



ESCUELA DE POSTGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes del quinto de secundaria de San Ramón-2015

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

DOCTOR EN EDUCACIÓN

AUTOR:

Mg. Echevarría Anaya, Julio Antonio

ASESOR:

Dr. Mucha Hospinal, Luis Florencio

SECCIÓN

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Innovaciones pedagógicas

PERÚ-2015

Dr. Huamancaja Espinoza Moisés

Presidente

Dr. Chamorro Mejía Rafael

Secretario

Dr. Mucha Hospinal Luis Florencio

Vocal

Dedicatoria

Para mi madre Tula quien disfruta de la
compañía de Jesús y es mi ángel de la guarda.

Para mi primogénito Luis que es la
imagen de la superación.

Para mi pareja Miriam por entenderme
y compartir mis sueños.

Julio

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo y al Dr. César Acuña Peralta rector fundador de esta casa superior de estudios por su compromiso con la educación peruana.

Al asesor de la tesis Dr Luis Florencio Mucha Hospinal por todo su apoyo, comprensión en el trabajo realizado y por haber brindado el profesionalismo en aquellos momentos difíciles de la vida.

A mi madre Tula, por inculcarme en la vida el deseo de seguir estudiando, entender que las alegrías vienen con la superación profesional. Dios disfrute de su agradable compañía.

A mi hijo Luis por entenderme y valorar el apoyo que se le brinda, por perseguir sus propios sueños, por su apoyo y aliento constante que hacen de mi vida más llevadera esperando que nuestro futuro sea diferente, encontrando en Dios la alegría de nuestro corazón

A mi otra mitad Mirian por su cariño, su confianza, el apoyo constante en los malos momentos que pase y hoy es mi alegría al saber que cuento con alguien que me acompaña y entiende.

A los grandes profesionales de la UCV, por ilustrarnos y darnos a conocer que la investigación es parte de nuestra vida; al apoyo en nuestra preparación profesional en el difícil camino de la superación.

Finalmente, quiero agradecer a los demás trabajadores de la Universidad que hicieron posible nuestra buena y adecuada permanencia en esta casa superior de estudios, con la cual cumplimos con terminar de estudiar el doctorado satisfactoriamente.

El Autor

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Julio Antonio Echevarría Anaya, estudiante del Programa de Maestría de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI N° 19870715, con la tesis titulada **“Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes del quinto de secundaria de San Ramón 2015”**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis pertenece a mi autoría.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. El artículo no ha sido autoplagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 27 de febrero del 2016



Julio Antonio Echevarría Anaya

DNI N° 19870715

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Es muy grato para mi dejar a vuestra consideración el trabajo de investigación que se titula: “Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes del quinto de secundaria de Institución Educativa Integrada “Santo Domingo Savio” de San Ramón – 2015”. Esta investigación se realizó con el propósito de mejorar los aprendizajes de los estudiantes del nivel secundario del distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo.

Esta investigación se desarrolla en el quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Integrada Santo Domingo Savio del distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, región Junín, Al comienzo, la geometría tuvo un carácter utilitario, como se comprueba al estudiar el desarrollo de culturas antiguas tales como la egipcia y las mesopotámicas. Sin embargo, fue en el periodo talásico cuando la geometría desarrollada por los griegos adoptó el nivel de ciencia, estableciendo definiciones y proposiciones de carácter universal.

Con la finalidad de presentar una imagen global del trabajo de investigación realizado, se presenta el informe según el esquema actual, a través del cual se puede apreciar la estructura del trabajo. Se parte del problema de investigación, se consideran los marcos teórico y metodológico, antecedentes, desarrollo de la tesis y las conclusiones.

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el grado Académico de Doctor en Educación. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación, asimismo sirva de inicio a otras investigaciones para la búsqueda de información con mayores recursos económicos.

El autor

ÍNDICE

CARÁTULA	i
Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES	14
FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICA.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	25
FUNDAMENTACIÓN FILOSOFICA.....	26
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	26
1.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	34
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	35

CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO

2.1 VARIABLES	36
2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	37
2.3 METODOLOGÍA.....	38
2.4. TIPO DE ESTUDIO	38
2.5. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	39
2.6.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	39
2.7. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	40
2.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	41
2.9. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	42

2.10. MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS.....	43
CAPITULO III	
RESULTADOS DESCRIPTIVOS.....	45
CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	57
CAPITULO IV	
DISCUSIÓN.....	61
CAPITULO V	
CONCLUSIONES.....	66
CAPITULO VI	
RECOMENDACIONES.....	67
CAPITULO VII	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Poblacion de los estudiantes del quinto grado I.E. "Santo Domingo Savio"	40
Tabla 2. Muestra de los estudiantes del quinto grado I.E. "Santo Domingo Savio"	41
Tabla 3. Contingencia del Pre Test sobre aprendizaje de la geometría por dimensiones.....	45
Tabla 4. Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría analítica pre test.....	45
Tabla 5. Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría sintética pre test.....	46
Tabla 6. . Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría sintéticapre test	47
Tabla 7. De contingencia del Pos Test sobre aprendizaje de la geometría por dimensiones.....	48
Tabla 8. Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría analítica Post test	49
Tabla 9. Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría sintética Post test.....	50
Tabla 10 . Resultados de la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética.....	51
Tabla 11. Puntajes en el Pre-testy Pos-test de la dimensión aprendizaje GA.....	52
Tabla 12. Puntajes en el Pre-testy Pos-test de la dimensión aprendizaje GS.....	54
Tabla 13. Puntajes en el Pre-testy Pos-test de la variable dependiente de la GA y GS.....	55
Tabla 14. Prueba "t" para medias de muestras relacionadas.....	57
Tabla 15. Prueba "t" para medias de muestras relacionadas.....	58
Tabla 16. Prueba "t" de comparación de Promedios.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados dimensión aprendizaje de la geometría analítica pre test por niveles.....	46
Figura 2 Resultados dimensión aprendizaje de la geometría sintética pre test por niveles.....	47
Figura 3. Resultados de la variable aprendizaje de la G.A. y G.S. pre test por niveles.....	48
Figura 4. Resultados dimensión aprendizaje de la geometría analítica post test	50
Figura 5. Resultados dimensión aprendizaje de la geometría sintética post test	50
Figura 6. Resultados variable aprendizaje geometría analítica y sintética post test	52

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo analizar los resultados que se tiene en los aprendizajes al abordar un problema sobre circunferencia desde los cuadros de la geometría sintética y geometría analítica. Se espera que el tránsito entre estos dos cuadros favorezca la comprensión del objeto. Para el estudio se ha tomado como base la Teoría de Juego de cuadros, en donde se describen fases por las cuales los estudiantes deben transitar para que las interacciones entre cuadros permitan el progreso de los conocimientos.

Así, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué resultados tendrá en los aprendizajes de los estudiantes el abordar problemas sobre circunferencia desde la geometría sintética y también desde la geometría analítica, y de qué manera el uso del GeoGebra contribuirá a que los estudiantes establezcan conexiones entre estos dos cuadros de la matemática?. Con esta investigación se logró identificar una actividad sobre circunferencia que podía ser abordada desde la geometría sintética y también desde la geometría analítica. En cada uno de dichos cuadros, se tendría que hacer uso de procedimientos propios particulares; así, mientras que desde la geometría sin coordenadas prevalecerían las construcciones exactas, desde la geometría analítica, la solución del problema se basaría en resolver sistemas de ecuaciones.

Así mismo, el empleo del software GeoGebra permitió que los estudiantes pudieran comprobar los resultados obtenidos en ambos cuadros, logrando que se centraran en las ideas centrales y no se perdieran con los cálculos.

Se concluye que la aplicación del programa Geo Gebra influye significativamente en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes del quinto de secundaria de la Institución Educativa "Santo Domingo Sabio" de San Ramón, puesto que se encontró variación significativa entre el pre y post test, ratificado con la prueba "t", donde $T_c = 9,054 > T_t = 2,093$ y de acuerdo a la constante $\alpha=0.05$ de la "t" de Student tenemos que el valor de P para la muestra es menor que 0.05 ($P= 0,000 < 0.05$). Finalmente esta investigación contribuyó a que los estudiantes establecieran conexiones entre los cuadros de la geometría sintética y la geometría analítica.

PALABRAS CLAVES: Circunferencia, Geometría Sintética, Geometría Analítica.

ABSTRACT

The present thesis aims at parsing the results that one has in the learnings when discussing a problem on circumference from the pictures of the synthetic geometry and analytical geometry. One expects that the transit between these two pictures favors the understanding of the object. For the study the checkered Game Theory has been taken like base, where they describe phases for which students.

That way, we proposed the following fact-finding question: Qué resultados tendrá en los aprendizajes de los estudiantes el abordar problemas sobre circunferencia desde la geometría sintética y también desde la geometría analítica, y de qué manera el uso del GeoGebra contribuirá a que los estudiantes establezcan conexiones entre estos dos cuadros de la matemática?. With this investigation identifying an activity on circumference for him turned out well that could be approached from the synthetic geometry and also from analytical geometry. In every one of the aforementioned pictures, it would be had to do use how-to own private individuals; That way, while from the geometry without coordinates would prevail the exact constructions, from analytical geometry, the solution of the problem would be based on solving systems of equations.

That's right, the job of the software GeoGebra let that students may check the results obtained in both pictures, achieving that they focused on the central ideas and not get lost with calculations.

Santo Sabio of San Ramón, concludes that the program Geo Gebra's application influences significantly the learning of analytical and synthetic geometry in students of the fifth one of secondary school of the Educational Institution since it found significant variation between the ERP and after test, ratified with the proof t, where $T_c = 9.054$ $T_t = 2.093$ and according to the constant $\alpha = 0,05$ of the t of Student have that the value of P for the sample is minor than 0,05 ($P < 0.000 < 0,05$). Finally this investigation contributed to that students established connections between the pictures of the synthetic geometry and the analytical geometry.

KEYWORDS:: Circumference, Synthetic Geometry, Analytical Geometry.

RÉSUMÉ

Est à apprendre à traiter les boîtes d'objets mathématiques circonférence de la géométrie synthétique et la géométrie analytique. Devrait changer entre ces deux images favorise la compréhension de l'objet de cercle. Pour l'étude a été considérée comme un aspect fondamental de peintures Théorie des jeux, dans lesquels phases par lesquelles les élèves doivent marcher pendant les changements entre les images permettent la progression de l'apprentissage sont décrits. D'autre part, a été fait référence à la méthodologie de l'étude de cas.

Cette thèse de recherche a été en mesure d'identifier une activité sur la circonférence il pourrait être approché de la géométrie synthétique et aussi de la géométrie analytique. Dans chacune des images, vous auriez à utiliser leurs propres procédures circonférences particulières; ainsi, alors que de la géométrie synthétique prévalent constructions exactes, à partir de la géométrie analytique, la résolution du problème serait basé sur des systèmes d'équations résoudre exactement.

Par conséquent, l'utilisation de logiciels GeoGebra a permis aux élèves de vérifier les résultats obtenus dans les deux catégories, ce qui se concentrent sur les idées de base et ne pas être distrait par les calculs fastidieux.

On peut en conclure que cette recherche a aidé les élèves à faire des liens entre les cadres de la géométrie synthétique et la géométrie analytique.

That's right, the job of the software GeoGebra let that students may check the results obtained in both pictures, achieving that they focused on the central ideas and not get lost with calculations.

Santo Sabio of San Ramón, concludes that the program Geo Gebra's application influences significantly the learning of analytical and synthetic geometry in students of the fifth one of secondary school of the Educational Institution since it found significant variation between the ERP and after test, ratified with the proof t, where $T_c 9.054$ $T_t 2.093$ and according to the constant $\alpha 0,05$ of the t of Student have that the value of P for the sample is minor than 0,05 ($P 0.000 0,05$). Finally this investigation contributed to that students established connections between the pictures of the synthetic geometry and the analytical geometry.

MOTS-CLÉS: Circonférence , Géométrie synthétique , Géométrie analytique

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Nuestra investigación tiene como finalidad estudiar a la circunferencia en contextos geométricos y de la geometría analítica. Para ello, las actividades diseñadas serán mediadas por el software GeoGebra. Dichas actividades están dirigidas para estudiantes de quinto grado de educación secundaria que fluctúan entre los 15, 16 y 17 años de edad.

En esta sección presentamos los resultados de algunos trabajos previos relacionados al tema de investigación, determinando su relevancia al estudiar la noción de lugar geométrico. Así mismo, se revisarán algunos trabajos en donde se señala la importancia del uso de la tecnología, en particular utilizando el software GeoGebra, para realizar actividades que requieran construcciones y elaborar conjeturas.

Como antecedentes tenemos a Carmona (2011), quien en su tesis Doctoral "*Relaciones y propiedades básicas de la circunferencia en base a la teoría Euclidiana en la Universidad de Sevilla España*" trabajó sobre un diseño descriptivo longitudinal en donde se planteó como objetivo general revisar conceptos, relaciones y propiedades básicas de la circunferencia desde la geometría euclidiana diseñando una unidad didáctica fundamentada en el modelo de Van Hiele y el uso de geometría dinámica.

En dicha investigación, se adoptó como cuadro teórico el modelo Van Hiele y el uso de la tecnología, a través del software Regla y Compás, que fue empleado para realizar construcciones geométricas en el computador. La ventaja de este programa, frente a la construcción con papel y lápiz, consiste en la

posibilidad de modificar la construcción. Así, al mover un punto, toda la construcción cambiará, y durante el desplazamiento del punto se irá actualizando. También se pueden dibujar lugares geométricos generados por puntos que se desplazan siguiendo una condición. Otra actividad que puede hacerse con el programa, pero no con papel y lápiz, es una variación rápida de los puntos de base para observar cómo cambia la construcción.

Por otro lado Sarapura (2012), en sus tesis Doctoral *“Enseñanza de la circunferencia con recursos informáticos en estudiantes de la Universidad de Buenos Aires –Argentina”* trabajó con estudiantes del ciclo selectivo en una muestra de 110 estudiantes con un diseño relacional comparativo, sostiene que en la enseñanza de los elementos de la circunferencia los estudiantes presentan dificultades para su apropiación y vinculación en diferentes contextos matemáticos. La metodología utilizada en la enseñanza tradicional produce errores que se traducen en dificultades en el momento de estudiar dicho concepto en geometría analítica.

El mencionado autor llega a la conclusión de que apoyarse en los recursos informáticos da relevancia a los aspectos visuales, lo que contribuye con el proceso de visualización. Ello permite además que la actividad didáctica potencie habilidades y competencias matemáticas de los estudiantes.

Por otro lado, para futuras investigaciones el autor recomienda la implementación de un eje temático transversal de geometría dinámica que permita la modificación y manejo de conceptos geométricos no sólo en la circunferencia, sino también en diferentes conceptos elementales de la geometría plana.

Al concluir, el autor manifiesta que utilizando la geometría dinámica se puede acercar el conocimiento geométrico a los estudiantes, desarrollando los contenidos curriculares, resolviendo situaciones problema e inclusive profundizando conocimientos que permitan el desarrollo de habilidades y competencias no solo argumentativas sino también propositivas.

También en el trabajo de Díaz (2014), investigación realizada con el título *“Enseñanza de la circunferencia desde un enfoque de la geometría analítica en estudiantes del cuarto grado de secundaria del Colegio “Fernando Velaunde Terry –Puente Piedra Lima ””*, trabajó en una investigación de tipo básico diseño analítico longitudinal tuvo como objetivo analizar, a través de una secuencia de actividades que siguen las fases de la Dialéctica Herramienta-Objeto y mediada por el software GeoGebra, la construcción del concepto de circunferencia desde el cuadro de la Geometría Analítica en estudiantes del quinto de secundaria. Para este estudio, el autor emplea como marco la teoría de la Dialéctica Herramienta-Objeto, quien propone un enfoque cognitivo para estudiar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El principio básico de este cuadro es que, para construir una noción matemática, se debe hacer uso o movilizar conocimientos antiguos como herramientas para desarrollar nuevos conocimientos que se denominan objetos matemáticos. Una

vez que estos han sido desarrollados, se utilizan como herramientas en nuevas situaciones de aprendizaje.

Bajo este principio, en el estudio realizado, consiguieron verificar que los alumnos del quinto de secundaria lograron construir el concepto de circunferencia a través de una secuencia de actividades. Este proceso de construcción del objeto circunferencia permitió a los estudiantes mejorar y organizar su estructura cognitiva sobre este concepto, lo que favoreció su aprendizaje.

Asimismo, el GeoGebra como instrumento mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje fue muy importante debido al empleo de algunas herramientas de este software, los estudiantes lograron consolidar la definición de la circunferencia como lugar geométrico a través de la percepción dinámica de los infinitos puntos que constituyen una circunferencia, y de sus representaciones gráfica y algebraica. Además, permitió a los estudiantes, a través de la secuencia de actividades, desarrollar autonomía para expresar y verificar sus conjeturas sobre las propiedades del objeto circunferencia. Díaz (2014) resaltó que los estudiantes lograron construir el concepto circunferencia desde su concepción como lugar geométrico, representación gráfica en el sistema del plano cartesiano y también como una representación algebraica. Se creó la necesidad de emplear el software para la construcción del objeto circunferencia, ya que las preguntas planteadas por el investigador invitaron al estudiante a hacer uso de la función de arrastre.

Por otro lado, en relación a la pertinencia para estudiar el objeto circunferencia como lugar geométrico, se cuenta con el trabajo de Oller (2013), tesis titulado *“Manejo de herramientas para el aprendizaje de la geometría en los Colegios emblemáticos del distrito de Lince Lima”*, en un trabajo analítico propuso como objetivo principal que los estudiantes manejen distintas herramientas de la geometría, tanto analíticas como sintéticas. Éstas últimas, pese a su riqueza, están siendo olvidadas cada vez más en el aula.

El autor señala que la noción de lugar geométrico es una de la más interesante e importante dentro de la geometría plana. Manifiesta que en otras partes se introduce la idea de lugar geométrico en el primer curso de bachillerato (16-17 años), tras presentar la geometría analítica, haber deducido las ecuaciones de la recta y haber introducido las nociones básicas de incidencia (distancias y ángulos, siempre analíticamente, basados en el producto escalar de vectores). Propone un conjunto de actividades para estudiar la circunferencia de modo que se complemente el tratamiento usual que suele dársele en geometría analítica en términos de distancia entre puntos.

El autor delimita los objetivos que persigue con las actividades propuestas, siendo estos: primero, manejar distintas herramientas de la geometría, tanto analítica como sintética; segundo, afianzar el concepto de lugar geométrico; tercero, presentar las nociones de cuaterna armónica y circunferencias ortogonales; cuarto, introducir el problema de la constructibilidad de los números reales y quinto, mostrar que un mismo problema admite distintos enfoques a la hora de su resolución. El autor manifiesta que la doble forma de abordar el problema culmina con la obtención del lugar geométrico buscado: una circunferencia, a partir de dos conjuntos de datos diferentes. Mientras que en el enfoque analítico se obtiene el centro y el radio, en el enfoque sintético, se obtiene el diámetro. Esta dicotomía puede servir como inicio de una discusión sobre qué es necesario para definir la figura circunferencia.

En este trabajo el autor concluye que, a partir de una actividad aparentemente restringida en cuanto a su temática, podemos no sólo trabajar dentro de su ámbito temático inicial, sino también abarcar muchos otros aspectos, aparentemente alejados. De esta manera se puede también ejemplificar la interconexión entre distintas ramas de la Matemática. Una interconexión que a menudo se pasa por alto y que, sin embargo, constituye una de las mayores riquezas de esta ciencia. Señala también que se podrían construir actividades que demanden obtener la circunferencia a través de distintas condiciones en donde intervengan la geometría euclidiana y geometría analítica.

Una vez fijado nuestro objeto matemático de estudio, la circunferencia, nos planteamos abordarlo desde las perspectivas sintética y analítica, mediado por el programa GeoGebra que nos brinda elementos para establecer conexiones.

Teniendo en cuenta todo ello, para la fundamentación científica se optó por considerar el software GeoGebra pues, tal como lo señala (Gutiérrez 2006 p. 210), brinda interesantes posibilidades para que los estudiantes comprueben resultados y hagan conjeturas. Señala también que al analizar demostraciones deductivas elaboradas usando GeoGebra, se pone en cuestión la diferencia entre demostraciones deductivas del tipo experimento mental, que son las acciones interiorizadas y disociadas de una representación particular de los tipos analíticos, que son las que realizan deducciones lógicas abstractas.

Así, el autor manifiesta que la principal ventaja de usar la tecnología, y en particular un software sobre los materiales didácticos tradicionales, es que estos permitirán que los estudiantes puedan transformar las construcciones hechas en la pantalla, realizar mediciones y emplear el arrastre para verificar sus construcciones. Es debido a ello que la geometría dinámica contribuye a una mejor comprensión de las propiedades y relaciones entre objetos geométricos. Por todo lo anterior, en nuestra investigación

vemos la ocasión para seguir trabajando con el software GeoGebra, puesto que contribuye a desarrollar cierta autonomía para experimentar y validar conjeturas elaboradas por los estudiantes. De esta manera, los estudiantes se convertirán en actores principales de su propio aprendizaje y el docente en mediador o facilitador.

Por otro lado, en relación a la enseñanza de la geometría, (Rodríguez 2011 p. 195), manifiesta que es importante buscar estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar las competencias y habilidades necesarias para su desenvolvimiento en la vida cotidiana y sustenta la efectividad de su propuesta en el uso de la tecnología, especialmente en el software GeoGebra. Para el desarrollo de su investigación, el autor toma como cuadro teórico el enfoque constructivista, la resolución de problemas, la teoría de campos conceptuales y la teoría de situaciones didácticas. Todos estos cuadros coinciden en reconocer que los estudiantes requieren explorar para descubrir nuevos conocimientos geométricos. Los aportes del autor son enfocados al nivel de educación básica regular.

En esa línea, también considera importante buscar estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar las competencias y habilidades necesarias para su desenvolvimiento en la vida cotidiana; además, basa la efectividad de su propuesta en el uso de la tecnología, especialmente del software GeoGebra.

Al revisar el software GeoGebra se encuentra que este programa ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas, organización en tablas y planillas, y por último hojas de datos dinámicamente vinculadas. La característica destacable de este programa es el doble cuadro de los objetos matemáticos, ya que cada objeto tiene dos representaciones, una en la Vista Gráfica (Geometría o Geometría Analítica) y otra en la Vista Algebraica. Por los argumentos dados previamente se ha optado por emplear el GeoGebra pues permite el estudio de la circunferencia, desde las perspectivas de la geometría sintética y analítica. En este capítulo presentaremos los elementos teóricos de la didáctica de la matemática en los que nos basamos para poder hacer nuestra investigación. Así mismo, presentaremos nuestro objeto matemático y sus conceptos fundamentales en el cuadro de la Geometría Sintética y de la Geometría Analítica, ya que es desde estas dos perspectivas es que se aborda dicho tema en el quinto grado de educación secundaria en el Perú. Esto permitirá comprender mejor el objeto circunferencia, así como los procedimientos y representaciones involucrados cuando es abordado desde algunos de esos cuadros. Se buscarán actividades que pueden ser abordadas en ambos contextos y se analizará las ventajas que ofrece uno sobre otro.

Dada la naturaleza del problema, se adoptará como marco teórico el juego de cuadros, desarrollado por (Douady 1999 p.212), la idea que se propone para cuadro es la de un dominio de las matemáticas que esté bien identificado por sus objetos, por las relaciones que sostienen y por los tipos de representaciones y de tratamientos que movilizan. La autora parte de los dos siguientes postulados los cuales son: Todo concepto matemático está asociado a varios cuadros que pueden ser relacionados por medio de sistemas de representación. Los diferentes cuadros no coinciden, primero porque no movilizan las mismas propiedades y teoremas, y segundo debido a las diferencias de valor ostensivo de los sistemas de representación que producen. Esta última particularidad hace del juego de cuadros un método efectivo de construcción de situaciones pertinentes que favorezcan el aprendizaje.

