



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADO

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN: APRENDIZAJE
DE LA MATEMÁTICA**

TEMA:

SOFTWARE LIBRE GEOGEBRA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN
MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE
BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA
TEMPORAL “JOSÉ PERALTA” DE LA CIUDAD DE CAÑAR.

AUTOR:

WALTER ANTONIO MONCAYO MOLINA

TUTOR:

Dr. ROBERTO SALOMÓN VILLAMARÍN, Mgs.

RIOBAMBA – ECUADOR


2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR:

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magíster en Ciencias de la Educación, Mención: Aprendizaje de la Matemática, con el tema: “SOFTWARE LIBRE GEOGEBRA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA TEMPORAL “JOSE PERALTA” DE LA CIUDAD DE CAÑAR, ha sido elaborado por Walter Antonio Moncayo Molina, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

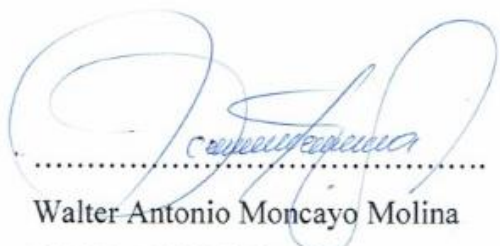
Riobamba, a de 12 de Septiembre de 2017.



.....
Dr. Roberto Villamarín, Mgs.
TUTOR.

AUTORÍA

Yo, Walter Antonio Moncayo Molina, con cédula de identidad N° 0302008974, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación, y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Walter Antonio Moncayo Molina
C.I. No. 0302008974

AGRADECIMIENTO

Vaya mi reconocimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, de manera particular al Instituto de Posgrado, centro de formación superior de invaluable logros académicos, apoyo sin el cual no hubiese sido posible terminar mi carrera, cuyos conocimientos y destrezas seguramente los pondré al servicio de mis alumnos, mi familia, y, la sociedad que así lo requiera.

A la Unidad Educativa “José Peralta” de la ciudad de Cañar, pues sin su asistencia y soporte no hubiese sido posible desarrollar la presente investigación.

No me cansare en expresar mi más profundo agradecimiento al Dr. Roberto Villamarín Guevara, guía incondicional de mis acciones profesionales y procesos investigativos, quien desinteresadamente, como es su característica, me ha brindado sus conocimientos y apoyo en cada momento.

Que Dios les pague.

Walter Antonio Moncayo Molina

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios, por haberme prestado la vida, y a mi Madre que siempre ha sido mi apoyo incondicional y el amor más grande que he tenido.

Walter Antonio Moncayo Molina

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR:	ii
AUTORÍA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
INDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. ANTECEDENTES.	3
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	5
1.2.1. Fundamentación Filosófica.	5
1.2.2. Fundamentación Epistemológica.	6
1.2.3. Fundamentación Psicológica.....	7
1.2.4. Fundamentación Pedagógica	8
1.2.5. Fundamentación Legal.....	9
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
1.3.1. Aprendizaje	10
1.3.1.1. Teorías del Aprendizaje	11
1.3.1.2. Tipos de aprendizaje	12
1.3.1.3. Aprendizaje de la matematica.	16
1.3.1.4. Aprendizaje de la Matemática en el laboratorio de informática	18
1.3.1.5. Aprendizaje de la Matemática con el uso de GeoGebra	19
1.3.1.6. Rendimiento Académico en la Matemática en el laboratorio de Informática.....	19
1.3.1.7. Uso de las TIC's en la Educación.	20
1.3.2. La enseñanza asistida por computador.	21
1.3.3. La informática y la Educación.....	22
1.3.4. Software libre educativo	23
1.3.4.1. Software Libre GeoGebra	24
CAPÍTULO II	26
2. METODOLOGÍA	26
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	26

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	26
2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
2.4.1. TÉCNICAS	27
2.4.1.1. Observación:	27
2.4.2. INSTRUMENTOS.....	27
2.4.2.1. Pruebas escritas.....	27
2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	28
2.5.1. Población.....	28
2.5.2. Muestra.	28
2.6. HIPÓTESIS.....	28
2.6.1. Hipótesis de la investigación.	28
2.6.1.1. Hipótesis nula (Ho).	28
CAPÍTULO III.....	30
3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	30
3.1. TEMA	30
3.2. PRESENTACIÓN.....	30
3.3. OBJETIVOS	31
3.3.1. Objetivo General.....	31
3.3.2. Objetivos Específicos.....	31
3.4. FUNDAMENTACIÓN.....	31
3.5. CONTENIDO.	32
3.5.1. Contenidos de Matemática, tercer curso del Bachillerato General Unificado	32
3.6. OPERATIVIDAD.....	33
CAPÍTULO IV	38
4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	38
4.1.1. Resultados de los instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes.....	38
4.1.1.1. Evaluación diagnóstica.	38
4.1.1.2. Evaluación formativa	40
4.1.1.3. Evaluación sumativa.	42
4.1.2. Resultados de las Encuestas realizada a los estudiantes (Anexo N° 6).	54
4.1.2.1. El desempeño docente desde el punto de vista del estudiante.	54
4.1.2.2. Organización y Normativa.	62
4.1.2.3. Relaciones Interpersonales.....	65
4.1.2.4. Grado de satisfacción.	70

