los problemas.					
31	El uso del programa te hace fácil el tema de cónicas					
32	Al usar GeoGebra crees que es más fácil identificar el tipo de cónica de que se trata del problema					

Anexo P. Talleres Aplicados a Los Estudiantes



INSTITUCION EDUCATIVA SIMON ARAUJO TALLER DE GEOMETRIA ANALITICA TEMA: CIRCUNFERENCIA CON GEOGEBRA

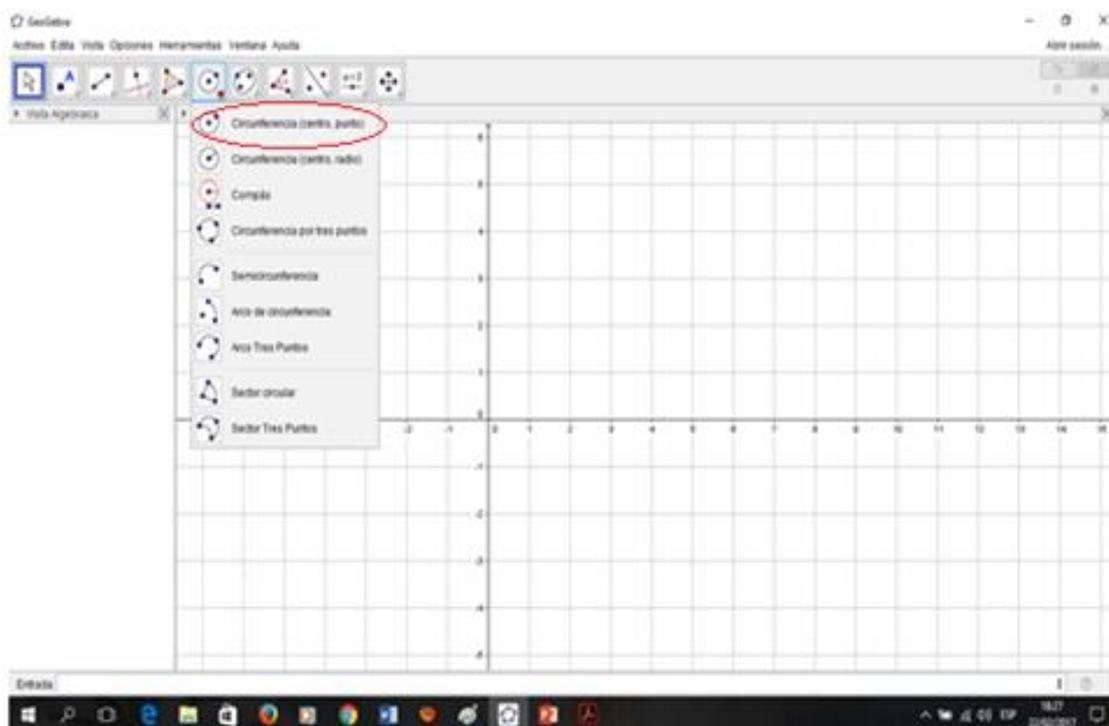
Nombres y apellidos:	10°
----------------------	-----

Objetivos de las actividades

Que los alumnos:

- Reconozcan la ecuación de la circunferencia a partir del centro y del radio.
- Analicen las variaciones de la ecuación de la circunferencia a medida que varía el radio.
- Analicen las variaciones de la ecuación de la circunferencia a medida que varía el centro.
- Reconozcan la circunferencia como lugar geométrico