Según (Balacheff 2004 p.319), Douady plantea que: “Para asegurar las relaciones entre el estudiante y el problema es necesario expresar las condiciones sobre los problemas, que hacen que la dialéctica herramienta-objeto y el juego de cuadros sean posibles”. La elección de este enfoque denominado juego de cuadros hará que las unidades de enseñanza se organicen de acuerdo con los campos matemáticos descritos anteriormente y puedan brindar al estudiante una mejor opción en el estudio del objeto circunferencia cuando es abordada desde los cuadros de la geometría sintética y geometría analítica. En este capítulo primero describiremos nuestras variables en relación con nuestro objeto matemático de estudio, la circunferencia. Para ello se hará referencia a conceptos fundamentales que aparecen en los cuadros de la geometría sintética y la geometría analítica.

Delimitaremos la geometría sintética como aquella que utiliza los métodos de Euclides, Apolonio y sus sucesores, para abordar problemas de construcción geométrica sin representación en coordenadas y con la regla y el compás como principales herramientas. La determinación de los lugares geométricos aparece como una técnica básica de estas construcciones, al lado de las transformaciones del plano (Ancochea 2011, p.538). Para ello, tomaremos en cuenta algunos autores que a continuación mencionaremos, según (Escobar 1992 p. 199), en su libro Elementos de la Geometría define la circunferencia de la siguiente manera, adicionando a ello otras definiciones importantes: Es el conjunto de puntos (o lugar geométrico de los puntos) del plano que equidistan de un punto fijo en el mismo plano, al punto fijo se le llama el centro de la circunferencia y a la distancia de cada punto al centro se le llama radio de la circunferencia, notación: La circunferencia en el plano π y de centro en $O \in \pi$ y de radio r (ver figura 25), se denota por $C(O, r)$, en la notación de conjuntos es: $C(O, r) = \{X \in \pi / OX = r, O, X \in \pi\}$.

La circunferencia desde el cuadro de la geometría analítica. La geometría analítica surge de la necesidad de resolver problemas para los que no bastaba la aplicación aislada de las herramientas del álgebra y de la geometría euclidiana, pero cuya solución se encontraba en el uso combinado de ambas. En este sentido, podemos entender a la geometría analítica como la parte de las matemáticas que relaciona y fusiona el álgebra con la geometría euclidiana para crear una nueva rama que estudia las figuras geométricas, referidas a un sistema de coordenadas, por métodos algebraicos. La geometría analítica se entiende como "la aplicación del álgebra simbólica al estudio de problemas geométricos mediante la asociación de curvas y ecuaciones indeterminadas en un sistema de coordenadas" (González 2007, p.207)

La circunferencia es el lugar geométrico de todos los puntos de un plano que equidistan de otro llamado centro. La distancia del centro a un punto cualquiera de la circunferencia es el radio. Se dan coordenadas, se ubica el punto medio de un segmento (dos puntos), se halla la distancia entre dos puntos, se considera también la perpendicular de una recta y se busca la ecuación de la circunferencia. Para la definición de nuestro objeto de estudio circunferencia desde la geometría analítica tomaremos en cuenta el texto de (Vera 2003 p.255), dado el punto $C(h, k)$ y la distancia $r > 0$, la circunferencia de centro C y radio r es el conjunto de puntos $P(x, y)$ del plano que satisface la condición distancia $(P, C) = r$, condición que se expresa a través de la ecuación $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$. Dicha ecuación es la ecuación cartesiana de la circunferencia de centro en el origen y radio r . Desarrollando la ecuación, vemos que las circunferencias están formadas por los puntos cuyas coordenadas satisfacen una ecuación de la forma $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$, donde $A = -2a$, $B = -2b$, $C = a^2 + b^2 - r^2$.

Las circunferencias pueden ser reconocidas inmediatamente de la ecuación general de una cónica cuando los coeficientes de x^2 e y^2 son del mismo signo y el mismo valor y se satisface una condición para C de modo que se garantiza que no se trata de un punto ni del conjunto vacío.

Es decir, esa ecuación podría corresponder a la representación del vacío, si por ejemplo se tiene lo siguiente: $x^2 + y^2 + 8 = 0$ que equivale a decir $x^2 + y^2 = -8$.

En la geometría analítica se trabaja con valores reales y se realizan cálculos algebraicos que complementan las representaciones en el plano, teniendo en cuenta algunas fórmulas que simplifican los cálculos como la fórmula de distancia entre puntos, punto medio, etc.

Por nuestra parte podemos sugerir que sería muy interesante combinar los procedimientos para poder crear desequilibrios en los estudiantes de manera que realicen la transferencia e interpretación en un cuadro y sea necesario reequilibrarlos con la ayuda de otro cuadro. De esta manera podemos abordar

un problema de geometría analítica donde sea necesario hacer uso de la geometría sintética para su comprobación, hechos que deberían dar más sentido a lo que los estudiantes realicen y confirmar su aprendizaje adecuadamente. De otro lado, consideramos que el GeoGebra podría jugar un papel muy importante, pues permitiría confirmar que las construcciones realizadas cumplen las condiciones dadas.

A través de la presente investigación se explorará de qué manera se ven influenciados los aprendizajes de los estudiantes cuando abordan los mismos problemas sobre circunferencias en cuadros distintos y cuando además se complementan los procedimientos empleados en ellos. A través de la presente investigación se explorará de qué manera se ven influenciados los aprendizajes de los estudiantes cuando abordan los mismos problemas sobre circunferencias en cuadros distintos y cuando además se complementan los procedimientos empleados en ellos.

Teoría de juego de cuadros. Douady 1986 (citado por Balacheff 2005 p. 302), propuso el juego de cuadros como medio para hacer evolucionar las concepciones de los estudiantes de matemáticas. La autora hace la distinción y señala que un cuadro está constituido de objetos de un campo de la matemática, de las relaciones entre esos objetos, de sus formulaciones eventualmente diferentes, y de las imágenes mentales asociadas a esos objetos y a esas relaciones. Así, un cambio de cuadro es el paso de un cuadro a otro para obtener diferentes formulaciones de un problema.

El juego de cuadros lo provoca el profesor en las actividades o problemas que se plantea a los estudiantes y traduce la intención de explotar el hecho de que la mayoría de los conceptos matemáticos pueden estudiarse desde distintos cuadros. Para cada uno de ellos se traduce un concepto en términos de objetos y relaciones que podemos llamar los significados del concepto en el cuadro. Así por ejemplo, las funciones pueden estudiarse en el cuadro de la geometría analítica pero también en el cuadro algebraico o topológico también manifiesta que esto se obtiene, por un lado, de las correspondencias entre significados de un mismo concepto en cuadros diferentes, y también entre significados de conceptos diferentes representados en el mismo cuadro por los mismos significantes.

Pero, en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, los conceptos funcionan de manera parcial y diferente según los cuadros. Por consiguiente, las correspondencias están incompletas. Además, ese estado heterogéneo de los conocimientos varía según el estudiante. Para introducir y suscitar el funcionamiento de los conocimientos se deben escoger problemas donde aquellos intervienen en dos cuadros como mínimo. Se debe privilegiar los cuadros en los que la imperfección de correspondencias

creará desequilibrios que se tratarán de compensar. En esta investigación consideraremos problemas que exijan que intervengan los cuadros de la geometría sintética y geometría analítica, reconociendo las ventajas de uno sobre el otro.

Las implicaciones que tienen los juegos de cuadros, y que se evidencia en los objetos de aprendizaje creados en esta investigación es que se pueden obtener formulaciones diferentes de un problema que, sin ser necesariamente equivalentes por completo, permiten un nuevo acceso a las dificultades encontradas y la puesta en acción de herramientas y técnicas que no se imponían en la primera formulación, y que logran en el estudiante encontrar una adecuada solución a la situación problema que se hallan enfrentado. Así, las interacciones entre los cuadros pueden hacer avanzar el conocimiento en cada uno de ellos. Siguiendo a Douady en el juego de cuadros se distinguen tres fases: Transferencia e interpretación: Los estudiantes son enfrentados a un problema formulado en un determinado cuadro. Considerando sus conocimientos, el análisis que hacen del problema los conduce a traducir todo o parte del problema para otro cuadro. Así, ellos establecen correspondencias entre cuadros diferentes, correspondencias imperfectas: Las correspondencias son imperfectas sea por razones matemáticas o por insuficiencia de conocimientos de los estudiantes. Dicha situación constituye una fuente de desequilibrio y mejora de la correspondencia y progreso del conocimiento: La comunicación entre cuadros y, en particular, la comunicación con un cuadro auxiliar de representación es un factor de reequilibrio.

La autora afirma que las interacciones entre cuadros permiten el progreso de los conocimientos de los estudiantes. Así, mientras que los estudiantes consigan realizar pasajes entre cuadros, habrá mayor garantía de éxito. Es importante que la enseñanza proponga situaciones que favorezcan cambios de cuadros; el estudiante debe conseguir leer el problema en un determinado cuadro y resolverlo o interpretarlo, en otro cuadro. En esta investigación se trata de relacionar dos campos de la matemática: la geometría analítica y la geometría sintética, a través de la noción de circunferencia. Los conocimientos previos necesarios sobre circunferencia en el cuadro geométrico son la noción de punto, de distancia entre dos puntos, segmento, punto medio de un segmento, mediatriz, intersección de rectas.

Mientras que, en el cuadro de la geometría analítica, se requerirá vincular el lugar geométrico de un conjunto de puntos con la ecuación que lo representa en un sistema de coordenadas cartesianas. En particular, los conocimientos previos que se requieren serán el sistema de coordenadas, coordenadas de un punto, ecuación de una recta, intersección de rectas, pendiente de una recta, ecuación de la circunferencia y sistema de ecuaciones.

(Benzaquen y otros 2008 p.324), manifiestan que, desde la perspectiva de la enseñanza en educación secundaria, los programas de estudio y los libros de textos, en general, nos ofrecen, para el tratamiento de temas matemáticos, un predominio del escenario del cuadro algebraico con algunos indicios de enfoques numéricos y cuadro geométrico. Esto se evidencia en el análisis que hicimos anteriormente del texto de quinto de secundaria, editado por el Ministerio de Educación. Para reforzar esta idea, mencionaremos el aporte de (Lacasta 2000 p.98), según el cual el concepto de cuadro se da en el sentido usual que se tiene, cuando hablamos del cuadro algebraico, del cuadro geométrico, etc. El objetivo que se persigue es trabajar con distintos cuadros para un mismo problema. En tal sentido el autor afirma que el trabajo con ostensivos distintos, realizando cambios entre los mismos, posibilita que el estudiante avance en las fases del problema y que sus concepciones evolucionen.

En esta investigación se realiza el análisis de actividades propuestas para el quinto grado de educación secundaria, donde los estudiantes verifiquen los cuadros predominantes y la utilización de los mismos por las que tienen que transitar para resolver un problema. En esta sección se presentarán problemas sobre circunferencias que pueden ser abordados en el cuadro geométrico y también en el cuadro de la geometría analítica. Algunos de ellos formarán parte de las actividades que se trabajarán con los estudiantes del 5° grado de secundaria. Por este motivo presentamos algunas características propias de cada uno de los cuadros estudiados en la presente tesis:

GEOMETRIA SINTÉTICA
Estudia las figuras geométricas sin coordenadas y resuelve los problemas geométricos por axiomas, postulados y teoremas.
Se encarga de estudiar y construir de manera sintética las formas y lugares geométricos. Se comienza a construir y demostrar proposiciones lógicas; que se sustentan como en una especie de eslabones de una cadena de razonamiento.
Propicia el desarrollo de un razonamiento lógico deductivo

Como se puede ver en la geometría sintética no se necesita conocer las coordenadas para poder proceder a la solución de un problema, solo se procede a su construcción y posterior demostración tomando en cuenta los axiomas, postulados y teoremas básicos de la geometría.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Estudia las figuras geométricas utilizando un sistema de coordenadas y resuelve los problemas por métodos algebraicos; las coordenadas se representan por pares ordenados y las figuras por ecuaciones

Los problemas plantean asignar ecuaciones a curvas geométricas en un plano de coordenadas.

Propicia el establecimiento de conexiones entre las representaciones geométricas en un plano de coordenadas y sus representaciones algebraicas

Como vemos en la geometría analítica es muy necesario trabajar con coordenadas (pares ordenados), donde es necesario la utilización de métodos algebraicos para llegar a establecer ecuaciones y llegar a realizar cálculos detallados y operativos que permitan llegar a las respuestas esperadas mediante un proceso que requiere mas tiempo y precisión. Estos cálculos se podrían establecer para poder comprobar si las construcciones geométricas y los cálculos algebraicos son correctos.

Comparación entre los cuadros de la geometría sintética y la geometría analítica. En este apartado se presenta la comparación de actividades desarrolladas desde la geometría sintética y la geometría analítica; también se comparan los procedimientos y conocimientos que se movilizan cuando se abordan problemas en ambos cuadros. Esto permitirá encontrar diferencias y semejanzas en el tratamiento de un problema que tenga sentido en los dos cuadros. También permitirá identificar en cuál de los dos cuadros los procedimientos son más sencillos y eficientes.

Geometría sintética. Construir los lugares geométricos: la solución depende de la determinación de los puntos que tienen dos o más propiedades explícitas en el enunciado o que se deducen del mismo. Se trata de considerar por separado las condiciones que determinan la posición exacta del punto buscado. El conjunto de todos los puntos que cumplen una de las condiciones es un lugar geométrico. Los puntos solución del problema serán aquellos que satisfacen todas las condiciones es decir que se encuentran en la intersección de los lugares geométricos previamente identificados.

Geometría analítica. En geometría analítica plana se estudian aquellas curvas tales que las coordenadas de sus puntos, según un sistema de coordenadas prefijado, satisfacen una ecuación o un sistema de ecuaciones. El vínculo que se establece entre la geometría y el álgebra por medio de la ecuación, abarca también las relaciones y operaciones entre los elementos de ambas ya que las propiedades geométricas de una curva pueden ser estudiadas a partir del comportamiento algebraico de su ecuación.

Podemos afirmar entonces que al realizar las tareas en cada cuadro varía sustancialmente y la forma de tratarlas matemáticamente tiene otro proceso, esto quiere decir que los tratamientos son diferentes tanto para el cuadro de la geometría sintética y el cuadro de la geometría analítica. Observamos también que en alguna de las tareas no se tiene un equivalente en cuanto a su desarrollo y por ello existen diferencias marcadas entre ambos cuadros. Los elementos teóricos presentados servirán para predecir y analizar los resultados que se obtengan cuando se apliquen las actividades.

Para justificar nuestra investigación planteamos que la Geometría ha sido el mecanismo utilizado para encontrar soluciones a diversos problemas de mediciones de diversas estructuras, tanto tridimensionales, así como de superficies planas. Por otro lado, respecto a la relevancia del tema matemático seleccionado, se tiene que en la estructura curricular peruana se contempla el estudio del objeto circunferencia. Esto se hace en términos de conocimientos, capacidades y competencias; el detalle de estos aspectos, específicamente para los grados 2°, 4° y 5° de secundaria se presenta a continuación.

En estos últimos años se observa, en los estudiantes un significativo problema de comprensión de temas matemáticos, esto proviene mayoritariamente de la desmotivación que tienen por el área, ya que realizan un trabajo mecánico y repetitivo que les resulta aburrido. Abordar el área de matemática con el software GeoGebra los hace ver temas más significativos ya que ellos construyen las figuras geométricas y pueden interactuar con ellas algo que será de gran beneficio para los estudiantes y docentes, puesto que realizar temas de matemática hace más interesante y significativa la sesión de aprendizaje. No pueden ser posible desarrollar tareas matemáticas de calidad si, éstas, se ven realizadas mecánicamente por los docentes, sin que los estudiantes interactúen de manera que puedan ellos mismos construir y desplazar figuras geométricas diversas.

Por ello es que se hace muy importante trabajar con software interactivos como es el GeoGebra, la que a su vez adecua su manejo, aplicaciones y su mediación, es el tratamiento matemático de cada tema en la Institución Educativa Integrada Santo Domingo, donde vimos que resulta más motivadora e interesante, solucionar los problemas matemáticos de la mejor manera.

Con el desarrollo y culminación de esta investigación esperamos realizar un aporte que pueda servir de orientación a los docentes del área de matemática no solo de la Institución Santo Domingo Savio del Distrito de San Ramón, sino a todo el distrito y provincia de Chanchamayo, perteneciente a la Región Junín, así como a los profesores que desean mejorar en el desempeño de su labor docente.

Es nuestro deseo que al haber abordado este tema tan importante para las diversas Instituciones Educativas y en base a los resultados logrados conocer e incrementar el interés de otros investigadores

por abordar este mismo tema, realizando investigaciones más profundas que se desarrolla dentro de las aulas tanto entre los estudiantes y los maestros, quienes se sentirán satisfechos con su labor docente.

Fundamentación filosófica del estudio. Sociológicamente, todo hecho tiene o se da en un contexto social determinado. Todo hecho se ubica en la estructura o superestructura de una sociedad, el trabajo de investigación siendo un tema para mejorar la calidad educativa en las Instituciones Educativas de la EBR. Esta corriente considera que la educación y sus elementos están condicionados por el contexto histórico, por la realidad social y por la economía en última instancia.

Pero a la vez, el trabajo de investigación tendría efectos en mejorar la realidad social del estudiante, cuando los docentes realicen una buena enseñanza del objeto matemático Circunferencial, los beneficios serán para la comunidad educativa y la sociedad en general.

Filosóficamente, como fin último de las cosas, la filosofía habla de la ley de la complementación, en este caso la utilización del software GeoGebra, ante la utilización de la geometría analítica, es y será una complementación en el aprendizaje del estudiante en forma dinámica, así nuevamente, la realidad educativa mejora y surgirá una nueva complementación que obligue a buscar nuevas alternativas de solución de ejercicios planteados en la Geometría Analítica y Sintética, técnicas o trabajos de investigación para mejorar de una u otra manera la realidad educativa en el área de matemática.

1.1 Problema. En Perú (2009) se describe la componente Geometría y Medición en los siguientes términos: Se relaciona con el análisis de las propiedades, los atributos y las relaciones entre objetos de dos y tres dimensiones, además de ello trata de establecer la validez de conjeturas geométricas por medio de la deducción y la demostración de teoremas y criticar los argumentos de los otros; comprender y representar traslaciones, reflexiones, rotaciones y dilataciones con objetos en el plano de coordenadas cartesianas; visualizar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas y analizar sus secciones transversales. (p.318). Se señala también como competencia a desarrollar en el ciclo VI, correspondiente a 1° y 2° grados de secundaria, lo siguiente: “Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático”. (Perú 2009, p.318).

Sobre los conocimientos específicos que se deben abordar en el segundo grado, en relación al objeto circunferencia, se señala: “Perímetros y áreas de figuras geométricas planas, longitud de la circunferencia, área del círculo y líneas notables de un círculo”. Mientras que, respecto a la resolución de problemas en el segundo grado, se plantea que el estudiante: “Resuelve problemas que

implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas, resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo”. De otro lado, en el tercer grado de secundaria hemos podido comprobar mediante el análisis de los libros del MINEDU que no existe la continuidad del tema circunferencia, dejando un vacío en el estudio de dicho objeto. El tema se retoma en el cuarto grado, pero solo se estudia a la circunferencia inscrita y circunscrita, a un polígono y el cálculo de áreas de regiones determinadas por estas figuras. Así que la capacidad se describe en términos de: “resuelve problemas que implican el cálculo de regiones poligonales formadas por una circunferencia inscrita o circunscrita en un polígono”.

En lo que respecta al tratamiento de la circunferencia se hace desde la geometría analítica.

En el Diseño Curricular Nacional en cuanto a las capacidades que se toman en cuenta en 5° grado de secundaria son: Resuelven problemas que implican la ecuación de la circunferencia, resuelve problemas que implican la recta tangente a la circunferencia y resuelve problemas de posiciones relativas de dos circunferencias no concéntricas. Así, en quinto grado se estudia la circunferencia desde la perspectiva de la geometría analítica, introduciendo nuevos elementos y propiedades, pero sin relacionarlos con los elementos anteriores.

En los mapas de progreso, por su parte, se encuentra que para el VII nivel, correspondiente al finalizar 5° de secundaria se manifiesta lo siguiente:

Construye y representa formas bidimensionales y tridimensionales considerando propiedades, relaciones métricas, relaciones de semejanza y congruencia entre formas. Clasifica formas geométricas estableciendo relaciones de inclusión entre clases y las argumenta. Estima y calcula áreas de superficies compuestas que incluyen formas circulares y no poligonales, volúmenes de cuerpos de revolución y distancias inaccesibles usando relaciones métricas y razones trigonométricas, evaluando la pertinencia de realizar una medida exacta o estimada. Interpreta y evalúa rutas en mapas y planos para optimizar trayectorias de desplazamiento. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con el efecto de aplicar dos transformaciones sobre una forma bidimensional. Interpreta movimientos rectos, circulares y parabólicos mediante modelos algebraicos y los representa en el plano cartesiano. (Perú, SINEACE 2013, p. 09).

Observamos que en el apartado: “Estima y calcula áreas de superficies compuestas que incluyen formas circulares y no poligonales” e “Interpreta movimientos rectos, circulares y parabólicos mediante modelos algebraicos y los representa en el plano cartesiano”, no figura específicamente el objeto circunferencia y sus diversas aplicaciones; aparece como parte de otros temas. De otro lado, se señala que se hace necesario el desarrollo progresivo de la competencia para describir objetos, sus atributos medibles y su posición en el espacio utilizando un lenguaje geométrico; comparar, y

clasificar formas y magnitudes; graficar el desplazamiento de un objeto en sistemas de referencia; componer y descomponer formas; estimar medidas y utilizar instrumentos de medición; y resolver situaciones problemáticas mediante diversas estrategias.

En esta parte de nuestra investigación presentamos los resultados obtenidos al revisar el texto de Matemática del Ministerio de Educación del 5° grado de educación secundaria, en particular a lo que se refiere al tratamiento que brinda a la circunferencia ya que es un material importante en el que se apoya el desarrollo de las programaciones, unidades y sesiones de clases del profesor. Estos documentos, que los estudiantes toman como referencia y material de consulta deben tener una secuencia lógica y ejemplos de aplicación a la vida diaria, dosificando adecuadamente la forma de llevarlo a la práctica.

Se ha realizado una revisión tanto del tratamiento teórico del tema, así como de los ejercicios y problemas que se plantean. Para dicho análisis se han identificado los contextos en los que se aborda la circunferencia: contexto geométrico o contexto de geometría analítica, y también de los procedimientos que se emplean al resolver los problemas. Se ha encontrado que en el libro del quinto grado de matemáticas de educación secundaria no se presenta una definición para circunferencia; solo se señalan algunos de sus elementos (radio, cuerda, diámetro, etc.). Así, por ejemplo, para determinar la ecuación canónica de la circunferencia se ha empleado la expresión algebraica que corresponde a la distancia entre dos puntos del plano; este procedimiento se basa en la aplicación del teorema de Pitágoras. Dicha expresión se estudió en el cuarto grado de educación secundaria y se asume como saber previo. Sin embargo, en la figura 10 no se muestra de manera explícita un triángulo rectángulo.

Pensamos que esto demandará del estudiante el reconocer procedimientos en el cuadro geométrico que deben abordarse luego en el cuadro de la geometría analítica. También se observa en la misma figura pese a que se señala que se calculará una distancia entre puntos, el procedimiento que se muestra no corresponde a ello si no a la búsqueda de una ecuación que relacione la abscisa y la ordenada de un punto cualquiera de la circunferencia. Posteriormente se presenta un ejemplo en donde se pide hallar las coordenadas del centro y el radio de la circunferencia, es decir, es una pregunta inversa a la anterior puesto que el dato ahora será la ecuación de la circunferencia se pide realizar la deducción para obtener las coordenadas del centro y el respectivo radio. Para la respuesta a ello hay que recurrir a la definición de circunferencia y emplear la fórmula de distancia entre 2 puntos.

Si revisamos los textos no se encuentran problemas que consideren las posiciones relativas entre dos circunferencias en contexto propio de la geometría sintética. Sin embargo, sí se encuentran problemas en donde se pide que analicen la posición relativa, pero a partir de las ecuaciones de las circunferencias y de calcular la distancia entre los centros y compararla con los radios. Con los resultados obtenidos de los ejemplos del libro del MINEDU, se concluye que la posición relativa entre las circunferencias es que son tangentes exteriores. Si la solución se hubiera centrado en un trabajo algebraico, se habría tenido que resolver un sistema de 2 ecuaciones cuadráticas con 2 incógnitas y, dependiendo de la cantidad de soluciones, se habría concluido si eran tangentes, secantes o si no se cortan. Sin embargo, en el caso de que haya solución única, ese procedimiento no sería suficiente pues habría 2 posibilidades y en el caso que no existiera solución también se tendría que completar el análisis con el estudio de los radios.

Las actividades de este tipo muestran que, a veces, recurrir a resultados de la geometría evita hacer cálculos algebraicos que pueden ser muy trabajosos. Específicamente este es un ejemplo de la superioridad de los métodos geométricos sobre los analíticos.

Regresando a los ejemplos que aparecen en el texto de 5° grado de secundaria sobre circunferencia, en la figura 20, se presentan actividades propuestas para el estudiante. Para la solución de la primera pregunta se hace necesario identificar los centros y radios en el gráfico, luego identificar los centros y radios en las expresiones algebraicas, para finalmente establecer relaciones entre las curvas y las ecuaciones mostradas.

A partir de la descripción realizada sobre los problemas del objeto de estudios se concluye que la mayoría de problemas presentados en el contexto de la geometría analítica requieren procedimientos algebraicos e identificaciones directas en el plano cartesiano para ser resueltas. Son muy pocos los que recurren al empleo y aplicación de propiedades geométricas. Además, la mayoría de problemas no tiene un equivalente en el contexto geométrico. En el mejor de los casos aquellos problemas en los que se pide hallar una ecuación, podrían asociarse con la construcción de una figura.

En esta tesis se plantea realizar actividades que pueden ser abordados desde dos cuadros geométricos que son la sintética y la analítica, todo ello con el apoyo del software GeoGebra. En particular, se busca explorar si los estudiantes reconocen la utilidad de la geométrica sintética en determinados problemas que involucran al objeto circunferencia. La educación básica regular (EBR) en Perú comprende los niveles educativos primaria (seis años) y secundaria (cinco años). A continuación se describirá la manera en que está organizada la geometría en el currículo de ese nivel educativo; se prestará

especial atención al lugar que ocupan las geometrías sintética y analítica en los planes de estudio.

Tomando como referencia el documento oficial Diseño Curricular Nacional (2009), se observa que la geometría es uno de los temas centrales del área de matemáticas, los cuales son: Números, relaciones y operaciones; Geometría y medición; y, Estadística. En la educación primaria, se propone tratar a las figuras geométricas, basándose en la aplicación de transformaciones en el plano, en particular de la simetría respecto de un eje y de la traslación. Se enfatiza también en que se comprendan los atributos mensurables de los objetos, así como en el empleo de unidades, sistemas y procesos de medida, y la aplicación de técnicas, instrumentos y fórmulas apropiadas para obtener medidas. En todos los casos, se usan relaciones métricas previamente establecidas con las que se realizan cálculos.

Sólo en sexto grado se señala el uso de instrumentos de dibujo para la construcción de ángulos, esto se refiere al uso del transportador. Sin embargo, no se hace referencia a la construcción de figuras haciendo uso de regla y compás para resolver los problemas. Se encuentra que en los primeros años de escuela, la geometría tiene como objetivo proveer de herramientas elementales para describir el mundo, las formas de los cuerpos que nos rodean, su tamaño y posición en el espacio. Luego, el estudio de la geometría busca la clasificación de las formas, la identificación de las propiedades de las clases de objetos, de la mano de un lenguaje preciso que luego permitirá deducir las consecuencias lógicas de definiciones y convenios establecidos. Esto concuerda con el análisis realizado por Godino y Ruíz (2002).

En el nivel secundario se plantea que el tratamiento de la geometría y medición debe centrarse en analizar las propiedades, los atributos y las relaciones entre objetos de dos y tres dimensiones. Se trata de establecer la validez de conjeturas geométricas por medio de la deducción y la demostración de teoremas y criticar los argumentos de los otros; comprender y representar traslaciones, reflexiones, rotaciones y dilataciones con objetos en el plano de coordenadas cartesianas; visualizar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas y analizar sus secciones transversales.

Ambos temas se presentan de manera independiente, abordando problemas de distinta naturaleza. Por un lado, se realizan cálculos de longitudes de segmentos, áreas y distancias, utilizando los teoremas o resultados dados o demostrados previamente y por otro, se determinan ecuaciones de rectas, se calculan ángulos y distancias, empleando para ello las expresiones algebraicas obtenidas previamente.

No se observa el tratamiento de problemas en contexto de geometría plana que puedan ser resueltos de manera más eficiente con técnicas de geometría analítica, tampoco se observa que se trabajen

técnicas de construcciones con regla y compás en este nivel. Se observa también cómo el estudio de las transformaciones de las figuras geométricas ha ido progresivamente primando sobre la presentación formal de la geometría basada en teoremas y demostraciones deductivas. Esto confirma el estudio realizado por (Dickson, Gibson y Brown 1991 p.241).

Se concluye entonces que durante la educación secundaria en el Perú, el énfasis está puesto en la geometría que estudia las formas y las magnitudes asociadas a ellas, pues se abordan propiedades relativas a tamaños, distancias, ángulos, áreas y volúmenes, que conducen por tanto a la medición de magnitudes. Solamente en el último ciclo se trabajan algunos temas de geometría con coordenadas sin hacer mención explícita a conexiones entre la denominada geometría plana y la analítica.

De la revisión de documentos en la sección previa se concluyó que los estudiantes terminaban la educación secundaria, última etapa de la formación escolar en el Perú, sin haber estudiado la técnicas de construcciones con regla y compás, entendiendo a la geometría analítica como un campo del conocimiento matemático con sus propias técnicas y sin conexión con la geometría de las formas.

Se han encontrado muy pocas investigaciones que profundicen en las dificultades poseen estudiantes del nivel secundario en relación a la geometría analítica y que den cuenta además de su origen. Uno de ellos es el de (Acuña 2005 p.98), en donde se señalan que no es inmediato para estudiantes de bachillerato aceptar que el punto, entendido como un objeto figura, puede además ser concebido como un objeto abstracto que no tiene dimensión y que también puede ser pensado como un objeto concreto con propiedades entre ellas la posibilidad de asignarle una posición.

Las dificultades detectadas al tratar un objeto elemental, como es el punto, permiten prever que no resultarán triviales aquellas tareas en donde se requiera establecer relaciones entre las representaciones gráficas y algebraicas de un mismo objeto. Se debe tener en cuenta que los procedimientos fundamentales para el desarrollo de problemas de geometría analítica requieren de una asociación continua entre las coordenadas de puntos y su representación, así como entre las representaciones de figuras y ecuaciones algebraicas. Luego, la introducción de la geometría analítica debería realizarse contemplando la complejidad cognitiva de este campo de la matemática.

Teniendo en cuenta lo anterior se planteó realizar un estudio exploratorio para identificar qué dificultades específicas presentaban los estudiantes luego de haber estudiado la geometría analítica desconectada de la geometría sin coordenadas.

Los resultados de dicho trabajo contribuirían a la fundamentación de la presente investigación. Por otro lado la creación y masiva difusión de programas de geometría dinámica ha contribuido a un

notable incremento de publicaciones relacionadas con resultados de investigaciones en las que se incorporan programas informáticos. Así, se encuentran títulos de investigaciones avanzadas como el de (Gutiérrez y Boero 2006 p. 220), en el que se dedican varias páginas a la presentación de resultados de investigaciones que abordan la naturaleza de la geometría mediada por la tecnología, el diseño de tareas y el aprendizaje de la geometría, y el uso de la tecnología en la enseñanza de la geometría.

La premisa fundamental de dichos trabajos es que el uso de recursos tecnológicos permite reconocer las propiedades geométricas de determinados objetos. Esto se debe a que los programas de geometría dinámica enfatizan en el reconocimiento de condiciones para crear determinadas figuras geométricas, así como en la identificación de las diferentes transformaciones que se pueden realizar en el plano y en las propiedades que se pueden establecer entre ellos, teniendo como base el modelo cognitivo, los recursos “traza” y “lugar” permiten a los profesores plantear problemas para identificar propiedades de los objetos generados que de otra manera serían muy complejas de visualizar (Laborde 2010 p.111).

En esa misma línea, (De Guzmán 2002 p.97), señala que el trabajo con programas informáticos puede ayudar al quehacer matemático desde un punto de vista experimental y dar lugar a una transformación del campo de la geometría elemental. Propone abordar diversos teoremas de la geometría sintética destacando los relacionados con lugares geométricos, con una visión sintética pero también analítica, empleando para ello Derive, sobre todo en los casos en los que los procedimientos sintéticos no resulten satisfactorios. De Guzmán señala que la geometría elemental, entiéndase, geometría sintética, fomenta la intuición en el plano y en el espacio, sin descuidar el razonamiento lógico que se encuentra muy cerca del pensamiento matemático del mundo griego antiguo. Además, ofrece un aporte interesante al abordar algunos problemas de lugares geométricos cuya forma y solución geométrica es difícil de intuir y que, más bien, son más fáciles de entender usando las técnicas de la geometría analítica acompañadas de un software simbólico.

En dicho texto se presentan algunos problemas de geometría sintética para los que la geometría analítica proporciona herramientas más eficientes. Finalmente, destacamos el trabajo de Iranzo y (Fortuny 2009 p.132), en el que se caracterizan las estrategias de resolución de los estudiantes empleando geometría dinámica, así como lápiz y papel, se analizan los procesos de instrumentación e instrumentalización para esbozar diferentes tipologías de estudiantes y se explora la influencia conjunta del uso de ambos medios en la adquisición de conocimiento, visualización y pensamiento estratégico en el estudiante. Se obtuvo como resultado que el uso del software GeoGebra favoreció el empleo de múltiples representaciones de conceptos geométricos y ayudó a evitar obstáculos

algebraicos, permitiendo centrarse en los conceptos geométricos, así como a resolver los problemas de otra forma.

Algunas investigaciones se aproximan de manera más directa con lo que se propone en el presente trabajo de investigación pues se centran en las relaciones entre los problemas que pueden abordarse desde la perspectiva sintética y analítica, así como en contrastar las técnicas propias de cada una de estas geometrías. Uno de estas investigaciones es el desarrollado por (Ortega y Ortega 2004 p. 147), en el que se retoman los diez problemas de Apolonio, con la finalidad de mostrar distintas formas de razonamiento en el proceso de solución. Como se sabe, estos problemas consisten en dibujar una circunferencia que sea tangente a cada uno de tres elementos dados (que podrían ser puntos, rectas, circunferencias o una combinación cualquiera de ellos). El problema general da lugar a diez casos posibles y cada uno de ellos es resuelto en el artículo, en primer lugar, de manera exacta empleando técnicas propias de la geometría sintética y luego, planteando y resolviendo los sistemas de ecuaciones correspondientes, lo que corresponde a emplear técnicas de la geometría analítica. Se observa que en algunos casos, las técnicas de la geometría sintética resultan más económicas en razonamiento que las de la geometría analítica, mientras que en otros casos, éste es mucho más rico.

A medida que se cambian los objetos, la complejidad de los problemas se incrementa, pudiéndose observar que si las construcciones con regla y compás necesarias para la solución fueran interiorizadas, se producirían aprendizajes correspondientes a los últimos niveles del modelo de razonamiento geométrico propuesto por Van Hiele. Así, se reflexiona sobre la conveniencia de emplear la geometría sintética o la geometría analítica, en cada caso. Se señala también que el tipo de razonamiento que exige el resolver los problemas de Apolonio empleando la geometría analítica, en general, es más pobre ya que la condición de tangencia se traduce siempre en un algoritmo en el que hay que resolver un sistema de ecuaciones y exigir que la solución sea única. Mientras que el resolver los problemas de tangencia desde la geometría sintética requiere abordar cada problema de manera independiente (aunque luego se encuentren similitudes entre uno y otro).

Se concluye que ambas técnicas son complementarias y que el uso de distintos razonamientos garantizará aprendizajes mucho más ricos. Colocando un mayor énfasis a las técnicas propias de la geometría analítica, se encuentra el trabajo desarrollado por (Wilhelmi 2007 p.301), este se centra en un proceso de estudio para la determinación de una circunferencia dada su ecuación implícita, empleando distintos métodos y predominando el de las transformaciones algebraicas. Sin embargo, al haber sido esa técnica la introducida por el profesor sin una problematización inicial, se observan luego acciones irresponsables por parte de los estudiantes. Se concluye el artículo reflexionando sobre la necesidad de que la técnica de las transformaciones algebraicas surja como la síntesis de un proceso

de estudio que articule las obras de la geometría plana con regla y compás, y la geometría analítica que actualmente en muchas instituciones de enseñanza se identifica con la determinación del lugar geométrico de los puntos del plano que verifican una cierta relación algebraica.

Por otra parte, (Gascón 2002 p.155), hace una revisión del currículo español y propone emplear algunas situaciones relacionadas con la noción de lugar geométrico en la enseñanza de la geometría en secundaria, de modo que permitan complementar las técnicas sintéticas con las analíticas. La propuesta mencionada es interesante ya que se centra en la técnica de los “dos lugares geométricos”; sin embargo, no se detalla de qué manera la problemática planteada generará en el estudiante la necesidad de evolucionar en la técnica que antes dominaba.

De otro lado, se observa que para afrontar las situaciones propuestas, los estudiantes deben dominar las técnicas de construcciones de regla y compás y haber adquirido algunas concepciones particulares respecto a lo que significa resolver un problema en ese contexto; así, un problema quedaría resuelto cuando se hubiera construido una figura o un elemento geométrico que cumpliera con la condición planteada. Y como se ha descrito anteriormente, estos aspectos no son abordados en la formación matemática de los estudiantes en la educación secundaria y, por tanto, la inclusión de problemas con esas características no será trivial, ya que los estudiantes no cuentan con los conocimientos previos necesarios, bajo estas perspectivas se formula el siguiente problema.

Problema general. ¿Cómo influye la aplicación del programa GeoGebra en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2015?

1.2 Hipótesis general. La aplicación del programa GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2015.

Hipótesis específico. La aplicación del programa GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de geometría analítica en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2015.

La aplicación del programa GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de geometría sintética en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2015.

1.3 Objetivo general. Demostrar la influencia significativa de la aplicación del programa de GeoGebra en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2015.

Aplicar el programa GeoGebra en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” de San Ramón 2015.

Los objetivos específicos son los siguientes.

Verificar los resultados que tendrá la aplicación del programa en la resolución de problemas sobre circunferencia que exijan establecer conexiones entre los cuadros de la geometría sintética y la geometría analítica en los aprendizajes de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria.

Comprobar el resultado de emplear el software GeoGebra como mediador en el aprendizaje de la circunferencia para los estudiantes del quinto grado de secundaria.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Variables

- variable independiente:

“Programa GeoGebra”. Es una estrategia para desarrollar del aprendizaje de la geometría analítica y sintética, el cual proporciona un espacio para mejorar las capacidades geométricas.

- Variable dependiente:

“Aprendizaje de la geometría analítica y sintética”. Según el (MINEDU, 2015, p. 55), Todo concepto matemático está asociado a varios cuadros que pueden ser relacionados por medio de sistemas de representación. Los diferentes cuadros no coinciden, primero porque no movilizan las mismas propiedades y teoremas, y segundo debido a las diferencias de valor ostensivo de los sistemas de representación que producen. Esta última particularidad hace del juego de cuadros un método efectivo de construcción de situaciones pertinentes que favorezcan el aprendizaje de la geometría analítica y sintética.

2.2 Operacionalización de la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
Geometría analítica y sintética	<p>El aprendizaje de la geometría permite el estudio de la circunferencia, desde las perspectivas de la geometría sintética y analítica. En este capítulo presentaremos los elementos teóricos de la didáctica de la matemática en los que nos basamos para poder hacer nuestra investigación. Así mismo, presentaremos nuestro objeto matemático y sus conceptos fundamentales en el cuadro de la Geometría Sintética y de la Geometría Analítica, ya que es desde estas dos perspectivas es que se aborda dicho tema en el quinto grado de educación secundaria en el Perú.</p>	<p>Es el proceso del estudio o aprendizaje de las diferentes figuras y cuerpos geométricos a través del uso de diversas estrategias que permiten al desarrollo de las capacidades matemáticas con mayor precisión y rapidez.</p>	Geometría analítica	Circunferencia no alineados	Intervalar	
			Geometría sintética	Circunferencia no colineales		Circunferencia no alineados
				Circunferencia no colineales		

2.3 Metodología.

2.3.1 Método General

En la presente investigación se hace uso del método científico. El método científico son acciones o modos de procedimientos para obtener conocimientos nuevos y verdaderos, es un procedimiento riguroso formulado lógicamente para la adquisición, organización o sistematización y transmisión de conocimientos, tanto en su aspecto teórico como en su fase experimental.

En el trabajo de investigación se realizó los siguientes pasos: Formulación del problema de investigación y su respectiva fundamentación y objetivos, Planteamiento de hipótesis, Puesta a prueba o comprobación de las hipótesis, Identificación de las conclusiones.

2.3.2 Método Específico.

Se hará uso del método experimental porque basada en un plan se investigó la relación causa-efecto, exponiendo al grupo de estudio la acción de la variable experimental para visualizar. Para (Sánchez, 2002, p. 205) el método específico está relacionado con lo experimental cuyo objetivo es realizar un experimento que permita demostrar presupuestos e hipótesis explicativas.

2.4 Tipo de estudio

El tipo de investigación es aplicada, porque busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar, le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal.

(Hernandez, Fernandez, & Batista, 2006, p. 238) manifiesta “es el esquema general o marco estratégico que le da unidad, coherencia, secuencia y sentido práctico a todas las actividades que se emprenden a buscar respuestas al problema y objetos planteados, se elige en función de los objetivos que se pretenden alcanzar, de los recursos que se dispone y del problema que se quiere abordar”.

2.5 Nivel de investigación

El presente trabajo Corresponde al nivel de estudios, explicativo experimental porque se manipula la variable independiente y esta repercutirá en la variable dependiente, la cual tendrá un cambio al concluir la estrategia planteada. “se trabaja en una relación de causa – efecto inmediata por el cual requiere la aplicación del método experimental” (Sánchez & Reyes, 1998, p.)

2.6 Diseño de investigación

Según (Hernandez, Fernandez, & Batista, 2006, p. 184), “El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular”. Para efectos del estudio fue un diseño de investigación pre-experimental que consiste en el conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que deberán realizarse para responder la pregunta de la investigación. El diseño debe señalar todo lo que se debe hacerse , de tal forma que cualquier investigador con conocimiento en el área pueda alcanzar los objetivos de estudio, responder las siguientes preguntas que se han planteado y asignar un valor de verdad a la hipótesis de la investigación.

El diseño pre-experimental es donde se aplicó un número de actividades de observación: la medición de las variables en estudio puede hacerse en una o más ocasiones y antes (PRE-TEST), o después de la aplicación del tratamiento (POS-TEST). En el diseño se consideró las variables: Variables independientes es “talleres de cuenta cuentos” y el variable dependiente es “desarrollo de la expresión oral” para este trabajo se aplicó el tipo de diseño en base a las propiedades de los distintos tipos de actividades realizadas en el diseño pre-experimental, donde son aquellos en los cuales, luego de identificar a los individuos de estudio, se manipulan (se modifican voluntariamente por el investigador) una o más de las posibles causas de la consecuencia en estudio.

La investigación presentada posee un diseño pre experimental, ya que habrá un solo un grupo experimental al cual se le aplicara la prueba de (pre test) y (pos-test).

G: O₁ X O₂

Donde:

G. Grupo Experimental.

O₁ : Pre Test

O₂ : Post Test

X: Manipulación de la Variable Independiente.

2.7 Población, Muestra Y Muestreo.

Población.

La Institución elegida para nuestra investigación tiene por nombre “I.E.I. Santo Domingo Savio”, es estatal, se encuentra en zona urbano y se encuentra ubicada en el distrito de San Ramón, perteneciente a la provincia de Chanchamayo, región Junín, Perú. Está constituido por los niveles de Primaria (turno mañana) y Secundaria (turno tarde), con un dictado de 7 horas pedagógicas diarias (cada hora constituido de 45 minutos). Además, cuenta con dos aulas de cómputo: uno de innovación (con 20 XO) y otra sala de cómputo (6 computadoras que no se encuentran operativas). Se eligió este último ambiente puesto que cuenta con enchufes y es apropiado para el trabajo con laptops, puesto que les grabamos el programa GeoGebra para poder desarrollar nuestras actividades.

Tabla 1.

Estudiantes por género del 5° grado de secundaria de la I.E.I. “SDS”

	Mujeres	Porcentaje de mujeres	Hombres	Porcentaje de hombres	Total
Participaron de la implementación	08	40	12	60	20

Fuente: Nómina de matrícula del 2016.

Muestra.

La investigación se aplicó a 20 estudiantes del quinto grado de educación secundaria del turno tarde, de la I.E.I. “Santo Domingo Savio”. Las edades de los estudiantes estaban entre quince y diecisiete años. No hay alumnos repitentes y la mayoría de ellos son estudiantes matriculados en el plantel desde el primer grado de educación secundaria e inclusive alguno de ellos desde el nivel primario puesto que, la institución es integrada.

Hay una única sección de quinto de secundaria. En la Tabla 2 presentamos las características de los estudiantes de dicha clase.

Tabla 2.

Estudiantes por género del 5° grado de secundaria de la I.E.I. “SDS”

	Mujeres	Porcentaje de mujeres	Hombres	Porcentaje de hombres	Total
Participaron de la implementación	08	40	12	60	20

Fuente: Nómina de matrícula del 2016.

Muestreo

Para el presente trabajo de investigación se usó la técnica del muestreo no probabilístico intencionado, “Es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionadas”. (Hernandez, Fernandez, & Batista, 2006, p. 325).

2.8 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas. Como técnica de recolección de datos para la presente investigación se optó por tomar la encuesta con su respectivo instrumento tanto para la recolección antes del experimento y después de su aplicación.

Instrumento. Como instrumento de recolección de datos se utilizó el cuestionario de desarrollo de experimento que se aplicó a los 20 estudiantes que forman parte de la muestra de la presente investigación. Los cuestionario de desarrollo de experimento es un proceso seguido paso por paso,, usa principalmente hojas de desarrollo, es una de las técnicas que más se usa en el proceso diario de aprendizajes y que nos permite recoger información individual.

El cuestionario de desarrollo de experimento consiste en recoger información precisa y se resalta el manejo de información de los estudiantes hecho caso por caso y registrarla para su posterior análisis. Se trabajó con Ficha de cuestionarios de desarrollo de experimento y fue elaborado de acuerdo a las variables, dimensiones e indicadores de la variable competencia laboral que conformaban las preguntas que corresponden al tipo de indicadores de cada dimensión de la variable geometría analítica y geometría sintética. Este instrumento se construyó con valores vigesimales, para los estudiantes de la institución Educativa Integrado Santo Domingo Savio de San Ramón.