1. Utilizando el programa GeoGebra dibuja una circunferencia.



2. Desde el centro (A) trace distintos segmentos de recta  hasta la circunferencia y utilizando la propiedad (ubícate sobre cada segmento haz clic derecho con el mouse, selecciona propiedades y luego nombre valor, cierra la ventana desplegable), nombre valor de GeoGebra muestra la longitud de cada segmento. ¿Cómo son dichos valores? ¿Cómo se llama esta distancia del centro de la circunferencia hasta ella?
3. Utilizando el comando puntero de flecha  elija el punto original de la circunferencia (B) y arrástrelo para cambiar de tamaño. ¿Qué sucede con los valores del radio?
4. Con el puntero  seleccione un punto de la circunferencia (No el punto original B) y desplázalo sobre la circunferencia. ¿Qué pasa con el valor del segmento que llega a este punto?
5. ¿En la vista algebraica que ecuación se asocia a la circunferencia?. Copie dicha ecuación en la ventana de entrada y cambie los valores del número que acompañan a X (de enter en cada caso para graficar), ¿Qué sucede con la gráfica? (hacia donde se desplaza). Ahora cambia los valores del número acompaña Y. Qué sucede con la gráfica (hacia donde se desplaza). Ahora cambia simultáneamente los valores. Que sucede con la gráfica.
6. En la ecuación de la forma $(x-h)^2+(y-k)^2=R^2$ asociada a la circunferencia, que representa la pareja (h, k). De acuerdo a los resultados de ítem anterior que sucede al cambiar los valores de (h, k).
7. En la ventana de entrada digita la ecuación $(x-3)^2+(y-2)^2=16$ dale enter para ver la gráfica. Toma un pantallazo con la tecla ImpPt y pégalo en una hoja de Word. Borra la gráfica y digita la ecuación $X^2-6x+Y^2-4Y=5$ dale enter para ver la gráfica. Compara esta grafica con la anterior copiada en Word. Como son. Que podemos decir de las dos ecuaciones graficadas. Demuestra que la segunda ecuación se obtiene de la primera y que la primera se puede obtener de la segunda.

8. Digita la ecuación $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey = f$ en la ventana de entrada, cambie los valores de a, b, c, d, e y f para determinar en qué caso se obtiene una circunferencia. Explica.
9. dada la ecuación $X^2 - 10x + Y^2 - 6y = -25$ conviértela a la forma $(x-h)^2 + (y-k)^2 = R^2$ para encontrar las coordenadas del centro (h, k) y el radio R. luego digítala en GeoGebra para comprobar los resultados.
10. Con el puntero selecciona el punto central de la circunferencia y arrástralo al origen del plano cartesiano. ¿Cuáles son las coordenadas del centro ahora?. Qué diferencia hay entre la ecuación inicial y la de ahora?. Grafica otras circunferencias y repite el proceso. Si la ecuación de la circunferencia con centro en (h, k) es $(x-h)^2 + (y-k)^2 = R^2$, en que se transforma dicha ecuación cuando el centro de la circunferencia se lleva al origen del plano cartesiano.



INSTITUCION EDUCATIVA SIMON ARAUJO
TALLER DE GEOMETRIA ANALITICA
TEMA: ELIPSE CON GEOGEBRA

Nombres y apellidos:

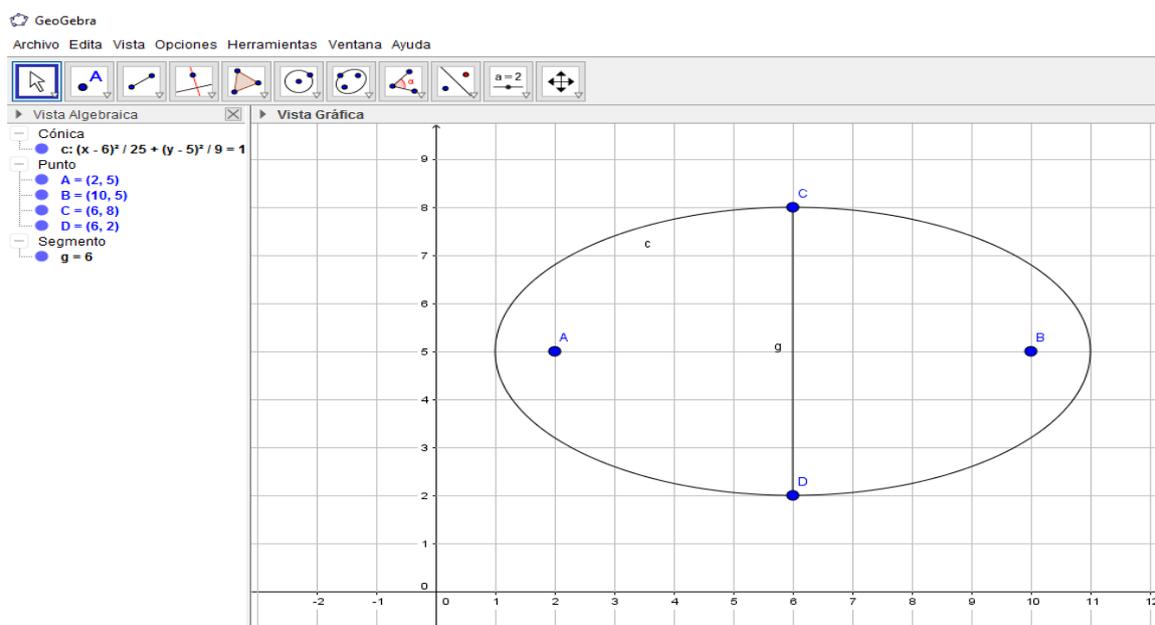
10°

Objetivo de la Actividad

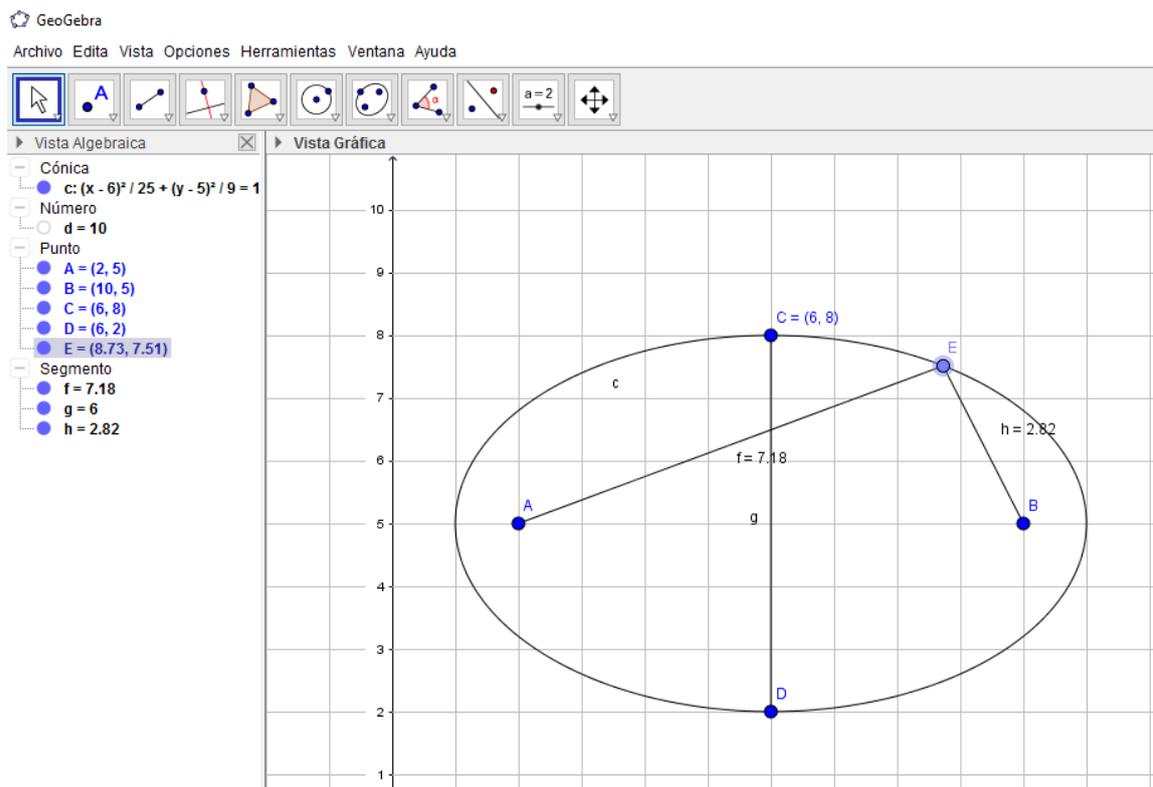
Caracterizar gráfica y algebraicamente la elipse:

- Afianzar el concepto de ecuación de la elipse.
- Determinar el centro y los elementos de la elipse.
- Practicar el paso de la ecuación general a la ecuación reducida

1. Abra el programa GeoGebra selecciona el icono punto  grafica los puntos de coordenadas (2,5), (10, 5), (6,8) y (6,2). Luego selecciona la herramienta  y haciendo clic primero en el punto de coordenadas (2,5) y luego en (10,5) extiende la gráfica hasta el punto (6,8).



- Con la herramienta de segmento de recta  trace un segmento desde el punto A hasta la curva construida y otro desde el punto B hasta el final del segmento anterior.
- Sobre cada segmento haz clic derecho , propiedades, nombre valor para ver su longitud.



- Con el puntero selecciona el punto intersección de los dos segmentos y ubícalo en distintos lugares recorriendo la curva y anota los valores de las longitudes en cada caso para completar la tabla.

Tabla de longitudes y suma

L1	L2	L1 + L2

- ¿Cómo son los resultados de la suma? Si llamamos focos los puntos desde donde trazamos los segmentos, ¿cómo podrías definir esta figura que llamaremos elipse?