2.9 Validez y confiabilidad.

Validez.

Ficha de validación del instrumento, que fue validada por el experto en Educación, Doctor Luis Florencio Mucha Hospinal quien cuantificó la eficacia de la ficha de aplicación que se aplicó a los sujetos de la muestra con la intención recolectar la información de cada variable. Se aplicó conforme persuade la Directiva Nro.002-2014/DAA-EPG-UCV,art.4 donde consagra, la validación de los instrumentos bajo el criterio de la firmada del docente de la experiencia curricular diseño del proyecto de investigación, para luego estos resultados someterlos a cálculos estadísticos de confiabilidad mediante el alfa de Cronbach. En un trabajo de prueba piloto.

La validez es el grado en que una prueba o ítem de la prueba mide lo que pretende medir; es la característica más importante de una prueba. Al referirse a la validez relativa a un criterio definen a éste como la medida en que los resultados de la prueba se asocian con alguna otra medida de la misma aptitud; Consideran los autores que en muchas ocasiones la validez relativa a un criterio se estima en forma estadística utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (también denominado tabulación cruzada, a este tipo de validez se le denomina validez concurrente. Al definir el término fiabilidad, los autores argumentan que es la medida del grado de consistencia o repetitividad de una prueba. Una prueba tiene que ser fiable para ser válida, porque los resultados muy variables tienen muy poco significado. (Hernandez, Fernandez, & Batista, 2006, p. 354).

EXPERTO	GRADO ACADÉMICO	OPINION
Dr: Mucha Hospinal Luís Florencio	Doctor En Ciencias de La Educación	Muy buena

Confiabilidad.

Con respecto a la Confiabilidad se estima que un instrumento de medición es confiable cuando permite determinar que el mismo, mide lo que el investigador quiere medir, y que, aplicado varias veces, replique el mismo resultado.

(Hernandez, Fernandez, & Batista, 2006, p. 353) indican que: “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados”.

Por tanto para la confiabilidad del instrumento se aplicó una prueba piloto a 10 estudiantes de la muestra luego codificamos y procesamos los datos con el coeficiente Alfa de Cronbach en el programa SPSS.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,840	10

El coeficiente 0, 840 indica que el instrumento tiene una alta confiabilidad por lo que fue pertinente aplicarlo.

2.10 Métodos de análisis de datos

Para procesar y analizar los datos obtenidos, se utilizó la estadística descriptiva e inferencial como la tabla de frecuencias, grafico de barras, medidas de tendencia central entre otras en donde se procesó los resultados descriptivos a partir de la base de datos.

Para contrastar la hipótesis se utilizó la estadística inferencia en este caso la prueba de "t" para comprobar la hipótesis planteada y como programas informáticos se utilizó el Excel y el programa SPSS versión 22.

CAPITULO III RESULTADOS

En esta parte de nuestra investigación mostramos los resultados de la aplicación de nuestros experimentos en los cuadros de la geometría sintética y la geometría analítica, comenzaremos por el pre-test y post test. Al iniciar nuestra investigación pre – experimental se aplicó como instrumento un cuestionario para evaluar tanto en el pre – test como en el post test el aprendizaje de la geometría analítica y sintética en estudiantes del 5to. Grado de secundaria de la Institución Educativa Integrada “Santo Domingo Savio” del distrito de San Ramón Chanchamayo.

En este trabajo de investigación pre experimental se aplicó el programa de Geo Gebra para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de la muestra, estos resultados se describen y analiza según las tablas y figuras siguientes para finalmente demostrar mediante la prueba “t”.

3.1 Descripción de resultados del Pre – test en la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética.

Tabla 03

Contingencia del Pre Test sobre aprendizaje de la geometría por dimensiones.

N.	Dimensión Geometría analítica	Dimensión Geometría sintetica	V. D.
1	13	11	12
2	13	12	12
3	14	12	13
4	13	11	12
5	13	11	12

6	13	9	11
7	11	11	11
8	14	13	13
9	14	10	12
10	14	12	13
11	15	13	14
12	11	13	12
13	11	13	12
14	10	16	13
15	13	11	12
16	13	11	12
17	13	11	12
18	13	12	13
19	12	16	14
20	12	18	15

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado .I.E.I."Santo Domingo Savio"

Tabla 04

Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría analítica **pre test** por niveles

NIVEL	Frecuencia Fi	Porcentaje %
Bueno	5	25
Regular	15	75
Deficiente	0	0
TOTAL	20	100

Fuente: cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. "Santo Domingo Savio"

**RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA
PRE TEST POR NIVELES**

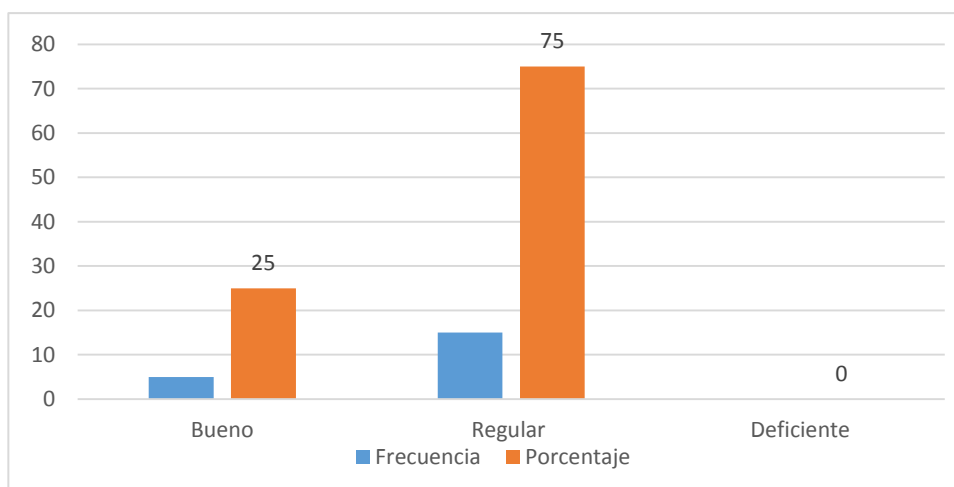


Figura N° 01. Geometría analítica PRE TEST por niveles

Fuente. Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. "Santo Domingo Savio"

De la tabla 04 y la figura 01 son los resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría analítica en el pre test, de los 20 estudiantes de la I.E.I. "Santo domingo Savio" del distrito de San Ramón Chanchamayo. 15 estudiantes que corresponde al 75,00% se ubican en el nivel regular en el aprendizaje de la geometría analítica mientras 5 de ellos que corresponde al 25,00% se encuentran en el nivel bueno.

En conclusión un alto porcentaje de los encuestados logran aprender la geometría analítica en un nivel regular, estudiantes de la Institución Educativa Integrada "Santo Domingo Savio" del distrito de San Ramón Chanchamayo.

Tabla 05.

Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría sintética **pre test** por niveles

NIVEL	Frecuencia fi	Porcentaje %
Bueno	3	15
Regular	17	85
Deficiente	0	0
TOTAL	20	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I."Santo Domingo Savio"

RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA SINTETICA PRE TEST POR NIVELES

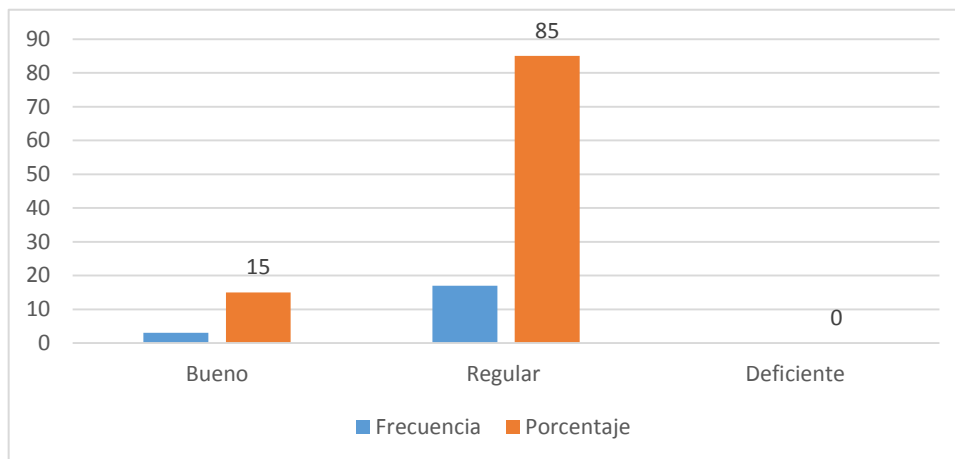


Figura N° 02. Geometría Sintética PRE TEST por niveles

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I."Santo Domingo Savio"

Según la tabla 05 y la figura N° 02 los resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría sintética según los datos procesados en el pre test, de los 20 estudiantes de la Institución Educativa Integrado “Santo Domingo Savio” del distrito de San Ramón Chanchamayo. 17 estudiantes que corresponde al 85,00% se ubican en el nivel regular en el aprendizaje de la geometría sintética mientras 3 estudiantes que corresponde al 15,00% se encuentran en el nivel bueno.

En conclusión un alto porcentaje de los encuestados logran aprender la geometría analítica en un nivel regular, estudiantes de la Institución Educativa Integrada “Santo Domingo Savio” del distrito de San Ramón Chanchamayo.

Tabla 06

Resultados de la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética **pre test** por niveles

NIVEL	Frecuencia Fi	Porcentaje %
Bueno	3	15
Regular	17	85
Deficiente	0	0
TOTAL	20	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. “Santo Domingo Savio”

RESULTADOS DE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA y SINTÉTICA **PRE TEST POR NIVELES**

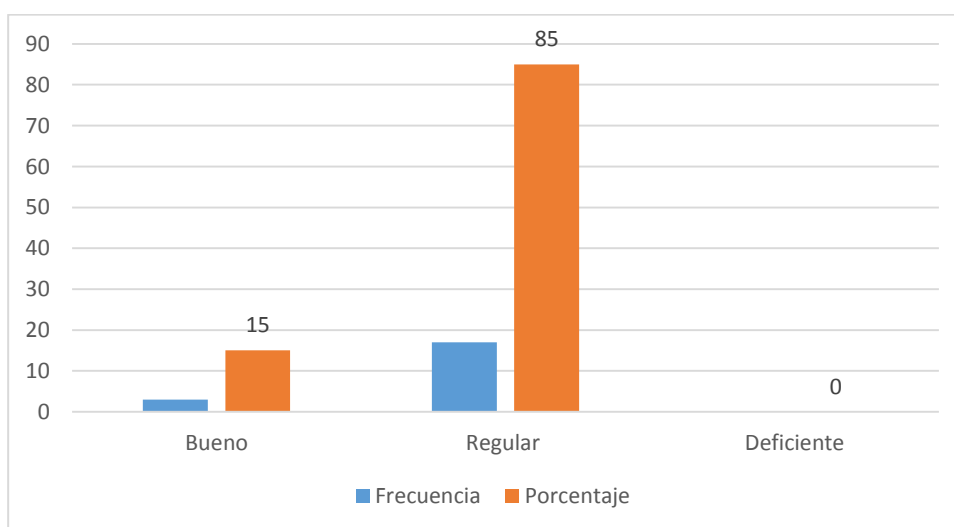


Figura N° 03. La geometría analítica y sintética PRE TEST por niveles

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. “Santo Domingo Savio”

De la tabla 06 y la figura N° 03, los resultados de la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética según los datos procesados en el pre test, de los 20 estudiantes de la Institución Educativa Integrada “Santo Domingo Savio” del distrito de San Ramón Chanchamayo. 17 estudiantes que corresponde al 85,00% se ubican en el nivel regular en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética, mientras 3 estudiantes que corresponde al 15,00% se encuentran en el nivel bueno.

En conclusión un alto porcentaje de los encuestados logran aprender la geometría analítica y sintética en un nivel regular, estudiantes de la Institución Educativa Integrada “Santo Domingo Savio” del distrito de San Ramón Chanchamayo.

3.2 Descripción de resultados el Post – test en la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética.

Tabla 07

De contingencia del **Pos Test** sobre aprendizaje de la geometría por dimensiones.

N°	Dimensión Geometría analítica	Dimensión Geometría sintética	V. D.
1	12	14	13
2	13	14	14
3	15	17	16
4	13	15	14
5	12	14	13
6	10	15	12
7	12	14	13
8	15	17	16
9	13	15	14
10	15	17	16
11	16	19	17
12	15	17	16
13	14	15	15
14	16	20	18
15	13	15	14
16	13	15	14
17	12	14	13
18	15	17	16
19	18	20	19
20	19	20	20

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. “Santo Domingo Savio”

Tabla 08

Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría analítica **Post test** por niveles

NIVEL	Frecuencia fi	Porcentaje %
Bueno	10	50
Regular	10	50
Deficiente	0	0
TOTAL	20	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. "Santo Domingo Savio"

RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA POST TEST POR NIVELES

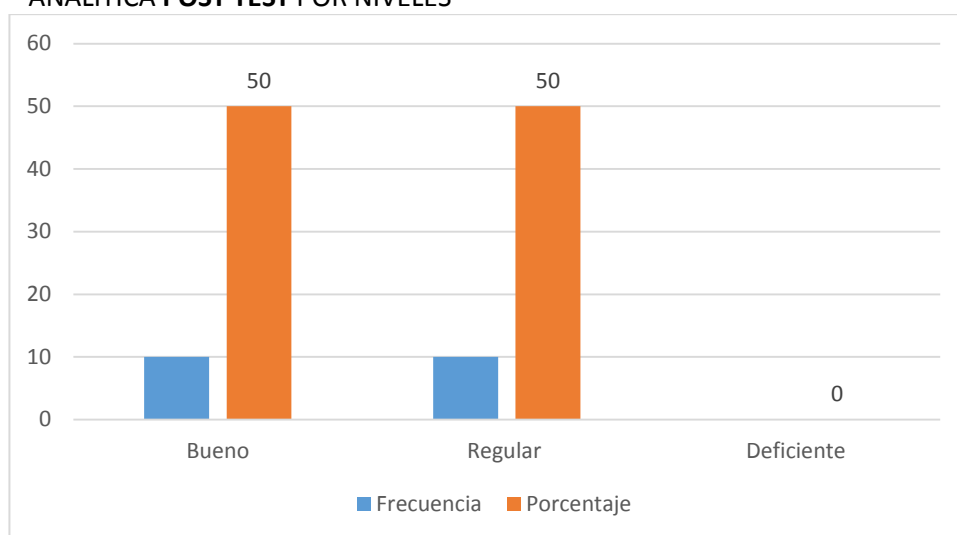


Figura N° 04. La geometría analítica PRE TEST por niveles

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado .I.E.I. "Santo Domingo Savio"

Según la tabla 08 y la figura N° 04, los resultados de pos test de la dimensión aprendizaje de la geometría analítica según los datos procesados de los 20 estudiantes en estudio de la Institución Educativa Integrada "Santo Domingo Savio" del distrito de San Ramón Chanchamayo. 10 estudiantes que corresponde al 50,00% se ubican en el nivel regular en el aprendizaje de la geometría analítica y tan igual que el otro grupo que se ubican en el nivel bueno.

En conclusión los 20 estudiantes en estudio comparten en mitad los niveles de regular y bueno a 50,00% tanto en el nivel regular como el nivel bueno que logran mejorar su aprendizaje de la geometría analítica, en la Institución Educativa Integrada "Santo Domingo Savio" distrito de San Ramón.

Tabla 09

Resultados de la dimensión aprendizaje de la geometría sintética
Post test por niveles

NIVEL	Frecuencia fi	Porcentaje %
Bueno	20	100
Regular	0	0
Deficiente	0	0
TOTAL	20	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado .I.E.I. "Santo Domingo Savio"

**RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA SINTÉTICA
POST TEST POR NIVELES**

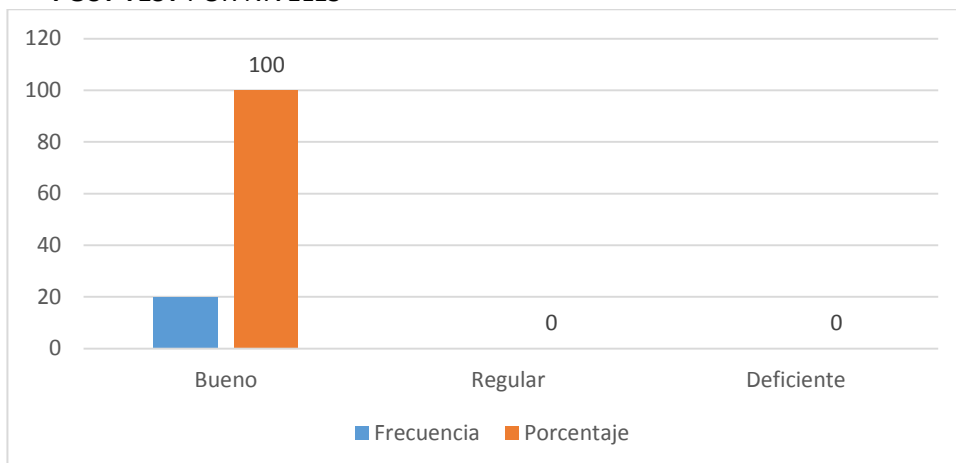


Figura N° 05 la geometría analítica **PRE TEST** por niveles

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado .I.E.I. "Santo Domingo Savio"

Según la tabla 09 y la figura N° 05, los resultados de pos test de la dimensión aprendizaje de la geometría sintética según los datos procesados los 20 estudiantes en estudio que corresponde al 100% se encuentran en el nivel bueno en el aprendizaje de la geometría sintética es decir casi la totalidad mejoraron su aprendizaje.

En conclusión el 100% de los estudiantes en estudio se ubican el nivel es decir mejoraron significativamente su aprendizaje de la geometría sintética, en la Institución Educativa Integrada "Santo Domingo Savio" del distrito de San Ramón- Chanchamayo.

Tabla 10

Resultados de la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética **post test** por niveles

NIVEL	Frecuencia fi	Porcentaje %
Bueno	15	75
Regular	5	25
Deficiente	0	0
TOTAL	20	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado .I.E.I. "Santo Domingo Savio"

RESULTADOS DE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA Y SINTÉTICA **POST TEST** POR NIVELES

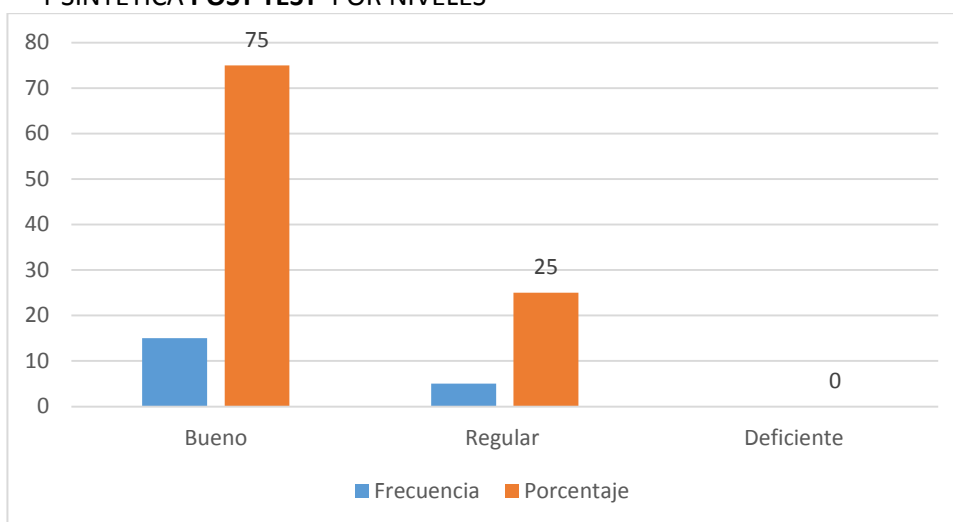


Figura N° 06. La geometría analítica **PRE TEST** por niveles

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado .I.E.I. "Santo Domingo Savio".

Según la tabla 10 y la figura N° 06, los resultados de pos test de la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética según los datos procesados de los 20 estudiantes en estudio de la Institución Educativa "San Ramón" del distrito de San Ramón Chanchamayo. 15 estudiantes que corresponde al 75,00% se ubican en el nivel bueno en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética mientras un pequeño grupo de 5 estudiantes que corresponde al 25,00% se encuentra en el nivel regular.

En conclusión un alto porcentaje de los estudiantes logran mejorar su aprendizaje de la geometría analítica y sintética ubicándose en un nivel bueno, en la Institución Educativa "Santo Domingo Savio" distrito de San Ramón.

Tabla 11.

Puntajes en el Pre-test y Pos-test de la dimensión aprendizaje de la **geometría analítica**

N°	PRE-TEST	POS-TEST	DIFERENCIA
01	13	12	-1
02	13	13	0
03	14	15	1
04	13	13	0
05	13	12	-1
06	13	10	-3
07	11	12	1
08	14	15	1
09	14	13	-1
10	14	15	1
11	15	16	1
12	11	15	4
13	11	14	3
14	10	16	6
15	13	13	0
16	13	13	0
17	13	12	-1
18	13	15	2
19	12	18	6
20	12	19	7

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado .I.E.I. “Santo Domingo Savio”

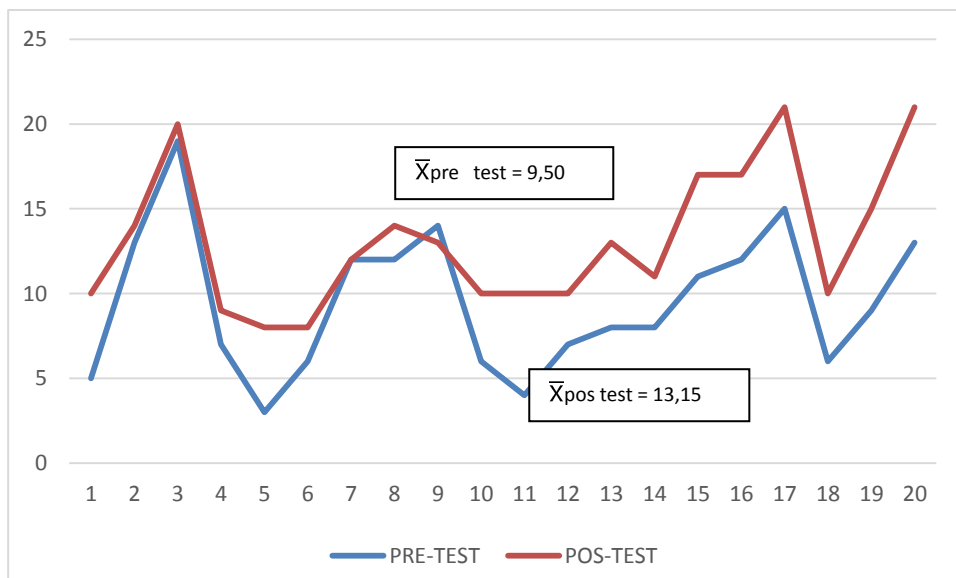


Tabla 12

Puntajes en el Pre-test y Pos-test de la dimensión **aprendizaje de la geometría sintética**

N°	PRE-TEST	POS-TEST	DIFERENCIA
01	11	14	3
02	12	14	2
03	12	17	5
04	11	15	4
05	11	14	3
06	9	15	6
07	11	14	3
08	13	17	4
09	10	15	5
10	12	17	5
11	13	19	6
12	13	17	4
13	13	15	2
14	16	20	4

15	11	15	4
16	11	15	4
17	11	14	3
18	12	17	5
19	16	20	4
20	18	20	2

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. "Santo Domingo Savio"

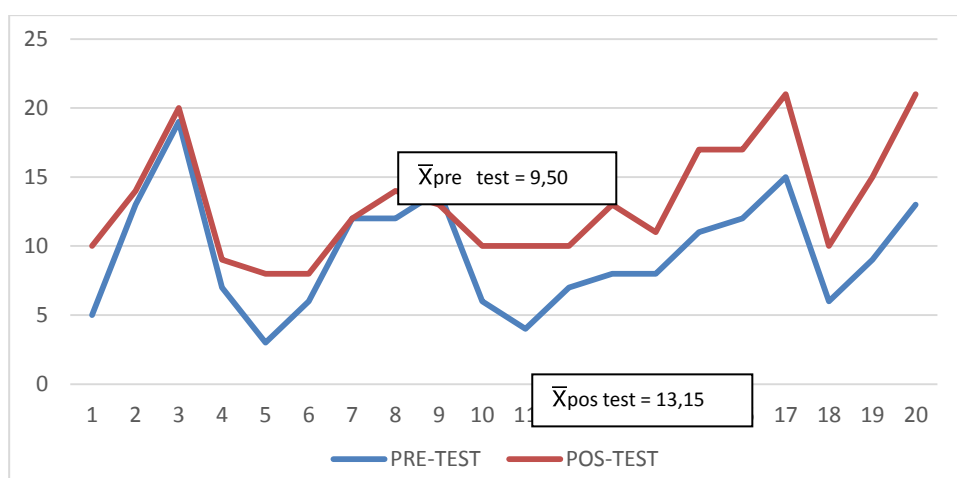


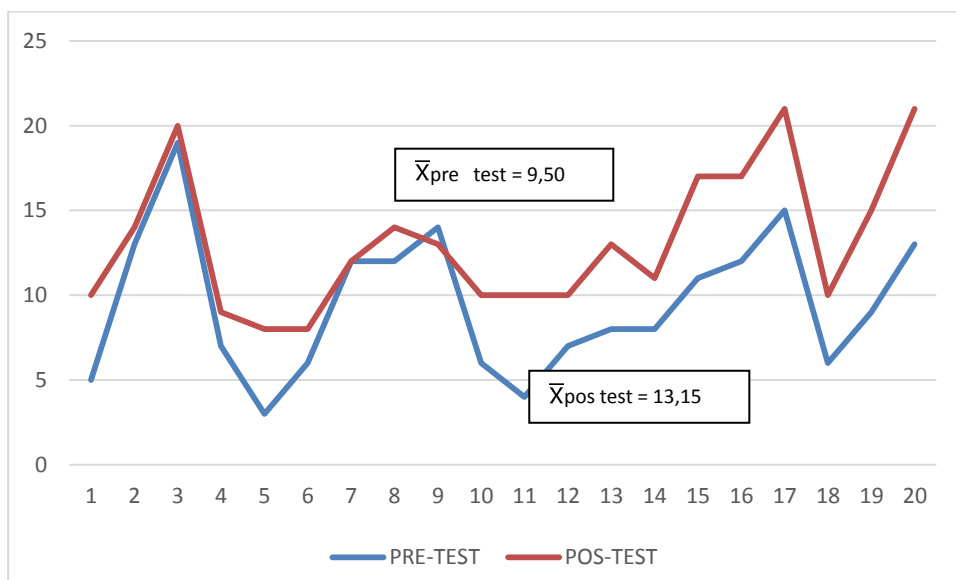
Tabla 13.

Puntajes en el Pre-test y Pos-test de la variable dependiente **aprendizaje de la geometría analítica y sintética.**

N°	PRE-TEST	POS-TEST	DIFERENCIA
01	12	13	1
02	12	14	2
03	13	16	3
04	12	14	2
05	12	13	1
06	11	12	1
07	11	13	2
08	13	16	3

09	12	14	2
10	13	16	3
11	14	17	3
12	12	16	4
13	12	15	3
14	13	18	5
15	12	14	2
16	12	14	2
17	12	13	1
18	13	16	3
19	14	19	5
20	15	20	5

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del 5to, grado I.E.I. “Santo Domingo Savio”



Los niveles e intervalos establecidos para realizar la categorización de los resultados sobre la variable aprendizaje de la geometría analítica y sintética son:

PARA LA VARIABLE:

<u>NIVELES</u>	<u>INTERVALO</u>
Bueno:	14 – 20
Regular:	07 – 13
Deficiente	00 – 06

PARA LAS DIMENSIONES:

<u>NIVELES</u>	<u>INTERVALO</u>
Bueno:	14 – 20
Regular:	07 – 13
Deficiente:	00 - 06

3.3CONTRATACIÓN DE HIPÓTESIS

Contrastación de hipótesis específico 1, aprendizaje de la geometría analítica de los estudiantes del quinto de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio”.

Ho: No existe variación en el aprendizaje de la geometría analítica antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra.

Ha: Si existe variación en el aprendizaje de la geometría analítica antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra.

Tabla 14

Prueba “t” para medias de muestras relacionadas

GRUPO	MEDIDAS EST.	Prueba “t” de comparación de Promedios <u>Valor P</u>	Significación
UNICO EXPERIM.	$\bar{X}_{pretest} = 12,75$ $\bar{X}_{posttest} = 14,05$ $\bar{D} = 1,30$ $S_D = 2,658$	$T_c = 2,188$ $G_I = 19$ $T_t = 2,093$ $P = 0.000 < 0.05$	Como $p = 0,000 < 0.05$ rechazamos Ho y aceptamos Ha

Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre test.	20	12,75	1,251	,280
Post test	20	14,05	2,188	,489

Prueba de muestra única diferencias relacionadas

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Diferencia	2,188	19	,041	1,300	,06	2,54

INTERPRETACIÓN

Al utilizar la prueba “t” Student para la contrastación de hipótesis al comparar los puntajes antes y después de ejecutar el programa de Geo Gebra observamos que T_c es **2,108 > Tt = 2,093**; y de acuerdo a la constante $\alpha=0.05$ de la t de Student tenemos que el valor de P para la muestra es menor que 0.05 (**P= 0,000 < 0.05**), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna “Si existe variación en el aprendizaje de la geometría analítica después de aplicar el programa Geo Gebra.

Contrastación de hipótesis específica 2, aprendizaje de la geometría sintética de los estudiantes del quinto de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Sabio”.

Ho: No existe variación en el aprendizaje de la geometría sintética antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra.

Ha: Si existe variación en el aprendizaje de la geometría sintética antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra.

Comparación de Promedios de puntajes de aprendizaje de la geometría sintética antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra de los estudiantes de la Institución Educativa “Santo Domingo Sabio”.

Tabla 15

Prueba "t" para medias de muestras relacionadas

GRUPO	MEDIDAS EST.	Prueba "t" de comparación de Promedios <u>Valor P</u>	Significación
UNICO EXPERIM.	$\bar{X}_{pretest} = 12,30$ $\bar{X}_{posttest} = 16,20$ $\bar{D} = 2,650$ $S_D = 1,210$	$T_c = 9,054$ $Gl = 19$ $T_t = 2,093$ $P = 0.000 < 0.05$	Como $p = 0,000 < 0.05$ rechazamos H_0 y aceptamos H_a

Prueba t para medias de dos muestras relacionadas

Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre test	20	12,30	2,179	,487
Post test	20	16,20	2,142	,479

Prueba de muestra única de diferencias relacionadas

	Valor de prueba = 0					
	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
diferencias	9,054	19	,000	2,650	2,04	3,26

INTERPRETACIÓN

Al utilizar la prueba "t" para la contratación de hipótesis al comparar los puntajes antes y después de ejecutar el programa de GeoGebra observamos que $T_c = 9,054 > T_t = 2,093$ y de acuerdo a la constante $\alpha=0.05$ de la "t" de Student tenemos que el valor de P para la muestra es menor que 0.05 ($P = 0,000 < 0.05$), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna "Si existe variación en el aprendizaje de la geometría sintética después de aplicar el programa de GeoGebra".

Contrastación de hipótesis general, aprendizaje de la geometría analítica y sintética antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra. En los estudiantes del quinto de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Sabio”.

Ho: No existe variación en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética y antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra.

Ha: Si existe variación en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética antes y después de la aplicación del programa de GeoGebra.

Tabla 16

Prueba “t” para medias de muestras relacionadas

GRUPO	MEDIDAS ESTAD.	Prueba “t” de comparación de Promedios <u>Valor P</u>	Significación
UNICO EXPERIME.	$\bar{X}_{pretest} = 12,50$ $\bar{X}_{posttest} = 15,15$ $\bar{D} = 2,650$ $S_D = 1,309$	$T_c = 9,054$ $Gl = 19$ $T_t = 2,093$ $P = 0.000 < 0.05$	Como $p = 0,000 < 0.05$ rechazamos Ho y aceptamos Ha

Prueba “t” para medias de dos muestras relacionadas

estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre test	20	12,50	1,000	,224
Post test	20	15,15	2,159	,483

Prueba de muestra única de diferencias relacionadas

	Valor de prueba = 0					
	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Diferencias	9,054	19	,000	2,650	2,04	3,26

INTERPRETACIÓN.

Al utilizar la prueba “t” Student para la contrastación de hipótesis general y al comparar los puntajes antes y después de ejecutar el programa de GeoGebra se observa que $T_c = 9,054 > T_t = 2,093$ y de acuerdo a la constante $\alpha=0.05$ de la “t” de Student tenemos que el valor de P para la muestra es menor que 0.05 ($P= 0,000 < 0.05$), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna “Si existe variación en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética después de aplicar el programa de GeoGebra.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

El problema fundamental que presentan los estudiantes en cuanto se refiere al aprendizaje de la geometría analítica y sintética el por lo que realicen todo el proceso con puntos sin coordenadas es decir en la geometría sintética, rescatando en ellos los conocimientos básicos de geometría como son construcción de: segmentos, punto medio, perpendicularidad, mediatriz y orto centro.

Luego se espera que establezcan correspondencias imperfectas al producirse algunos desequilibrios ya que su resolución implica recordar algunos fundamentos básicos de la geometría, por ejemplo en la pregunta 2 de esta actividad recordar la unión de 2 puntos generan un segmento, desde los puntos extremos de referencia se pueden determinar sus puntos medios, el trazado de las mediatrices y la intersección entre ellas con la cual estarían originado el circuncentro.

Se espera una mejora en las correspondencias y un progreso de su conocimiento al trabajar con el GeoGebra ya que con esta herramienta los estudiantes podrán confirmar sus resultados. En ese proceso, el programa les debe servir como un cuadro auxiliar, como factor de reequilibrio que les permita comprender lo que están realizando. En particular, al utilizar las herramientas del programa y obtener la circunferencia que pasa por los tres puntos no colineales basándose en propiedades geométricas.

Al realizar el problema 2 los estudiantes tiene que recurrir necesariamente al plano cartesiano donde pueden identificar las coordenadas de los tres puntos, aquí se producirá la transferencia e interpretación haciendo todo ello con lápiz y papel (dibujando el eje de coordenadas) en el cuadro geométrico. En la pregunta 2 de este problema se recuerdan la ecuación de la circunferencia en sus tres formas: canónica, ordinaria y general. Puesto que los estudiantes tendrán algunos conocimientos insuficientes

(correspondencias imperfectas), para luego mejorar sus conocimientos recurriendo con ello al cuadro algebraico donde los estudiantes experimentan un reequilibrio en las preguntas 3, 4 y 5 donde se les pide que reemplacen las coordenadas graficas anteriores en la ecuación ordinaria de la circunferencia. Aquí el estudiante también tendrá que tener el factor de reequilibrio puesto que recurrirá al cuadro algebraico y realizar los cálculos respectivos en las preguntas 6 y 7 específicamente. Luego en la pregunta 8 llegará a reestructurar sus conocimientos para poder determinar la solución produciéndose a la mejora de sus correspondencias con reequilibrios y el progreso de sus conocimientos.

En el problema 3 se empieza a tomar en cuenta el cuadro de la geometría analítica con lo que los estudiantes estarían realizando un correcto cuadro y verificando la transferencia e interpretación de sus conocimientos en: ecuación de una recta en las preguntas 1 y 2; luego, los estudiantes hallan las coordenadas del punto medio, la ecuación de la mediatriz y la intersección de sus puntos medios.

Por otro lado, esperamos ocurran las correspondencias imperfectas (intentos fallidos o no) creando desequilibrios en las convicciones de los estudiantes con lo que ellos saben. Esperamos que alguno de ellos se apoye en cuadros auxiliares para poder desarrollar las preguntas 3, 4, 5 y 6 respectivamente.

Mejorando con ello sus conocimientos y determinar al final cual será la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos A, B y C.

En el último problema lo que pretendemos es que los estudiantes comprueben sus resultados de una manera gráfica y con la ayuda del programa GeoGebra, lo que les permitirá a ellos realizar una correcta transferencia e interpretación de sus conocimientos y mediante ello provocarles algunos desequilibrios que puedan encontrar de manera gráfica e interactiva, verificando sus respuestas correctas, en esta parte los estudiantes transitaran por cuadros auxiliares que los apoyaran en realizar una correcta interpretación en el cuadro geométrico sintético y el cuadro geométrico analítico.

El estudio realizado a cerca del programa GeoGebra en los estudiantes del quinto grado secundaria de la institución educativa “Santo Domingo Savio” de San Ramón Chanchamayo 2016, cuyos hallazgos y alcances significativos que contribuyen la comprensión de la realidad problemática de la variable dependiente aprendizaje de la geometría analítica y sintética, donde al final de la investigación se demostró el efecto del programa GeoGebra donde se evidencia la mejora significativa de las capacidades en cuanto se refiere al aprendizaje de la geometría analítica y sintética en los estudiantes del quinto grado secundaria de la institución educativa “Santo Domingo Savio” de San Ramón Chanchamayo 2016.

Se demostró esta mejora significativa a través de la prueba al utilizar la prueba “t” Student para la contrastación de hipótesis general, el programa GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética en los estudiantes del quinto grado secundaria de la institución

educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón Chanchamayo 2016. Al comparar los puntajes antes y después de ejecutar el programa de Geo Gebra, se observa que $T_c = 9,054 > T_t = 2,093$ y de acuerdo a la constante $\alpha=0.05$ de la “t” de Student tenemos que el valor de P para la muestra es menor que 0.05 ($P= 0,000 < 0.05$), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna “Si existe variación en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética después de aplicar el programa de GeoGebra.

Estos resultados es corroborado por: Oller (2009) en su investigación delimita los objetivos que persigue con las actividades propuestas, siendo estos: primero, manejar distintas herramientas de la geometría, tanto analítica como sintética; segundo, afianzar el concepto de lugar geométrico; tercero, presentar las nociones de cuaterna armónica y circunferencias ortogonales; cuarto, introducir el problema de la constructibilidad de los números reales y quinto, mostrar que un mismo problema admite distintos enfoques a la hora de su resolución.

En este trabajo el autor concluye que, a partir de una actividad aparentemente restringida en cuanto a su temática, podemos no sólo trabajar dentro de su ámbito temático inicial, sino también abarcar muchos otros aspectos, aparentemente alejados. De esta manera se puede también ejemplificar la interconexión entre distintas ramas de la Matemática. Una interconexión que a menudo se pasa por alto y que, sin embargo, constituye una de las mayores riquezas de esta ciencia. Señala también que se podrían construir actividades que demanden obtener la circunferencia a través de distintas condiciones en donde intervengan la geometría euclidiana y geometría analítica.

Una vez fijado nuestro objeto matemático de estudio, la circunferencia, nos planteamos abordarlo desde las perspectivas sintética y analítica, mediado por el programa GeoGebra que nos brinda elementos para establecer conexiones.

Bien manifiesta el autor la pertinencia de manejar diversas herramientas informáticas que contribuye a mejorar el aprendizaje de los estudiantes por otro lado buscar la interconexión entre las distintas ramas de la matemática como en nuestra investigación I realizamos entre la geometría analítica y sintética a partir del programa GeoGebra.

Por otra parte Gutiérrez (2006) en su investigación halla interesantes posibilidades para que los estudiantes comprueben resultados y hagan conjeturas. Señala también que al analizar demostraciones deductivas elaboradas usando GeoGebra, se pone en cuestión la diferencia entre demostraciones deductivas del tipo experimento mental, que son las acciones interiorizadas y disociadas de una representación particular de los tipos analíticos, que son las que realizan deducciones lógicas abstractas.

Así, el autor manifiesta que la principal ventaja de usar la tecnología, y en particular un software sobre los materiales didácticos tradicionales, es que estos permitirán que los estudiantes puedan transformar las construcciones hechas en la pantalla, realizar mediciones y emplear el arrastre para verificar sus construcciones. Es debido a ello que la geometría dinámica contribuye a una mejor comprensión de las propiedades y relaciones entre objetos geométricos.

En nuestra investigación vemos la ocasión para seguir trabajando con el software GeoGebra, puesto que contribuye a desarrollar cierta autonomía para experimentar y validar conjeturas elaboradas por los estudiantes. De esta manera, los estudiantes se convertirán en actores principales de su propio aprendizaje y el docente en mediador o facilitador. Evidentemente como señala el autor el uso de la tecnología es importante para el aprendizaje de los estudiantes puesto que desde las pantallas observadas pueden construir sus aprendizajes significativos.

Por otro lado, en relación a la enseñanza de la geometría, Rodríguez (2011) manifiesta que es importante buscar estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar las competencias y habilidades necesarias para su desenvolvimiento en la vida cotidiana y sustenta la efectividad de su propuesta en el uso de la tecnología, especialmente en el software GeoGebra. Para el desarrollo de su investigación, el autor toma como cuadro teórico el enfoque constructivista, la resolución de problemas, la teoría de campos conceptuales y la teoría de situaciones didácticas. Todos estos cuadros coinciden en reconocer que los estudiantes requieren explorar para descubrir nuevos conocimientos geométricos. Los aportes del autor son enfocados al nivel de educación básica regular.

En esa línea, también considera importante buscar estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar las competencias y habilidades necesarias para su desenvolvimiento en la vida cotidiana; además, basa la efectividad de su propuesta en el uso de la tecnología, especialmente del software GeoGebra, pues es un programa con el que pueden realizarse construcciones a partir de la adquisición de objetos predefinidos como punto, recta, semirecta, segmento, entre otros; de modo que, a partir de la manipulación de las herramientas del programa, se manipulen también construcciones geométricas.

Es importante en el área de matemática que su enseñanza proponga situaciones que favorezcan cambios de cuadros en el estudiante y con ello deba conseguir leer los problemas en un determinado cuadro interpretándolo, resolviéndolo y pensando en cuadros diferentes. Debemos considerar que las actividades están también girando en la metodología utilizada que viene a ser el estudio de casos y la secuencia de las mismas están en base a las etapas de recojo de información que realizamos al proponerlas a los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E.I. Santo Domingo Savio del quinto grado secundaria distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, región Junín donde aplicamos nuestros instrumentos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación y los objetivos planteados llegamos a las siguientes conclusiones:

La aplicación del programa de Geo Gebra influye significativamente en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética en estudiantes del quinto grado secundaria de la institución educativa “Domingo Sabio” San Ramón Chanchamayo 2016, tal como lo demuestra la prueba de hipótesis realizada con la prueba “t” donde $t_c = 9,054 > t_t = 2,093$, luego ($P = 0,000 < 0.05$).

La aplicación del programa de Geo Gebra influye significativamente en el aprendizaje de la geometría analítica en los estudiantes del quinto grado secundaria de la institución educativa “Domingo Sabio” San Ramón Chanchamayo 2016, tal como lo demuestra la prueba de hipótesis realizada con la prueba “t” donde t_c es $2,108 > t_t = 2,093$; luego ($P = 0,000 < 0.05$).

La aplicación del programa de Geo Gebra influye significativamente en el aprendizaje de la geometría sintética en los estudiantes del quinto grado secundaria de la institución educativa “Domingo Sabio” San Ramón Chanchamayo 2016, tal como lo demuestra la prueba de hipótesis realizada con la prueba “t” donde $t_c = 9,054 > t_t = 2,093$ y de acuerdo a $P = 0,000 < 0.05$.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

1. A los profesores del área de matemática se sugiere que se debe seguir trabajando con la geometría dinámica y el objeto circunferencia puesto que vemos que se pueden realizar más actividades con el uso del GeoGebra y con estudiantes del quinto grado de secundaria de la EBR.
2. A los especialistas de la UGEL de nivel secundaria, se sugiere que los temas de geometría se podrían realizar adecuadamente utilizando diversos cuadros, los cuales nos permitirán tener éxito en el aprendizaje con los estudiantes, puesto que con esta experiencia se pudo verificar que los jóvenes toman mayor interés si se trabaja con tecnología y se realizan cambios de cuadros para ello.
3. A los Directores de las Instituciones Educativas se sugiere que en cuanto al uso del software GeoGebra lo podemos utilizar en nuestras sesiones de clase, puesto que sería de gran ayuda para realizar las construcciones diversas de los objetos matemáticos y poder verificar si nuestros cálculos nos permitieron llegar a la respuesta ideal comprobada en su construcción y en su desarrollo algebraico.
4. A la comunidad científica se sugiere que un conjunto de investigaciones desarrolladas en el campo de la Educación Matemática y que han sido revisadas para este trabajo confirman la necesidad de plantear situaciones que permitan establecer conexiones entre la geometría sintética y la analítica. Para ello presentan distintas razones; desde argumentos que también se basan en el

desarrollo histórico de la geometría, pasando por justificaciones en términos de la necesidad de evolucionar técnicas para ampliar las organizaciones praxeológicas y otras que señalan la riqueza de los razonamientos geométricos sobre los algebraicos.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, C. (2005) ¿Cuántos puntos hay? Concepciones de los estudiantes en tareas de construcción. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8 (1), 7-23.
- Ancochea, B. (2011). *Las funciones de las calculadoras simbólicas en la articulación entre la geometría sintética y la geometría analítica en secundaria*. Barcelona: CRM Documents.
- Balacheff, N. (2004). Cuadro, registro y concepción. *Revista EMA*. 9(3), pp. 181-204. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1498/1/116_Balacheff2005CUADRO_RevEMA.pdf
- Benzaquen, P. & Gorrochategui, M. & Oviedo, L. (2008). El juego Cuadros en el análisis de un problema. Enseñanza media. *II REPEM memorias*. Argentina.
- Cantoral, R. y Montiel, G. (2001-2002). Propuesta Didáctica. *Visualización y Pensamiento Matemático*. Área de Educación Superior del Departamento de Matemática Educativa. Centro de investigación y de estudios Avanzados del IPN, México.
- Carmona, J. (2011). *La Circunferencia. Una propuesta didáctica usando modelo de Van Hiele y Geometría dinámica*. (Tesis de Maestría en Didáctica de Matemáticas). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8855/1/01186517.2011.pdf>.
- Corberan, R. (1989). *Didáctica de la geometría: el modelo Van Hiele* (vol. 1). Universitat de València.
- De Guzmán Ozámiz, M. (2002). La experiencia de descubrir la geometría. Madrid: Nivola.
- Díaz, R. (2014). La construcción del concepto circunferencia desde la dialéctica herramienta-objeto con el apoyo del software GeoGebra en estudiantes de quinto de secundaria. (Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio>.
- Dickson, L., Gibson, O. y Brown, M. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencias.
- Douady, R. (1986). Jeux des cadres et dialectique outil-objet. Trad.: Marilena Bittar. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 7(2), pp. 5-31. La Pensée Sauvage.
- Douady, R. (1992). Des Apports de la didactique des Mathématiques Al L'enseignement. *Revista Reperes-IREM/6*, pp. 132-158. Recuperado de http://www.univ-irem.fr/reperes/articles/6_article_40.pdf.
- Douady, R. (1998). La didáctica de las matemáticas en la actualidad. 6 IREM. Universidad de Paris VII. Traducción del francés al español: Gloria Castrillón. Instituto de Educación y Pedagogía. Cali, Abril 1998, segunda versión. P. 104-156.
- Douady, R. (1999). *Juegos de cuadros y Dialéctica Herramienta-Objeto en Recherche en Didactique de*

la Mathématiques- Grenoble. Le Pensé Sauvage. 7(2), pp. 5- 31.