6. De acuerdo los resultados anteriores explica que es una elipse
7. En la ventana entrada de la pantalla digita la ecuación $(x-4)^2/36+(y-3)^2/4=1$ y observa qué lugar ocupa la pareja (4,3) respecto de la figura. Se puede decir que la pareja (4,3) es el _____ de la elipse.
8. Cambia el número que acompaña la X en la ecuación $(x-4)^2/36+(y-3)^2/4=1$ varias veces e indica en qué dirección se mueve la gráfica. Repite el proceso pero ahora cambiando el número que acompaña a Y, en qué dirección se mueve ahora? En cada caso observa, en la ventana algebraica, la ecuación asociada a la elipse graficada en general ¿qué forma tiene la ecuación?
9. En cada uno de las gráficas anteriores determina la distancia desde el centro a los vértices de la elipse, elévalos al cuadrado y compara los resultados con los denominadores de la ecuación graficada, ¿cómo son estos valores?
10. Indaga que nombre reciben los segmentos que van desde un vértice de la elipse al vértice opuesto. ¿Qué letra los representa en la ecuación?
11. En la ventana de entrada digita la ecuación $(x-4)^2/36+(y-3)^2/4=1$ haz enter para la gráfica, luego digítala nuevamente per o intercambiando los denominadores. ¿Qué puedes concluir?.
12. Expresa las siguientes ecuaciones en la forma factorizada para determinar el centro de la elipse y el valor de los ejes mayor y menos (a y b), luego gráficelas para comprobar los resultados
 - a. $x^2 + 2y^2 - 2x + 8y + 5 = 0$
 - b. $25x^2 + 9y^2 - 18y - 216 = 0$
 - c. $x^2 + 3y^2 - 6x + 6y = 0$
 - d. $3x^2 + y^2 - 24x + 39 = 0$



INSTITUCION EDUCATIVA SIMON ARAUJO
TALLER DE GEOMETRIA ANALITICA
TEMA: PARABOLA CON GEOGEBRA

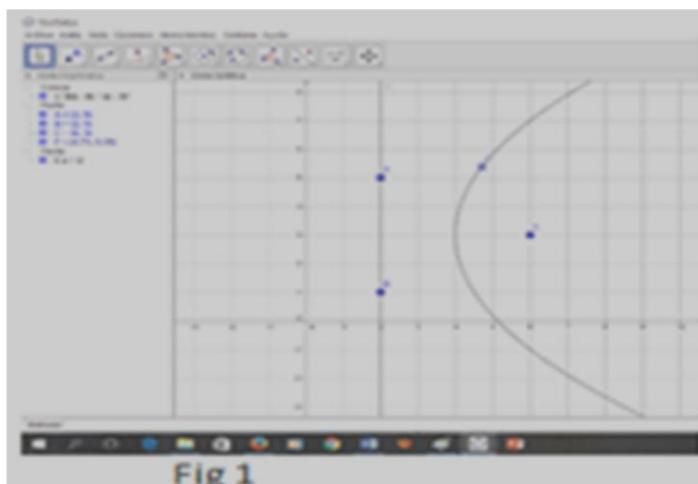
Nombres y apellidos:	10°
----------------------	-----

Objetivos de las actividades:

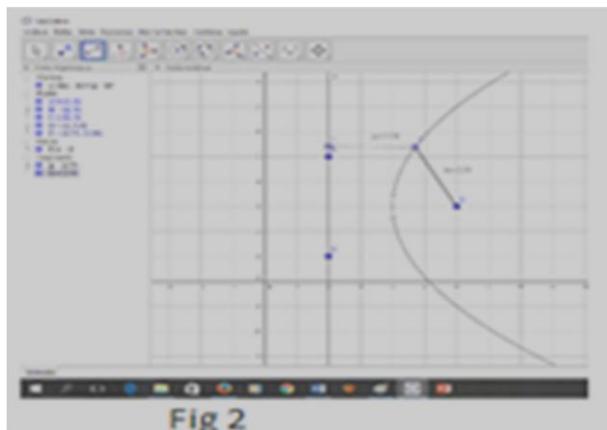
Una vez vista la teoría reforzaremos los conceptos con el programa GeoGebra, persiguiendo los siguientes objetivos:

- Reconocer la forma de la parábola.
- Manejar e interpretar sus ecuaciones y propiedades más características.
- Identificarlas en diferentes contextos cuando aparecen como lugares geométricos.
- Reconocer la importancia de las cónicas en la ciencia y en la técnica.