Escobar, J. (1992). *Elementos de Geometría*. Colombia: Universidad de Antioquia Departamento de Matemáticas.

<http://matematicas.udea.edu.co/~jescobar/Geometria/pdf/elementos%20de%20geometria1.pdf>.

Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata.

Franco, M. (2005). Pedagogia da Pesquisa-Ação. Universidade Católica de Santos. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 31(3). 483-502. Recuperado de <http://www.scielo.br/>

Gascón, J. (2002). Geometría sintética en la E.S.O. y analítica en el Bachillerato. ¿Dos mundos completamente separados? *SUMA*, 39, 13-25.

Godino, J.D. y Ruíz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. Proyecto Edumat-Maestros. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>

GeoGebra. (2013). Página web de GeoGebra. Recuperado el 18 de febrero 2013 de, <http://www.geogebra.org/cms/>.

González, P. M. (2007). Raíces históricas y trascendencia de la Geometría Analítica. *SIGMA* (30), 205-236.

Gutiérrez, A. (2006). La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría. *AG Rodríguez - Geometría para el siglo XXI*, Síntesis, Madrid-España. Recuperado de www.altacapacidades.org/.../6/.../ensenanza_aprendizaje_geometria.pdf.

Gutiérrez, A. y Boero, P. (Eds.). (2006). *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future*. Rotterdam: Sense Publishers.

Helfgott, M. (2009). *La Geometría Plana*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Editorial Escuela Activa.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de ña investigación*. México: McGraww-Hill.

Iranzo, N. y Fortuny, J.M. (2009). La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 433–446.

Ivorra, C. (1990). *Geometría*. Recuperado <http://www.uv.es/ivorra/Libros/Geometria.pdf>.

Lacasta, E. y Pascual, J. (1998). Las Funciones en los Gráficos Cartesianos. Editorial: Síntesis, España.

Lehmann, C. (1989), *Geometría Analítica*. México. Editorial Limusa-Noriega Editores.

Leithold, L. (1994). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. OXFORD University Press. Editorial Mexicana. México.

Montero, I. y León, O. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en psicología. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2, 505-510.

Oller, A. (2009). Otra manera de ver la circunferencia. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*

- Números*, 72, pp. 57-62. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros>.
- Ortega, I. y Ortega, T. (2004). Los diez problemas de Apolonio. *SUMA*, 46, 59-70.
- Pérez, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. I. Métodos. Madrid: La Muralla.
- Perú, Ministerio de Educación (2009). *Diseño Curricular Nacional de la educación básica regular*. Lima. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe>.
- Perú, Ministerio de Educación (2012a). *Libros Matemática del 2° secundaria*. Lima. Editorial Santillana.
- Perú, Ministerio de Educación (2012b). *Libros Matemática del 4° secundaria*. Lima. Editorial Santillana.
- Perú, Ministerio de Educación (2012c). *Libros Matemática del 5° secundaria*. Lima. Editorial Santillana.
- Perú, SINEACE (2013). *Mapas de Progreso*. Lima. Recuperado de http://www.ipeba.gob.pe/estandares/Mapasprogreso_Matematica_Geometria.pdf
- Puig Adam, P. (1986). Geometría Métrica. *Tomo I-Fundamentos*. (16ª Ed). Madrid: Euler Editorial S.A.
- Rodríguez, C. (2011). Construcción de polígonos regulares y cálculo de áreas de superficies planas utilizando el programa GeoGebra: una estrategia metodológica para la construcción de aprendizajes significativos en estudiantes de grado séptimo. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5849/1/8410010.2012.pdf>.
- Santibáñez, J. (1982) *Geometría*. Lima: Universidad Nacional Ingeniería Editorial TECNIA. Colección Euclides CPU.
- Santos, E. (2014) *El Modelo Van Hiele para el aprendizaje de los elementos de la circunferencia en estudiantes del segundo grado haciendo uso del GeoGebra*. (Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio>.
- Segal, S. (2009). *Action research in Mathematics Education: a study of a master's program for teachers*. Tesis doctoral, Montana State University, Bozeman, Montana, Estados Unidos.
- Stake, R.E. (1998) *Investigar con estudios de caso*. Madrid: Morata
- Tripp, D. (2005). Pesquisa- ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 31, 3, 443-466.
- Torregrosa, G. y Quesada, H. (2007). Coordinación de Procesos Cognitivos en Geometría. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 10, pp. 275-300. Recuperado de [file:///C:/Users/i411.IDP/Downloads/Coordinacion%20de%20procesos%20cognitivos%20en%20geometria%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/i411.IDP/Downloads/Coordinacion%20de%20procesos%20cognitivos%20en%20geometria%20(1).pdf).
- Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage. Vera, C. (2003). *Matemática Básica*. Editorial MOSHERA. Lima Perú

Verástegui, T. (2003) *Geometría Básica*. Curso 1. Editorial MOSHERA S.R.L. Lima- Perú.

Wilhelmi, M. (2007). El momento del trabajo de la técnica en la evolución de un proceso de estudio: el caso de la determinación de una circunferencia. En J. Higuera, A. Estepa y F. García (Coords.) *Sociedad, escuela y matemáticas: aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico* (pp. 177-200). Universidad de Jaén.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes del quinto de secundaria de San Ramón-2015

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES			
<p>Problema General</p> <p>¿Cómo influye la aplicación del programa GeoGebra en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2016?</p> <p>¿Cómo aplicar el programa GeoGebra en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio de San Ramón 2016?.</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cómo verificar los resultados que tendrá la aplicación del programa en la resolución de problemas sobre circunferencia que exijan establecer conexiones entre los</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Demostrar la influencia significativa de la aplicación del programa de GeoGebra en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2016.</p> <p>Aplicar el programa GeoGebra en el aprendizaje de la geometría analítica y sintética de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio de San Ramón 2016</p> <p>Objetivos Específicos</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La aplicación del programa GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Domingo Savio” San Ramón 2016</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>HE1. La aplicación del programa GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de geometría analítica en estudiantes del 5° de secundaria de la Institución Educativa “Santo Domingo Savio” San Ramón 2016.</p> <p>HE2. La aplicación del programa GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de geometría sintética en estudiantes</p>	GEOMETRÍA SINTÉTICA			
			DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICE E INSTRUMENTOS
			GEOMETRÍA SINTÉTICA Y GEOGEBRA	Obtener la gráfica de la circunferencia que pase por tres puntos no alineados (sin coordenadas)	1,2,3,4 y 5	Aplicación de un cuestionario secuencial.
			GEOMETRIA ANALÍTICA			
DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICE E INSTRUMENTOS			
GEOMETRÍA ANALÍTICA CON LAPIZ Y PAPEL	Obtener la gráfica de la circunferencia que pase por los puntos A (2,3), B (6,11) y C (12,5), utilizando los ecuaciones que requieras realizar con los fundamentos de la geometría analítica.	1,2,3,4, 5,6,7 y 8	Aplicación de un cuestionario secuencial.			
GEOMETRÍA ANALÍTICA CON GEOGEBRA	Obtener la gráfica de la circunferencia que pase por los puntos A (2,3), B (6,11) y C (12,5), utilizando el GeoGebra y los fundamentos de la geometría analítica.	1,2,3,4, 5,6 y 7				

<p>cuadros de la geometría sintética y la geometría analítica en los aprendizajes de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria?.</p> <p>¿Cómo comprobar el resultado de emplear el software GeoGebra como mediador en el aprendizaje de la circunferencia para los estudiantes del quinto grado de secundaria?.</p>	<p>OE1. Verificar los resultados que tendrá la aplicación del programa en la resolución de problemas sobre circunferencia que exijan establecer conexiones entre los cuadros de la geometría sintética y la geometría analítica en los aprendizajes de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria.</p> <p>OE2. Comprobar el resultado de emplear el software GeoGebra como mediador en el aprendizaje de la circunferencia para los estudiantes del quinto grado de secundaria</p>	<p>del 5° de secundaria de la Institución Educativa Santo Domingo Savio” San Ramón 2016.</p>	GEOMETRÍA ANALÍTICA, SINTÉTICA y GEOGEBRA			
			DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICE E INSTRUMENTOS
			<p>GEOMETRÍA ANALÍTICA SINTÉTICA Y GEOGEBRA</p>	<p>Obtener la gráfica de la circunferencia, tomando en cuenta los pasos seguidos en el problema anterior, confirmándolos con el software GeoGebra, realizando la combinación de la geometría sintética y la geometría analítica.</p>	<p>1,2,3,4, 5, 6, 7, 8 y 9</p>	<p>Aplicación de un cuestionario secuencial y software GeoGebra</p>

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA Y SINTÉTICA.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Geometría analítica y sintética	<p>El aprendizaje de la geometría permite el estudio de la circunferencia, desde las perspectivas de la geometría sintética y analítica. En este capítulo presentaremos los elementos teóricos de la didáctica de la matemática en los que nos basamos para poder hacer nuestra investigación. Así mismo, presentaremos nuestro objeto matemático y sus conceptos fundamentales en el cuadro de la Geometría Sintética y de la Geometría Analítica, ya que es desde estas dos perspectivas es que se aborda dicho tema en el quinto grado de educación secundaria en el Perú.</p>	<p>Es el proceso del estudio o aprendizaje de las diferentes figuras y cuerpos geométricos a través del uso de diversas estrategias que permiten al desarrollo de las capacidades matemáticas con mayor precisión y rapidez.</p>	Geometría analítica	Circunferencia no alineados	Intervalar
			Geometría sintética	Circunferencia no colineales	

Nombre del estudiante:..... Fecha:.....

PRIMER EXPERIMENTO
(Geometría Sintética y GeGebra)

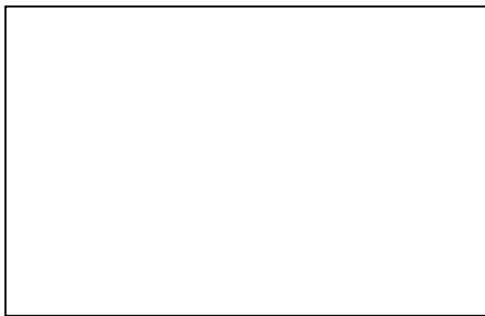
OBJETIVO:

Obtener la gráfica de una circunferencia que pase por tres puntos no alineados A, B y C.

Esta actividad la trabajarás con el software GeoGebra aplicando los fundamentos de la geometría sintética (Sin coordenadas)

Problema 1: Dados 3 puntos no alineados A, B y C en el plano, dibuja una circunferencia que pase por ellos.

Paso 1: Grafica 3 puntos cualesquiera en el plano identificándolos como corresponde. (2 ptos.)



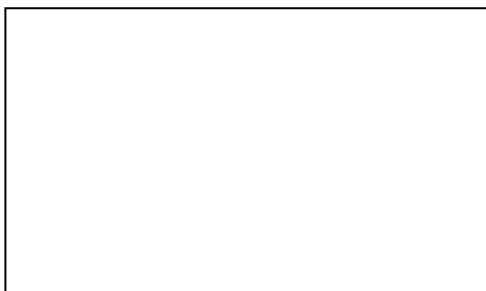
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Paso 2: Une los puntos A y B con un segmento. Haz lo mismo con los puntos B y C. (4 ptos)




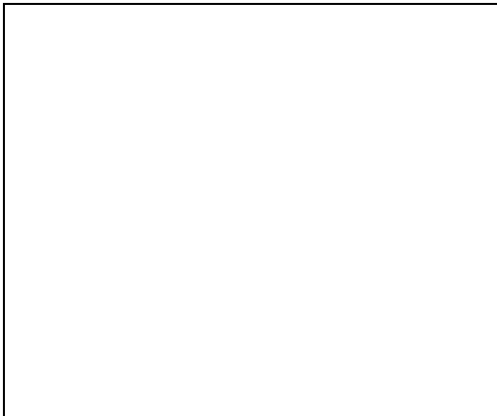
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Paso 3: Ubica el punto medio del segmento AB utilizando las herramientas del GeoGebra. Haz lo mismo para ubicar el punto medio BC. (4 ptos)




.....
.....
.....
.....
.....
.....

Paso 4: Traza la mediatriz de AB y BC utilizando la herramienta  marca la intersección de la dos mediatrices. (5 ptos)



¿Cómo se llama la intersección de las mediatrices de un triángulo ABC?.....

¿Por qué se llama así a la intersección de dichas mediatrices?.....

Paso 5: Utilizando la herramienta centro y punto  dibuja una circunferencia con centro en la intersección de las mediatrices y que pase por el punto A. (5 ptos)



¿Esta circunferencia será la solución del problema?.....
.....
.....
.....
.....
.....

Nombre del estudiante:..... Fecha:.....

SEGUNDO EXPERIMENTO

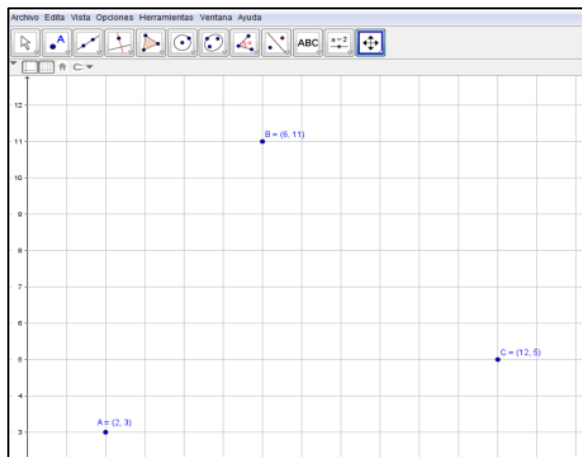
(Geometría Analítica y lápiz y papel)

OBJETIVO:

Obtener la ecuación de la circunferencia que pase por los puntos A (2,3), B (6,11) y C (12,5), utilizando los ecuaciones que requieras realizar con los fundamentos de la geometría analítica.

Problema 2: Hallar la ecuación de la circunferencia que pase por los puntos A (2,3), B (6,11) y C (12,5) Con coordenadas.

Paso 1: Ubica los tres puntos en el plano cartesiano. (2 pts)



Paso 2: Recuerda la forma que tiene la ecuación de una circunferencia. (2 pts)

.....

.....

.....

Paso 3: ¿Qué faltaría hallar para que esa ecuación esté bien definida?. (3 pts)

.....

.....

.....

Paso 4: ¿Es cierto que el punto A satisface la ecuación $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$? Explica. (3 pts)

.....

.....

.....

Paso 5: ¿Cómo se reemplazarían las coordenadas de A en la ecuación? (2 pts)

.....
.....
.....
.....

Paso 6: Procede de manera similar con B y C (3 ptos)

.....
.....
.....

Paso 7: ¿Qué deberías hacer para hallar los valores de h , k , r ? (3 ptos)

.....
.....
.....

Paso 8: ¿En esta solución se han usado propiedades geométricas? (2 ptos)

.....
.....
.....

Nombre del estudiante:..... Fecha:.....

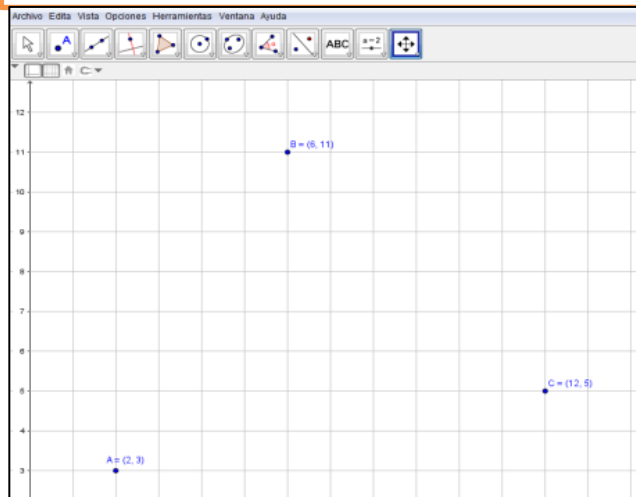
TERCER EXPERIMENTO

(Geometría analítica y lápiz y papel)

OBJETIVO:

Obtener la ecuación final de la circunferencia que pasa por los puntos A (2,3), B (6,11), C (12, 5). Este trabajo se tiene que realizar con sistema de ecuaciones y con los fundamentos de la geometría analítica.

Problema 3: Hallar la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos A (2,3), B (6,11), C (12, 5).



Paso 1: Hallar la ecuación de la recta que pasa por A y B. (3 pts)

.....

.....

.....

Paso 2: Hallar la ecuación de la recta que pasa por B y C. (3 pts)

.....

.....

.....

Paso 3: Hallar las coordenadas del punto medio de AB. Hacer lo mismo para hallar las coordenadas del punto medio de BC. (4 pts)

.....

.....

.....

Paso 4: Hallar la ecuación de la mediatriz de AB y la ecuación de la mediatriz de BC. (2 ptos).

.....
.....
.....

Paso 5: Encontrar las coordenadas del punto de intersección de ambas mediatrices. (2 ptos).

.....
.....
.....

Paso 6: Hallar la distancia de A al punto encontrado en el paso anterior. (2 ptos)

.....
.....
.....

Paso 7: ¿Cuál será la ecuación de la circunferencia que pasa por A, B y C?. (4 ptos).

.....
.....
.....
.....
.....

Nombre del estudiante:..... Fecha:.....

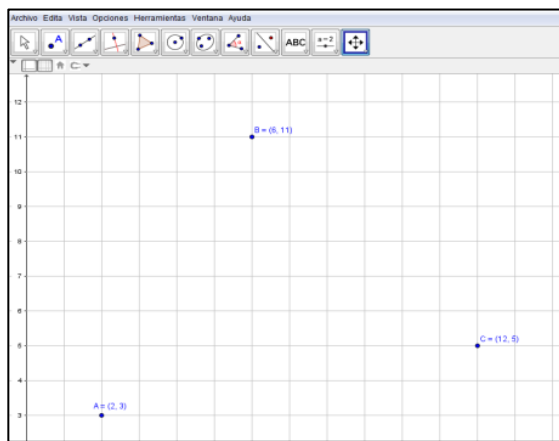
CUARTO EXPERIMENTO

(GeoGebra, Geometría analítica y sintética)

OBJETIVO:

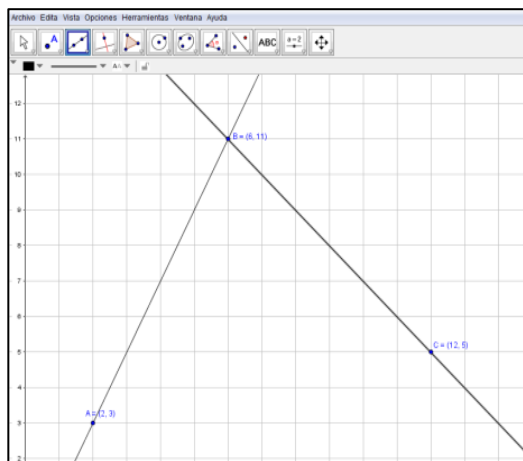
Obtener la gráfica de la circunferencia, tomando en cuenta los pasos seguidos en el problema anterior, confirmándolos con el software GeoGebra, realizando la combinación de la geometría sintética y la geometría analítica.

Paso 1: Grafica 3 puntos cualesquiera en el plano cartesiano identificándolos como se muestra en la figura A (2,3) B (6,11), C (12,5). (2 pts).



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

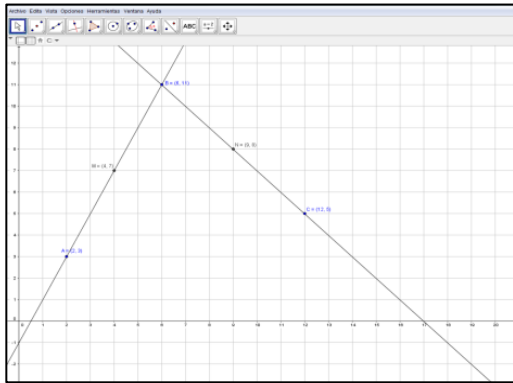
Paso 2: Une los puntos A y B con una recta. Haz lo mismo con los puntos BC determinados anteriormente. (2 pts).



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Paso 3: Ubica el punto medio del segmento AB. Haz lo mismo para ubicar el punto medio de BC. (3

ptos).



.....

.....


.....

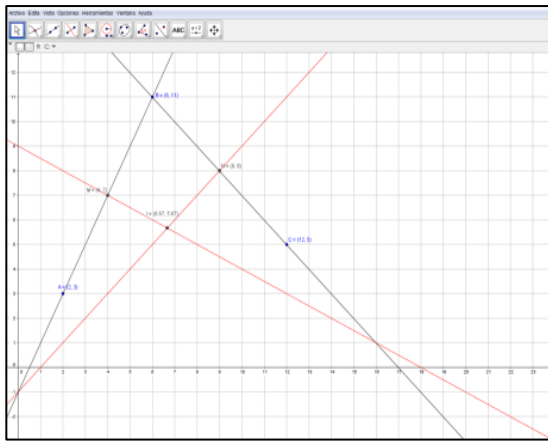
.....

.....

.....

.....

Paso 4: Traza la mediatriz de AB y de BC. Utilizando la herramienta  marca intersección de las 2 mediatrices. (3 pts).



.....

.....


.....

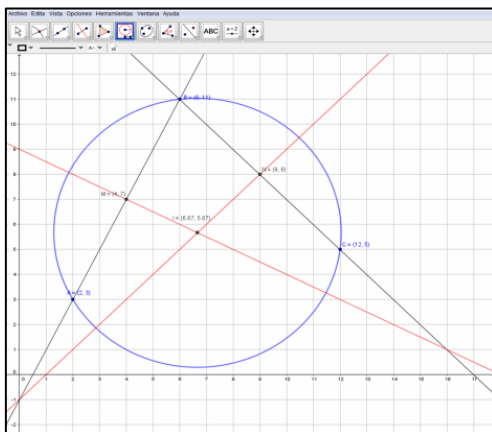
.....

.....

.....

.....

Paso 5: Utilizando la herramienta centro y punto  de una circunferencia con centro en la intersección de las mediatrices y que pase por los puntos A, B y C. (4 pts).



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN:

6.-¿Cuántos problemas has resuelto realmente? ¿Cuáles? (1,5 pts)

.....
.....

7.-¿Encuentras alguna relación entre el procedimiento que empleaste en el problema 4 y el 2? ¿Por qué? (1,5 pts)

.....
.....

8.-¿Encuentras alguna relación entre el procedimiento que empleaste en el problema 2 y el 3? ¿Por qué? (1,5 pts)

.....
.....

9.-¿Encuentras alguna relación entre el procedimiento que empleaste en el problema 1 y el 3? ¿Por qué? (1,5 pts)

.....
.....

MATRIZ DE VALIDACIÓN

MATRIZ DE VALIDACIÓN

TÍTULO DE LA TESIS: Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes del quinto de Secundaria de San Ramón-2015

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIÓN
				RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ITEMS		RELACIÓN ENTRE EL ITEMS Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
GEOMETRÍA SINTÉTICA	GEOMETRÍA SINTÉTICA Y GEOGEBRA	Obtener la gráfica de la circunferencia que pase por tres puntos no alineados (sin coordenadas)	1,2,3,4 y 5	X		X		X		X		
GEOMETRÍA ANALÍTICA	GEOMETRÍA ANALÍTICA CON LAPIZ Y PAPEL	Obtener la gráfica de la circunferencia que pase por los puntos A (2,3), B (6,11) y C (12,5), utilizando los ecuaciones que requieras realizar con los fundamentos de la geometría analítica	1,2,3,4, 5,6,7 y 8	X		X		X		X		
		Obtener la gráfica de la circunferencia que pase por los puntos A (2,3), B (6,11) y C (12,5) utilizando las ecuaciones que requieras realizar con los fundamentos de la geometría analítica Utilizando el GeoGebra y los fundamentos de la geometría analítica	1,2,3,4, 5,6 y 7	X		X		X		X		
	GEOMETRÍA SINTÉTICA, ANALÍTICA Y SINTÉTICA	Obtener la gráfica de la circunferencia, tomando en cuenta los pasos seguidos en el problema anterior, confirmando con el software GeoGebra, realizando la combinación de la geometría sintética y la geometría analítica	1,2,3,4, 5, 6, 7, 8 y 9	X		X		X		X		

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN DEL EXPERIMENTO

En el presente capítulo presentamos los resultados de la investigación realizada, describiendo lo ocurrido en cada actividad. Como estaba previsto, se desarrollaron tres sesiones de aprendizaje con los estudiantes. En la primera se realizó una revisión de los prerrequisitos que necesitaban para el estudio de la circunferencia y en la sesión siguiente se familiarizaron con el programa GeoGebra. En ese proceso, los estudiantes tuvieron que establecer relaciones entre sus conocimientos previos y el uso del software GeoGebra.

Tabla 1. Distribución del tiempo por actividad.

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO POR ACTIVIDAD		
Nº DE SESIONES	DIAS	HORAS
Sesión 1	Martes (11-08-15)	(4pm - 5:30pm)
Sesión 2	Miercoles (12-08-15)	(1:30pm – 3pm)
Sesión 3	Jueves (13-08-15)	(2:15pm - 3:45pm)

ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES

A continuación, se presentan las respuestas de los estudiantes a los problemas 1, 2, 3 y 4. Acompaña a esta descripción un cuadro en donde se presentan descriptores para cada pregunta.

El caso: “Construir la circunferencia/ Obtener la ecuación de la circunferencia teniendo como datos tres puntos de paso no colineales”.

Problema 1: Dados 3 puntos no alineados A, B y C en el plano, dibuja una circunferencia que pase por ellos. (Geometría sin coordenadas).

En esta actividad los estudiantes son confrontados a un problema formulado en el cuadro geométrico. Utilizando el software GeoGebra llegan a determinar la circunferencia.

Análisis de las respuestas de los estudiantes al problema 1

Se tomaron en cuenta las respuestas de cuatro estudiantes de todos los que participaron en las actividades. Ninguno mostró dificultad para seguir los **pasos 1, 2 y 3** puesto que se apoyaron en el software GeoGebra, y recordaron conceptos básicos de geometría sintética como: punto, segmento, punto medio y mediatrices.

En el **paso 4**, los cuatro estudiantes pudieron trazar las mediatrices y con la ayuda de la herramienta intersección ubicaron el CIRCUNCENTRO definiéndola adecuadamente. Señalaron que dicho punto es el centro de la circunferencia y se obtiene como intersección de las mediatrices.

En el **paso 5** al usar la herramienta centro y punto, construyeron la circunferencia que pasaba por los tres puntos no colineales y cuyo centro era exactamente la intersección de las mediatrices trazadas.

En la figura 28 se presenta la solución del estudiante XXX, en donde se observa que logró trasladar el procedimiento realizado con el programa GeoGebra a un procedimiento de construcción con lápiz y papel.

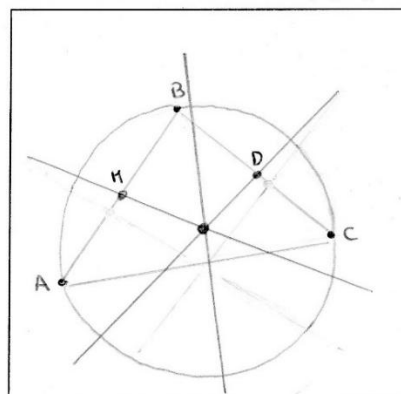


Figura 1. Resultado final de la construcción

Casi todos los estudiantes siguieron los pasos establecidos en la ficha de aplicación, salvo uno de ellos que no logró graficar la circunferencia adecuadamente como se muestra en la figura 29.

Como podemos apreciar en la figura 29 uno de los estudiantes no logró realizar el correcto gráfico del resultado final utilizando lápiz y papel, pues no ubicó el centro de la circunferencia adecuadamente.

El estudiante no tiene bien graficado las mediatrices que deben formar ángulos rectos a sus lados y por tanto su respuesta no es la adecuada.

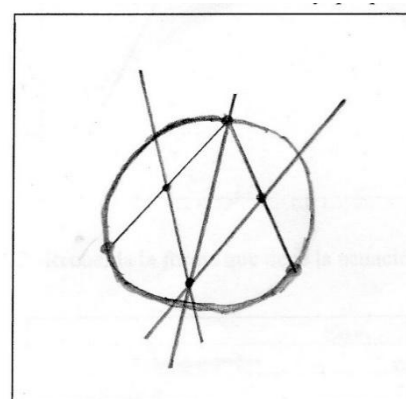


Figura 2. Resultado erróneo de la construcción

Además sólo uno de ellos logró explicar adecuadamente el procedimiento seguido. Se aprecia en la figura 30 la respuesta a la pregunta: ¿Esta circunferencia será la solución del problema? El estudiante respondió. *Sí porque hemos obtenido la circunferencia con tres puntos cualquiera trazando mediatrices.* En esta parte el estudiante debió precisar que la intersección de las mediatrices da origen al circuncentro, que viene a ser el centro de la circunferencia que pasa por tres puntos no colineales.

¿Esta circunferencia será la solución del problema?
 ...sí porque hemos obtenido la
 circunferencia con tres puntos
 cualquiera trazado una mediatriz

Figura 3. Respuesta final a la solución del problema 1

Al resolver este problema los estudiantes trabajaron en el cuadro de la geometría sintética (geometría sin coordenadas). De acuerdo al enfoque teórico adoptado, los procedimientos realizados los ubican en la fase de transferencia e interpretación, puesto que utilizaron sus conocimientos geométricos y trabajaron solo en dicho cuadro.

Problema 2: Hallar la ecuación de la circunferencia que pase por los puntos A(2,3), B(6,11) y C(12,5). (Geometría analítica).

Esta actividad tenía por objetivo que los estudiantes obtuvieron la ecuación de una circunferencia a partir de 3 puntos de paso conocidos y no colineales. Para ello debían recurrir a una solución en el cuadro algebraico y recordar la ecuación de la circunferencia.

Análisis de las respuestas de los estudiantes al problema 2

En el **paso 1** fueron tres estudiantes los que lograron ubicar exactamente los puntos A, B y C con sus respectivas coordenadas, identificando que en este problema se trabaja con datos precisos.

Como podemos apreciar en la figura 31 los estudiantes lograron realizar la ubicación correcta en el plano cartesiano, precisando los valores con los que trabajarán, es decir no ubico el centro de la circunferencia adecuadamente y por lo tanto su respuesta no es la adecuada.

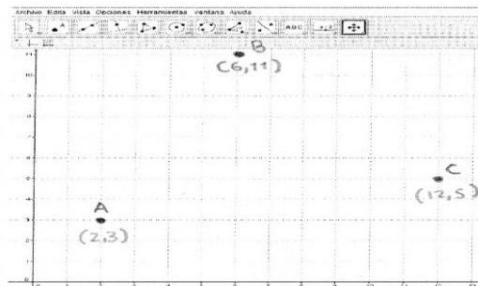


Figura 4. Ubicación adecuada de las coordenadas

Debemos mencionar que uno de los estudiantes no ubicó adecuadamente las coordenadas de los puntos solicitados.

Para el **paso 2** fueron los cuatro estudiantes que solo mencionaron los tipos de ecuación de la circunferencia pero no lo representaron algebraicamente.

2.-Recuerda la forma que tiene la ecuación de una circunferencia

Ecuación Canónica
Ecuación ordinaria
Ecuación General

Figura 5. Tipo de ecuación de la circunferencia

Para el **paso 3** respondieron que se debería reemplazar las coordenadas de los puntos en la ecuación ordinaria de la circunferencia.

Para el **paso 4** los estudiantes respondieron que sí; solo tendría que realizarse los cálculos y reemplazarlos adecuadamente. En esta parte se tendría que recurrir al cuadro algebraico para llegar a la respuesta ideal.

4.-¿Es cierto que el punto A satisface la ecuación $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$?

$r^2 = (x-h)^2 + (y-k)^2 = A(2,3)$

> Sí, porque estas reemplazando las coordenadas de A con h, k

Figura 6. Reemplazando el punto A en la ecuación ordinaria

Paso 5 y 6 los estudiantes reemplazaron las coordenadas de A, B y C en la ecuación ordinaria de la circunferencia y pudieron obtener la respuesta. Los estudiantes realizaron sus cálculos algebraicos en algunos casos no llegaron a concretar la respuesta ideal, pero aquí presentamos e la figura 35 a una de las estudiantes que logro reemplazar las coordenadas de A en la ecuación de la circunferencia logrando obtener la ecuación general de la circunferencia e indico que los otros dos puntos se obtiene de la misma manera.

¿Cómo se reemplazarían las coordenadas de A en la ecuación?

reemplazando:

$r^2 = (x-2)^2 + (y-3)^2$

$r^2 = x^2 - 2(x)2 + 2^2 + y^2 - 2(y)3 + 3^2$

$r^2 = x^2 - 4x + 4 + y^2 - 6y + 9$

$x^2 + y^2 - 4x - 6y + 13 = 0$

6.- Procede de manera similar con B y C

$r^2 = (x-h)^2 + (y-k)^2 = B(6,11)$

$r^2 = (x-h)^2 + (y-k)^2 = C(12,5)$

Figura 7. Reemplazando el punto A, B y C en la ecuación ordinaria

Paso 7 los estudiantes respondieron que se reemplaza los valores correspondientes como en las anteriores ecuaciones pero esta vez con h , k y r . En la figura 36 observamos que los estudiantes reemplazaron los valores de las coordenadas de B y C, pero no lograron responder a la pregunta adecuadamente, solo lograron hallar ecuaciones generales de la circunferencias que pasan por puntos B y C

Paso 8 los estudiantes respondieron que si se usaron propiedades geométricas. Pero no tuvieron los suficientes argumentos para poder realizar adecuadamente sus cálculos, podemos afirmar que la gran mayoría de estudiantes tienen problemas al realizar cálculos en el cuadro de la geometría analítica porque implica recordar, conceptos básicos y realizar cálculos precisos y razonar adecuadamente para llegar a la respuesta

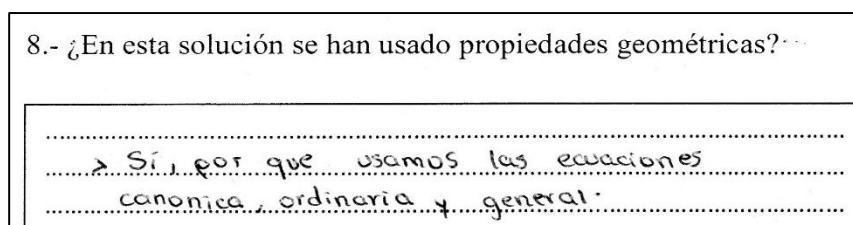


Figura 8. Propiedades geométricas utilizadas

De acuerdo a nuestra teoría los estudiantes estuvieron trabajando en un primer cuadro de la geometría analítica y tuvieron que apoyarse con los cálculos algebraico, pero tuvieron muchas dificultades al tratar de llegar a las respuestas realizando cálculos analíticos por ello consideramos que los estudiantes tuvieron aquí desequilibrios al no recordar algunas de las fórmulas de geometría para luego mediante un reequilibrio y retroalimentación de saberes previos poder solucionar el problema planteado lográndose establecer un juego de cuadros por la necesidad de resolver el problema.

Problema 3: Hallar la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos A (2,3), B (6,11), C (12, 5).

Esta actividad tiene por objetivo realizar una circunferencia partiendo de tres puntos conocidos, utilizando la geometría analítica y recordando la obtención de punto medio, pendiente, distancia entre dos puntos, ecuación de una recta, ecuación de la circunferencia y sistema de ecuaciones.

Análisis de las respuestas de los estudiantes al problema 3

La ubicación de los tres puntos con sus respectivas coordenadas fue desarrollada sin problemas.

Paso 1 y 2 los estudiantes desarrollaron las ecuaciones que pasan por los puntos A y B sin ningún

inconveniente, solo se produjo desequilibrios al recordar las ecuaciones de la recta, pendiente, ecuación para hallar el punto medio, ecuación para hallar las mediatrices y sistema de ecuaciones para hallar el punto de intersección de las mediatrices.

Paso 1: Hallar la ecuación de la recta que pasa por A y B

Ecu. L1

$$m = \frac{8}{4} = 2 \Rightarrow m = 2$$

$$y = 2x + b \quad -12 + 11 = b \Rightarrow b = -1$$

$$11 = 2(6) + b$$

$$11 = 12 + b \quad L1 = y = 2x - 1 \Rightarrow -2x + y = -1$$

Paso 2: Hallar la ecuación de la recta que pasa por B y C

Ecu. L2

$$m = \frac{-6}{6} = m = -1$$

$$x + y = 17$$

$$y = -x + b \quad b = 17 \quad y = -x + 17$$

$$5 = -12 + b$$

Figura 9. Ecuaciones de las rectas que pasan por A, B y C

Paso 3, 4, 5 y 6 los estudiantes hallaron las coordenadas de los puntos pedidos, así como las ecuaciones de las mediatrices, las coordenadas del punto de intersección de las mismas y las distancias entre los puntos recurriendo a los conocimientos recordados en las sesiones previas. Propiciándose un reequilibrio entre los conceptos adquiridos y los existentes al momento de resolver los problemas para poder llegar a la solución final

Paso 3: Hallar las coordenadas del punto medio de AB.
Hacer lo mismo para hallar las coordenadas del punto medio de BC.

L3 : $y = mx + b$

$$7 = \frac{1}{2}(4) + b$$

$$7 + 2 = b$$

$$b = 9$$

$$y = -\frac{1}{2}x + 9$$

Paso 4: Hallar la ecuación de la mediatriz de AB y la ecuación de la mediatriz de BC.

L4 : $y = mx + b$

$$8 = 1(9) + b$$

$$8 - 9 = b \Rightarrow b = -1$$

$$y = x - 1$$

m4. $m1 = -1$
 $m4 \cdot -1 = -1$
 $m4 = 1$

Figura 10. Coordenadas del punto medio y ecuaciones de mediatrices

Paso 5: Encontrar las coordenadas del punto de intersección de ambas mediatrices

Sistema de Ecuación		$20 - 3x$
		$x = \frac{20}{3}$
$y = -\frac{1}{2}x + 9$	$-\frac{1}{2}x + 9 = x - 1 \quad (2)$	$x = 6,67$
$y = x - 1$	$-x + 18 = 2x - 2$	$y = \frac{20}{3} - 1$
	$18 + 2 = 3x$	$y = \frac{17}{3} = 5,67$

Paso 6: Hallar la distancia de A al punto encontrado en el paso anterior

distancia = $\sqrt{(12 - \frac{20}{3})^2 + (5 - \frac{17}{3})^2}$
$d(O, C)$
$d(O, C) = \sqrt{\frac{250}{9}} = \sqrt{28,89}$

Figura 11. Coordenadas de intersección de las mediatrices y la distancia de A

Paso 7 los estudiantes pudieron hallar la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos A, B y C. No todos llegaron a culminar en indicar la ecuación general de la circunferencia. Presentamos a una de las estudiantes que sí logró la ecuación final.

Paso 7: ¿Cuál será la ecuación de la circunferencia que pasa por A, B y C?

$$\left(x - \frac{20}{3}\right)^2 + \left(y - \frac{17}{3}\right)^2 = 28,89$$

Figura 12. Ecuación de la circunferencia que pasa por los 3 puntos no colineales

Los cálculos fueron tediosos no lográndose uniformidad en los estudiantes puesto que cada uno llega a seguir su secuencia de aprendizaje de acuerdo a su nivel de comprensión. Los estudiantes tienen problemas a realizar cálculos tediosos seguidos de recordar fórmulas y demás argumentos para resolver un problema. Nosotros como investigadores vemos la gran necesidad que tienen ellos al poder tener práctica de transitar por cuadros diferentes y poder dar sentido a lo que realizan, esta vez se tuvo que recurrir a los cuadros de la geometría analítica y sintética también al realizar los gráficos, provocando un juego de cuadros en la resolución del problema que pudo servir a los estudiantes para realizar el reequilibrio respectivo y conseguir la respuesta correcta, se requería un poco más de tiempo del previsto, pero los estudiantes lograron resolverlos, emitiendo la ecuación final de la circunferencia.

$$\left(x - \frac{20}{3}\right)^2 + \left(y - \frac{17}{3}\right)^2 = 28,89$$

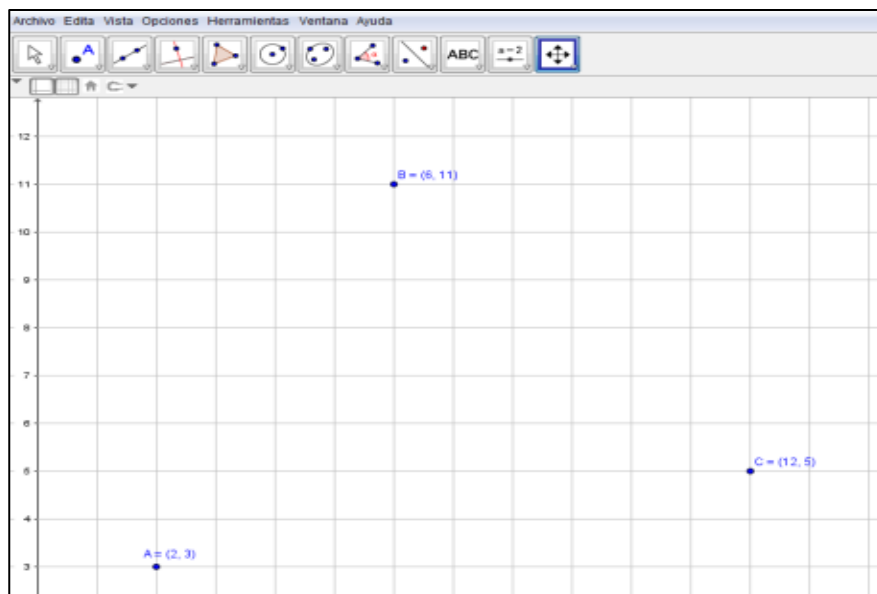
Problema N° 4: Reproduce la secuencia de solución que acabas de hacer en el problema anterior pero esta vez usando el software GeoGebra.

Esta actividad tiene por objetivo realizar la secuencia del problema 1 hecha con el software GeoGebra, confirmando los puntos tomados en el problema 3 y verificando su secuencia para la obtención final de la circunferencia (solución ideal).

Análisis de las respuestas de los estudiantes al problema 4

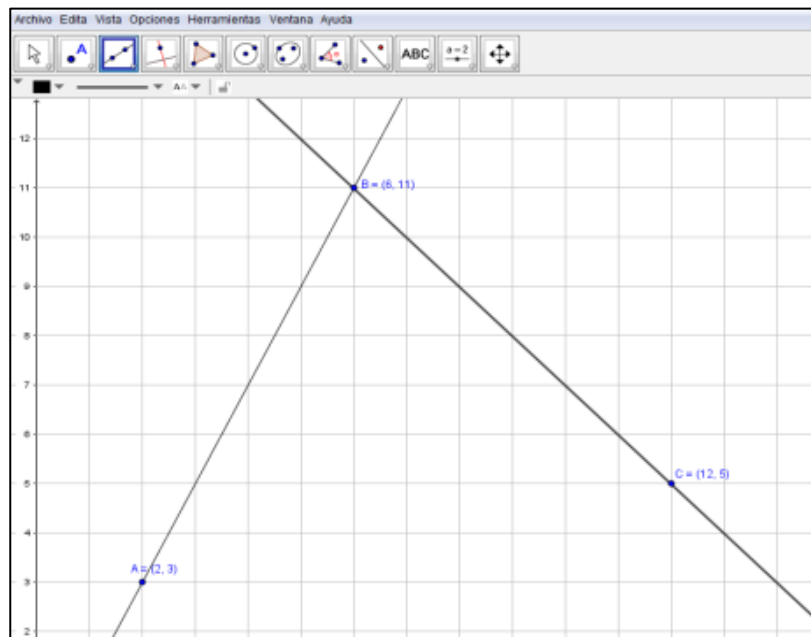
Tabla 2. Análisis de las respuestas de los estudiantes con el software GeoGebra.

Una vez que los estudiantes tuvieron que trabajar en la problema 1 sin coordenadas con el cuadro de la geometría sintética (software GeoGebra) se verifico la facilidad con la que ellos lo hicieron en un tiempo menor que los hechos en los problemas 2 y 3, la mayoría no tuvo problemas al realizar la ubicación de las coordenadas de los puntos según el **paso 1** y lo hicieron con el software GeoGebra para confirmar dichos puntos. En esta parte los estudiantes tuvieron que realizar el trabajo con la ayuda de un cuadro auxiliar que para la geometría es de gran ayuda, es decir el empleo del GeoGebra produciéndose también una reequilibración en el conocimiento ya establecido. Nuestra investigación confirmo que al existir el juego de cuadros entre la geometría analítica, las geometrías sintéticas y apoyadas por un cuadro auxiliar (Geogebra) llegan a verificar mejor sus respuestas y confirmar otros posibles ejercicios solo con trasladar los puntos establecidos en la figura inicial.

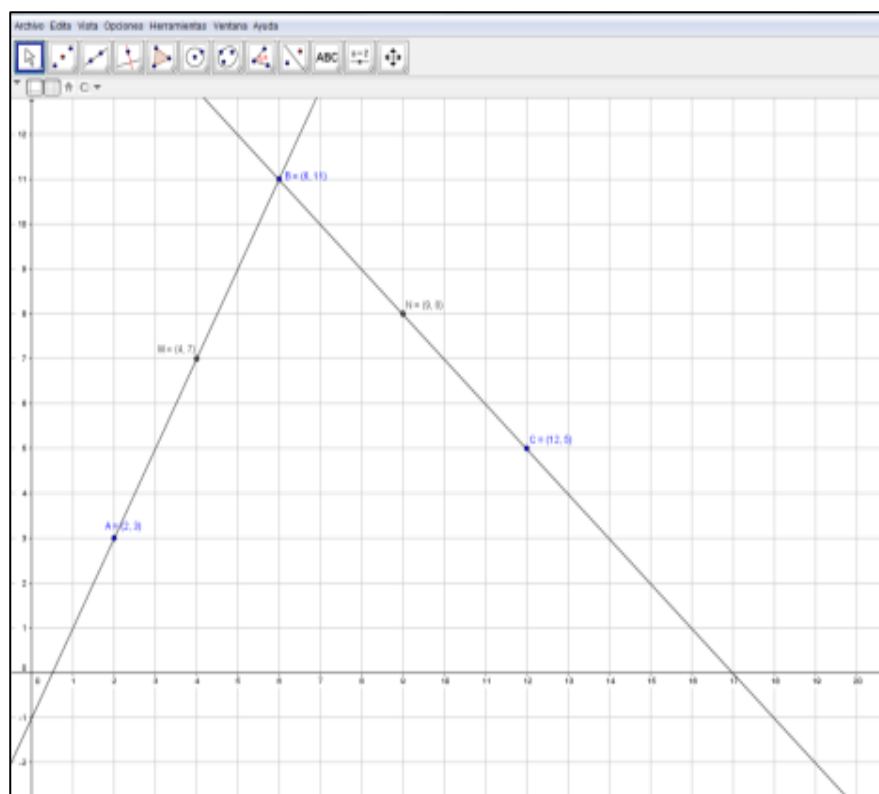


El **paso 2** donde tenían que unir los puntos A y B con la recta tampoco fue ningún problema para ellos, puesto que conocían el manejo de programa y lo realizaron como se muestra a

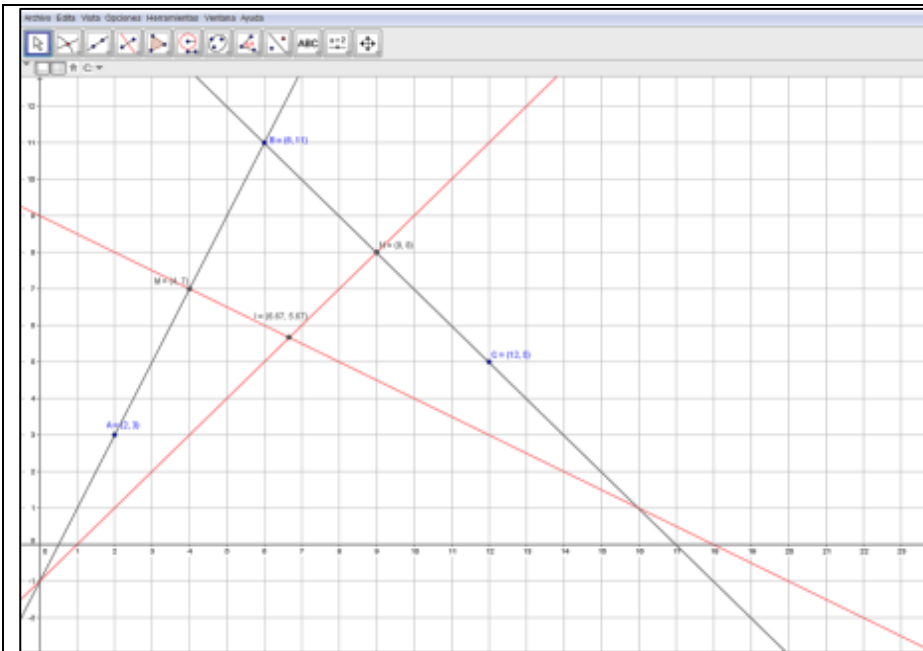
continuación.