1. Abra el programa GeoGebra selecciona el icono de recta entre dos puntos  y dibuja una recta que pase por (2,1) y (2,5), Luego selecciona el icono  y despliega el menú del cual seleccionas  . Ahora haz clic en (6,3) y luego sobre la recta construida anteriormente. Obtendrás (Figura 1)



- Ahora selecciona segmento entre dos puntos y traza un segmento perpendicular desde la recta a la curva y otro segmento desde el final del primer segmento hasta el punto (6,3) a la curva construida. Visualiza la longitud de dichos segmentos con la propiedad nombre valor(clic derecho sobre cada segmento, propiedad, nombre valor).



Quedará ver fig 2.

- Selecciona el puntero  y haz clic sobre el punto común de los segmento y desplaza dicho punto sobre la curva en distintos lugares para determinar nuevas longitudes de los dos segmento pero manteniendo el segmento de la curva a la recta siempre perpendicular a dicha recta. Anota las longitudes en cada caso en la siguiente tabla.

Posición	L1	L2
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- Como son dichas longitudes en cada caso.
- Si al punto (6,3) lo llamamos foco, a la recta directriz y a la curva parábola, ¿cómo definirías la parábola en términos de la distancia de cualquier punto de la parábola al foco y a la directriz.

6. En la ventana algebraica haz clic derecho a la ecuación que representa la gráfica y selecciona la forma $4p(y - k) = (x - h)^2$. ¿cuáles son los valores de h y k en la ecuación . en la gráfica que representa en la pareja (h,k)?.
7. Escribe la ecuación anterior en la ventana de entrada y cambia los valores de h, ¿en qué dirección se mueve la gráfica. Ahora cambia los valores de k, ¿en qué dirección se mueve ahora? ¿Cambia simultáneamente los valores de h y k en qué dirección se mueve?
8. Con el método del punto 1 construye varias parábolas determina en cada caso la distancia entre el vértice y la directriz compáralo con el cociente que se obtiene al dividir el coeficiente del paréntesis de la ecuación que no este elevado al cuadrado entre 4. Que puedes concluir.
9. Copia la ecuación $12(x-3) = (y-5)^2$ en la ventana de entrada selecciónala y cópiala. Da enter para la gráfica. Coipa nuevamente la ecuación en la ventana de entrada pero anteponle un signo negativo al 12, da enter, ¿qué le sucedió a la gráfica? Ahora copia nuevamente la ecuación pero intercambia la X por la Y, también la Y por la X en cada paréntesis que sucede con la gráfica. ¿Qué concluyes respecto de la dirección de la parábola?
10. Traza un segmento, entre dos puntos de la parábola, que pase por el por el foco y sea paralelo a la directriz (que llamaremos lado recto), Visualiza su longitud y divídela entre la distancia de la directriz a la parábola (que llamaremos p). Repite el mismo proceso con otras parábolas, que concluyes respecto de la longitud.



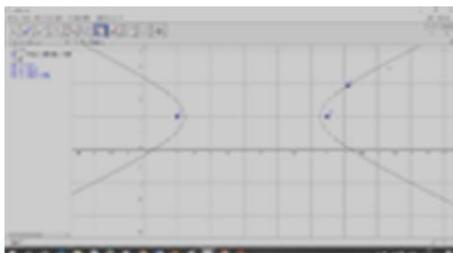
INSTITUCION EDUCATIVA SIMON ARAUJO
TALLER DE GEOMETRIA ANALITICA
TEMA: HIPERBOLA CON GEOGEBRA

Nombres y apellidos:	10°
----------------------	-----

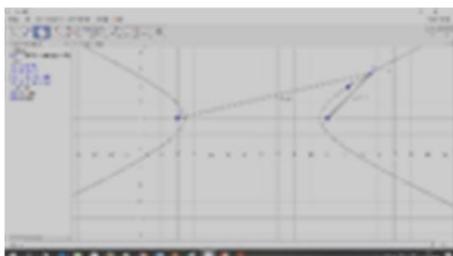
Objetivo de la Actividad

Caracterizar gráfica y algebraicamente la hipérbola. Determinar elementos de la hipérbola a partir de su ecuación.

1. En el programa GeoGebra selecciona el icono  y haz clic en la pestaña para desplegar el menú. Luego elige el icono . Ahora haz clic en los puntos de coordenadas (3,2) y (11,2), mueve el cursor para desplegar la figura que llamaremos hipérbola, se obtiene.

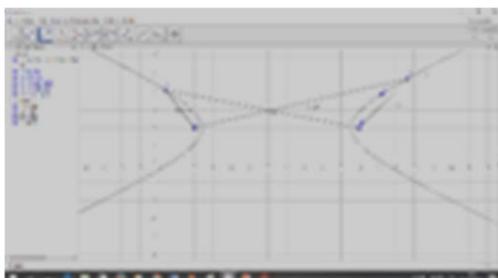


2. Selecciona el icono de pinto y dibuja un punto sobre una de las ramas de la gráfica, luego construye desde este punto hasta los puntos (2,3) y (11,3) dos segmentos, visualiza su longitud (clic derecho sobre el segmento, propiedades, nombre valor). Ubica el punto común de los segmentos en distintas posiciones de la curva y completa la siguiente tabla donde la longitud 1 es la del segmento mayor.



Longitud 1	Longitud 2	Longitud1- Longitud2

3. Repite el proceso anterior pero dibujando el punto en la otra rama de la gráfica. Se obtiene. Completa la tabla, recuerda que longitud1 es la del segmento mayor.



Longitud 1	Longitud 2	Longitud1- Longitud2

4. De los resultados anteriores, construye una definición de la hipérbola.
5. En la ventana de entrada digita la ecuación $(x - 4)^2 / 9 - (y - 3)^2 / 4 = 1$ donde llamaremos $a^2 = 9$ y $b^2 = 4$ calcula el valor de C con $C^2 = a^2 + b^2$, tomando como centro de la hipérbola $(h, k) = (4, 3)$ ubica los puntos $(h + c, k)$ y $(h - c, k)$. verifica si cumple con la propiedad de las restas de las distancias de los ítems 3 y 4 anteriores. A estos puntos los llamaremos focos de la hipérbola. Ubica los puntos $(h + a, k)$, $(h - a, k)$ que llamaremos vértices de la hipérbola.
6. Ubica los puntos $(h + c, k + b)$, $(h + c, k - b)$, dibuja el segmento entre ellos, repite el proceso con los puntos $(h - c, k - b)$. y $(h - c, k + b)$. estos segmentos los llamaremos lados rectos de la hipérbola y su longitud es $2b$.
7. Dibuja el rectángulo de vértices $(h + a, k + b)$, $(h - a, k + b)$, $(h + a, k - b)$, $(h - a, k - b)$ y traza las rectas que pasan por las diagonales, estas rectas las llamaremos

asíntotas de la hipérbola. En la ventana algebraica determina la ecuación de dichas rectas. Compáralas con el desarrollo de $y-k=-b(x-h)/a$ y de $y-k=a(x-h)/b$ ¿qué concluyes?

8. Digite en la ventana de entrada la ecuación $(x - 4)^2 / 9 - (y - 3)^2 / 4 = 1$ y cambie en número que acompaña la x varias veces. En qué dirección se desplaza la gráfica; repita el procedimiento pero ahora cambiando el valor que acompaña la Y varias veces. En qué dirección se desplaza ahora. En qué dirección se desplaza si variamos simultáneamente los valores que acompañan tanto a x como a Y. ¿Qué pasa con la ecuación si hacemos $(h, k)=(0,0)$, que representan las longitudes a y c?
9. Borre las figuras de la pantalla y digite la ecuación $(x - 4)^2 / 9 - (y - 3)^2 / 4 = 1$, cambie varias veces el denominador de $(y - 3)^2$ en la ecuación dándole valores cada vez menores, haz clic en enter en cada caso para mantener la gráfica. Explica que le sucede a la gráfica.
10. Repite el procedimiento anterior pero colocando valores mayores. Explica que sucede con la gráfica
11. Repite el procedimiento pero ahora cambia los valores de $(x - 4)^2$ primero disminuyendo y luego aumentando explica lo que sucede con la gráfica en cada caso. ¿Qué concluyes?
12. En cada uno de los siguientes casos escribe la ecuación en la forma $(x - m)^2 / a^2 - (y - n)^2 / b^2 = 1$ para determinar el centro, los focos, vértices y lado recto de la hipérbola 1 Representa gráficamente y determina las coordenadas de los focos, de los vértices y la excentricidad de las siguientes hipérbolas.

a. $4x^2 - 3y^2 - 8x - 8 = 0$ b. $y^2 - 2x^2 - 4x - 4y = 0$