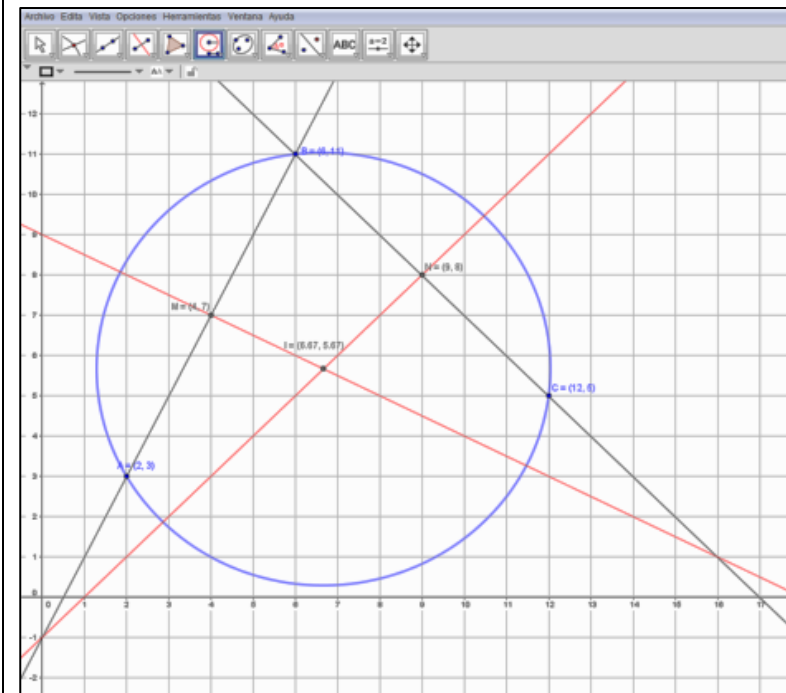
El **paso 3** Ubicaron el punto medio adecuadamente y en forma rápida para ellos y lo pudieron realizar en forma sencilla con el GeoGebra.



El **paso 4** luego de haber verificado en el cuadro de la geometría analítica también fue sencillo con el GeoGebra y pudieron verificarlo con el problema 3 realizado anteriormente.



Paso 5 los estudiantes confirmaron las ecuaciones que se obtuvieron en la parte algebraico con lo que desarrollaron en el problema 3 y constataron la certeza de sus operaciones realizadas en el cuadro de la geometría analítica, confirmando con el programa GeoGebra los resultados y la ecuación de la circunferencia objetivo final de esta actividad.



BASE DE DATOS

RESULTADOS PRE TEST APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA ANALÍTICA Y SINTÉTICA ANTES DE PLICAR PROGRAMA DE GEOGEBRA

N°	PRIMER EXPERIMENTO V. D. G.G.						SEGUNDO EXPERIMENTO V.I. LAPIZ Y PAPEL								TOTAL	TOTAL PROM.	
	P1	P2	P3	P4	P5	SUB.T.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8			SUB.T.
1	2	2	4	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	11	24	12
2	1	2	2	5	2.5	12.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1	3	1	11.5	24	12
3	2	2	2	2.5	5	13.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	25.5	12.75
4	2	1	2	2.5	5	12.5	2	1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	11	23.5	11.75
5	2	1	2	5	2.5	12.5	2	2	1.5	1.5	0	2	1.5	0	10.5	23	11.5
6	2	2	4	2.5	2.5	13	1	1	1.5	0	1.5	1	1.5	1	8.5	21.5	10.75
7	2	2	2	2.5	2.5	11	1	1	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	11	22	11
8	2	2	2	2.5	5	13.5	2	1	3	1.5	1.5	1	1.5	1	12.5	26	13
9	2	2	2	2.5	5	13.5	1	0	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	10	23.5	11.75
10	2	2	2	5	2.5	13.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	25.5	12.75
11	2	4	4	2	2.5	14.5	1	1	1.5	1.5	1.5	2	3	1	12.5	27	13.5
12	2	2	2	2.5	2.5	11	2	1	1.5	3	3	1	1.5	0	13	24	12
13	2	2	2	2.5	2.5	11	2	2	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	13	24	12
14	2	4	2	1	1	10	2	2	1.5	1.5	1.5	2	3	2	15.5	25.5	12.75
15	2	2	4	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	0	2	1.5	1	10.5	23.5	11.75
16	2	2	4	2.5	2.5	13	1	2	0	1.5	1.5	1	3	1	11	24	12
17	2	4	2	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	0	1	1.5	2	10.5	23.5	11.75
18	2	2	4	2.5	2	12.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	24.5	12.25
19	2	4	2	2	2	12	2	2	3	3	1.5	2	1.5	1	16	28	14
20	2	1	4	2.5	2	11.5	2	1	3	3	1.5	2	3	2	17.5	29	14.5

RESULTADOS POST TEST APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA ANALÍTICA Y SINTÉTICA DESPUES DE APLICAR PROGRAMA DE GEOGEBRA

N°	TERCER EXPERIMENTO V.I. LAPIZ Y PAPEL								CUARTO EXPERIMENTO V. I. G.G.									SUB. T.	TOTAL	TOTAL PROM.
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	SUB .T.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9			
1	2	3	2	1	1	1	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14	26	13
2	2	2	2	2	2	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1	14	27	13.5
3	3	3	2	2	2	1	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17	32	16
4	2	3	2	2	1	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1	14.5	27.5	13.75
5	1	2	2	2	1	2	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14	26	13
6	1	1	2	2	1	1	2	10	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	14.5	24.5	12.25
7	2	1	2	1	2	2	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14	26	13
8	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17	32	16
9	2	3	2	2	1	2	1	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1	14.5	27.5	13.75
10	3	3	2	2	2	1	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17	32	16
11	3	3	2	2	2	2	2	16	2	2	1.5	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	18.5	34.5	17.25
12	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17	32	16
13	1	2	4	2	2	1	2	14	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5	15	29	14.5
14	3	3	2	2	2	2	2	16	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20	36	18
15	2	2	2	2	1	2	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	14.5	27.5	13.75
16	2	3	2	2	1	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	14.5	27.5	13.75
17	2	1	2	1	2	2	2	12	1	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	13.5	25.5	12.75
18	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17	32	16
19	2	2	4	2	2	2	4	18	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20	38	19
20	2	3	4	2	2	2	4	19	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20	39	19.5

BASE DE DATOS

Nº Orden	PRIMER EXPERIMENTO PRE TEST V.I. G.G.						SEGUNDO EXPERIMENTO PRE TEST. V.I. LAPIZ Y PAPEL									TERCER EXPERIMENTO POST TST. V.I. LAPIZ Y PAPEL								CUARTO EXPERIMENTO POS TEST. V. I. G. G.									
	P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	
1	2	2	4	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	11	2	3	2	1	1	1	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14
2	1	2	2	5	2.5	12.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1	3	1	11.5	2	2	2	2	2	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1	14
3	2	2	2	2.5	5	13.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	3	3	2	2	2	1	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
4	2	1	2	2.5	5	12.5	2	1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	11	2	3	2	2	1	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1	15
5	2	1	2	5	2.5	12.5	2	2	1.5	1.5	0	2	1.5	0	10.5	1	2	2	2	1	2	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14
6	2	2	4	2.5	2.5	13	1	1	1.5	0	1.5	1	1.5	1	8.5	1	1	2	2	1	1	2	10	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	15
7	2	2	2	2.5	2.5	11	1	1	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	11	2	1	2	1	2	2	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14
8	2	2	2	2.5	5	13.5	2	1	3	1.5	1.5	1	1.5	1	12.5	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
9	2	2	2	2.5	5	13.5	1	0	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	10	2	3	2	2	1	2	1	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1	15
10	2	2	2	5	2.5	13.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	3	3	2	2	2	1	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
11	2	4	4	5	2.5	17.5	1	1	1.5	1.5	1.5	2	3	1	12.5	3	3	2	2	2	2	2	16	2	2	1.5	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	19
12	2	4	4	2.5	2.5	15	2	1	1.5	3	3	1	1.5	0	13	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
13	2	4	2	2.5	2.5	13	2	2	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	13	1	2	4	2	2	1	2	14	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5	15
14	2	4	2	5	5	18	2	2	1.5	1.5	1.5	2	3	2	15.5	3	3	2	2	2	2	2	16	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20
15	2	2	4	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	0	2	1.5	1	10.5	2	2	2	2	1	2	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	15
16	2	2	4	2.5	2.5	13	1	2	0	1.5	1.5	1	3	1	11	2	3	2	2	1	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	15
17	2	4	2	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	0	1	1.5	2	10.5	2	1	2	1	2	2	2	12	1	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	14
18	2	2	4	2.5	5	15.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
19	2	4	4	5	2.5	17.5	2	2	3	3	1.5	2	1.5	1	16	2	2	4	2	2	2	4	18	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20
20	2	4	4	2.5	5	17.5	2	1	3	3	1.5	2	3	2	17.5	2	3	4	2	2	2	4	19	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20

Nº Orden	PRIMER EXPERIMENTO						SEGUNDO EXPERIMENTO									TERCER EXPERIMENTO								CUARTO EXPERIMENTO									
	P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	
1	2	2	4	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	11	2	3	2	1	1	1	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14
2	1	2	2	5	2.5	12.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1	3	1	11.5	2	2	2	2	2	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1	14
3	2	2	2	2.5	5	13.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	3	3	2	2	2	1	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
4	2	1	2	2.5	5	12.5	2	1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	11	2	3	2	2	1	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1	15
5	2	1	2	5	2.5	12.5	2	2	1.5	1.5	0	2	1.5	0	10.5	1	2	2	2	1	2	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14
6	2	2	4	2.5	2.5	13	1	1	1.5	0	1.5	1	1.5	1	8.5	1	1	2	2	1	1	2	10	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	15
7	2	2	2	2.5	2.5	11	1	1	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	11	2	1	2	1	2	2	2	12	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	14
8	2	2	2	2.5	5	13.5	2	1	3	1.5	1.5	1	1.5	1	12.5	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
9	2	2	2	2.5	5	13.5	1	0	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	10	2	3	2	2	1	2	1	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1	15
10	2	2	2	5	2.5	13.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	3	3	2	2	2	1	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
11	2	4	4	5	2.5	17.5	1	1	1.5	1.5	1.5	2	3	1	12.5	3	3	2	2	2	2	2	16	2	2	1.5	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	19
12	2	4	4	2.5	2.5	15	2	1	1.5	3	3	1	1.5	0	13	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
13	2	4	2	2.5	2.5	13	2	2	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1	13	1	2	4	2	2	1	2	14	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5	15
14	2	4	2	5	5	18	2	2	1.5	1.5	1.5	2	3	2	15.5	3	3	2	2	2	2	2	16	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20
15	2	2	4	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	0	2	1.5	1	10.5	2	2	2	2	1	2	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	15
16	2	2	4	2.5	2.5	13	1	2	0	1.5	1.5	1	3	1	11	2	3	2	2	1	1	2	13	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	15
17	2	4	2	2.5	2.5	13	2	1	1.5	1.5	0	1	1.5	2	10.5	2	1	2	1	2	2	2	12	1	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1	1.5	14
18	2	2	4	2.5	5	15.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	12	2	3	2	2	2	2	2	15	2	2	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	17
19	2	4	4	5	2.5	17.5	2	2	3	3	1.5	2	1.5	1	16	2	2	4	2	2	2	4	18	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20
20	2	4	4	2.5	5	17.5	2	1	3	3	1.5	2	3	2	17.5	2	3	4	2	2	2	4	19	2	2	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	20

CONSTANCIA DE APLICACIÓN



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADO DE MENORES
“SANTO DOMINGO SAVIO”
Urb. El Milagro – San Ramón
Teléfono 331360- 964284166



“DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERU 2007-2016”

CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INTEGRADO “SANTO DOMINGO SAVIO” DE EL MILAGRO – DISTRITO DE SAN RAMON – PROVINCIA DE CHANCHAMAYO – DEPARTAMENTO DE JUNIN, JURISDICCION DE LA UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA LOCAL DE CHANCHAMAYO.

Hace Constar:

Que el Mg. Julio Antonio Echevarría Anaya con DNI N° 19870715, estudiante de post grado de la Universidad Cesar Vallejo realizo la aplicación de los Instrumentos correspondientes de la Tesis: Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes del quinto de secundaria de San Ramón-2015.

Los estudiantes del 5º grado de educación secundaria trajeron sus propias laptops en las cuales para facilitar la aplicación del programa se les grabo el programa GeoGebra y se realizo el trabajo en el Aula de Innovación Pedagógica. Dicha aplicación se realizó en tres días hábiles, en el turno tarde los cuales fueron martes 11, miércoles 12 y jueves 13 de agosto del 2015.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

El Milagro, 14 de agosto del 2015.




Mg. Edgardo Bernardo Atencio Quincho
DIRECTOR

EVIDENCIAS



PLAN DE MEJORA DE LOS APRENDIZAJES - 2016

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 UGEL : CHANCHAMAYO :
- 1.2 Institucional Educativa : I.E.I. SANTO DOMINGO SAVIO
- 1.3 Director : EDGARDO ATENCIO QUINCHO
- 1.4 Docente de Matemática : Mg. JULIO ANTONIO ECHEVARRIA ANAYA
- 1.5 Distrito : SAN RAMON

II. FUNDAMENTACION.

La Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) es una evaluación estandarizada que anualmente realiza el Ministerio de Educación para conocer los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes del país. En la ECE se consideran aquellos aprendizajes posibles de ser evaluados en una prueba de lápiz y papel, y que deberían ser logrados por todos los estudiantes a nivel nacional, la ECE se aplica a los estudiantes de 2° y 4° grados de primaria y 2° grado de secundaria de todas las instituciones educativas públicas y privadas del país. La ECE evalúa las competencias en Lectura y Matemática, para hacerlo considera los documentos curriculares vigentes.

En informes de resultados de la ECE del MED nos brinda información valiosa para mejorar el trabajo pedagógico con los estudiantes. Lo cual nos ha permitido identificar las dificultades que mostraron los estudiantes de 2.º grado evaluados en la ECE 2015 (y que actualmente debieran estar en 3.º grado de primaria y 3º grado de secundaria) y reconocer qué aprendizajes necesitan ser reforzados para analizar si las dificultades presentadas por los estudiantes evaluados, también pueden ocurrir en los grados previos al grado evaluado, para así plantear mejoras pedagógicas a tiempo. En esta parte queremos agregar el software GeoGebra para motivar el aprendizaje del área de matemática y permitir que los estudiantes interactúen con programas que permitan hacer un aprendizaje significativo en el área. Así también para reflexionar sobre qué aprendizajes debe alcanzar hacia el final de EBR, tomar decisiones oportunas para alcanzar las metas que nos ayude a mejorar los aprendizajes en resolución de problemas, con propuestas que son asumidas como compromisos de mejora para lograr nuestras metas propuestas en el presente plan.

III. DIAGNOSTICO. ECE- 2015

3.1.1 SECUNDARIA

Matemática	2013	2014	2015	2016	
				Meta I.E.	Pronóstico
Nivel de logro					
Satisfactorio			6.7	15	13.4
En proceso			00	45	20
En inicio			93.3	40	66.6

FORTALEZAS	ASPECTOS CRÍTICOS	CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCION
<ul style="list-style-type: none"> • 10% de estudiantes que tiene logro satisfactorio en Lectura según la ECE 2015 en el nivel secundaria. • 6,7% de estudiantes que tiene logro satisfactorio en Matemática según la ECE 2015 en el nivel secundaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • 90% no lograron aprendizajes satisfactorios en lectura. • 93,3% no lograron aprendizajes satisfactorios en Matemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes que carecen de competencias en comprensión lectora y resolución de problemas. • Indiferencia de los estudiantes por el logro de sus aprendizajes. • Poca participación de los padres de familia en el aprendizaje de sus hijos. • Prácticas pedagógicas inadecuadas por desconocimiento de enfoques y procesos en las diferentes áreas. • Condiciones inadecuadas en las aulas por el exceso de número de estudiantes . 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las estrategias pedagógicas transversales empleadas en la enseñanza utilizando el software GeoGebra. • Implementar acciones de recuperación y reforzamiento de las capacidades no logradas en los diversos grupos de estudiantes logrando que interactúen con el GeoGebra • Acompañamiento continuo de las prácticas docentes en el aula de Innovación con el uso del GeoGebra • Rescatar las buenas prácticas y el uso de las TICs para compartirlas con los demás docentes • Prácticas de trabajo colaborativo como el trabajo colegiado, el intercambio de experiencias y la reflexión conjunta usando el GeoGebra. • Identificación y atención de las necesidades de los estudiantes con mayores dificultades de

FORTALEZAS	ASPECTOS CRÍTICOS	CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCION
		<ul style="list-style-type: none"> Presencia de estudiantes con discapacidades intelectuales los cuales no son atendidos de acuerdo a su estilo de aprendizaje. 	<p>aprendizaje con el fin de promover el uso del programa GeoGebra.,</p> <ul style="list-style-type: none"> Potenciación de las condiciones de enseñanza en aspectos de uso de los equipos de computo y multimedia e incrementar las, capacidades docentes en manejos de las TICs

IV. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.

OBJETIVO GENERAL:

- ❖ Adoptar estrategias pedagógicas e institucionales que aseguren que TODOS los estudiantes de la IE, de los grados evaluados y no evaluados, desarrollen plenamente las competencias y las capacidades esperadas en el área de matemática en el nivel secundaria apoyados por el software GeoGebra.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Lograr los aprendizajes del área de matemática donde los estudiantes pueden resolver situaciones problemáticas variadas utilizando el software GeoGebra e interactuando con estrategias que integran el aprendizaje significativo y el uso de programas diversos para mejorar su entendimiento.
- ❖ Lograr los aprendizajes de matemática en secundaria donde los estudiantes formulan y resuelven situaciones problemáticas variadas en las que identifican, interpretan, aplican procedimientos y nociones matemáticas estableciendo conexiones entre ellos utilizando el software GeoGebra.
- ❖ Fomentar el uso y trabajo del software GeoGebra entre docentes de distintos grados en el área de matemática mejorando los logros y las dificultades de los estudiantes de la IE..

V. METAS:

- ❖ 15% de estudiantes del VI ciclo logren aprendizajes satisfactorios y el 40% logren aprendizajes de inicio ubicándolos en el nivel de proceso en matemática.
- ❖ Elevar en un 10% el logro de aprendizajes en los demás grados no evaluados en la ECE.

VI. PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS.

- ❖ Trabajo colaborativo y colegiado con los docentes usando el software GeoGebra

- ❖ Talleres de inter aprendizaje en el uso del GeoGebra
- ❖ Festival de experiencias exitosas usando el GeoGebra
- ❖ Compromiso por Rumbo al centenario con la nota más alta.

VII. RECURSOS.

HUMANOS:

- Estudiantes de la I.E
- Docentes
- Padres de familia.

FINANCIEROS:

- Autofinanciado por los padres de familia.
- Recursos propios.
- APAFA.

MATERIALES

- Software GeoGebra
- Equipos Multimedia
- Hojas de papel bond
- Impresora
- Textos
- Cuadernos de trabajo.

VIII. CRONOGRAMA.

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTO	CROMOGRAMA					
			A	M	J	J	A	S
• Mejorar las estrategias pedagógicas transversales empleadas en la enseñanza usando el software GeoGebra		S/. 50.00	X	X	X	X	X	X
• Implementar acciones de recuperación y reforzamiento de las capacidades no logradas en los diversos grupos de estudiantes aplicando el GeoGebra.	Directivos	S/. 150.00	X	X	X	X	X	X
• Rescatar las buenas prácticas para compartirlas con los demás, innovaciones en el	Directivos	S/. 150.00	X	X	X	X	X	X

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTO	CROMOGRAMA					
			A	M	J	J	A	S
GeoGebra								
• Prácticas de trabajo colaborativo como el trabajo colegiado, el intercambio de experiencias y la reflexión conjunta en el uso del software GeoGebra	Docentes	S/. 50.00	X	X	X	X	X	X
• Identificación y atención de las necesidades de los estudiantes con mayores dificultades de aprendizaje con el fin de promover un sistema equitativo y el uso del GeoGebra.	Docentes	S/. 50.00	X					
• Promover con los docentes la reflexión acerca de las estrategias de trabajo colaborativo y el manejo de la diversidad existente entre los estudiantes, haciendo el uso del GeoGebra.	Directivos	S/. 50.00	X	X	X	X	X	X
• Potenciación de las condiciones de enseñanza en aspectos de uso de los equipos de computo y multimedia e incrementar las capacidades docentes en manejos de las TICs	Directivos APAFA	S/. 1500.00	X	X	X	X	X	X

IX. PRESUPUESTO.

Será de S/.1950.00 soles, el cual será asumido por los padres de familia, docentes, directivos Comité de Mantenimiento y comité de APAFA

X. EVALUACION.

El presente plan será evaluado en tres momentos:

Inicio:

Evaluación de instrumentos que harán posible la verificación de actividades en la consecución de los indicadores que se pretende lograr.

Proceso:

Niveles de logro de las diferentes actividades en función a los indicadores que se pretende lograr, con procesos de reflexión para la toma de decisiones.

Final

Mediante los resultados obtenidos en las diferentes evaluaciones realizadas dentro y fuera de la Institución Educativa.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Ficha de aplicación de experimento

TÍTULO DE TESIS: Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes del quinto de secundaria de San Ramón-2015

OBJETIVO: Aplicar el programa GeoGebra con los estudiantes del quinto grado de secundaria, del distrito de San Ramón 2015

DIRIGIDO A: Estudiantes del quinto grado del nivel secundario del distrito de San Ramón 2015

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: MUCHA HOSPINAL Luis Florencio

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: Doctor en ciencias de la educación

VALORACIÓN:

Muy Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>
---	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------


FIRMA DEL EVALUADOR

.....
LUIS F. MUCHA HOSPINAL
DOCTOR