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	73
CAPÍTULO V.....	75
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
5.1 CONCLUSIONES	75
5.2. RECOMENDACIONES.....	77
BIBLIOGRAFÍA.	79
ANEXO N° 1. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	87
ANEXO N° 2. APROBACIÓN DE LA SOLICITUD (RECTOR).	102
ANEXO N° 3. ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES.....	103
ANEXO N° 4. ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DE 3° B.G.U.	104
ANEXO N° 5. APROVECHAMIENTO ALCANZADO POR LOS ALUMNOS INVESTIGADOS.	105
ANEXO N° 6. NOTAS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	106
ANEXO N° 7. EVIDENCIAS. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	107

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro N° 1. Población de investigación	28
Cuadro N° 2. Muestra de investigación	28
Cuadro N° 3. Cronograma de operatividad.....	36
Cuadro N° 4. Evaluación diagnóstica grupo control.....	38
Cuadro N° 5. Evaluación diagnóstica grupo experimental	38
Cuadro N° 6. Evaluación formativa grupo control	40
Cuadro N° 7. Evaluación formativa grupo experimental.....	40
Cuadro N° 8. Evaluación sumativa grupo control.	42
Cuadro N° 9. Evaluación sumativa experimental	42
Cuadro N° 10. Recursos didácticos como una herramienta de apoyo.	44
Cuadro N° 11. Utilización el laboratorio de informática para dictar las clases.	45
Cuadro N° 12. Software educativo para el aprendizaje de la Matemática.....	46
Cuadro N° 13. El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.	47
Cuadro N° 14. Uso de recursos tecnológicos para mejorar su rendimiento.....	48
Cuadro N° 15. Utilizar un software educativo mejora su rendimiento académico.	49
Cuadro N° 16. Características y funcionalidad del software GeoGebra.	50
Cuadro N° 17. GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática.	51
Cuadro N° 18. Docentes utilizan recursos tecnológicos para el aprendizaje.....	52
Cuadro N° 19. Utilización de algún recurso educativo diferente al software.....	53
Cuadro N° 20. Conocen el programa, temas, objetivos, contenidos, metodología.....	54
Cuadro N° 21. Conocen las normativas didácticas a seguir.	55
Cuadro N° 22. Explica el protocolo de actuación de los estudiantes.....	56
Cuadro N° 23. Demuestra manejo de información actualizada.	57
Cuadro N° 24. Se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas.	58
Cuadro N° 25. Relaciona los conceptos nuevos con otros ya aprendidos.	59
Cuadro N°. 26. Transmite interés, estimulando el pensamiento crítico, reflexivo.	60
Cuadro N° 27. Metodología y el material de apoyo usado.	61
Cuadro N° 28. Asiste puntualmente a las clases de Matemática.	62
Cuadro N° 29. Proceso seguido al desarrollar los ejercicios.	63
Cuadro N° 30. La evaluación se desarrolla conforme el tema y objetivos.	64
Cuadro N° 31. Durante las clases de Matemática se respeta la opinión.	65
Cuadro N° 32. Tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes.	66
Cuadro N° 33. Refuerza la conducta positiva y las fortalezas.	67
Cuadro N° 34. El profesor muestra accesibilidad e interés por el estudiante.	68

Cuadro N° 35. Satisfacción con la metodología utilizada.....	70
Cuadro N° 36. Consigue aumentar mi interés por esta materia.	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Evaluación diagnóstica.....	39
Gráfico N° 2. Evaluación formativa	41
Gráfico N° 3. Evaluación sumativa.....	43
Gráfico N° 4. Diagrama de barras recursos didácticos como una herramienta de apoyo.	44
Gráfico N° 5. Utilización el laboratorio de informática para dictar las clases.....	45
Gráfico N° 6. Software educativo para el aprendizaje de la Matemática.	46
Gráfico N° 7. El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.....	47
Gráfico N° 8. Uso de recursos tecnológicos para mejorar su rendimiento.	48
Gráfico N° 9. Utilizar un software educativo mejora su rendimiento académico.....	49
Gráfico N° 10. Características y funcionalidad del software GeoGebra.	50
Gráfico N° 11. GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática.	51
Gráfico N° 12. Docentes utilicen recursos tecnológicos para el aprendizaje.....	52
Gráfico N° 13. Utilización de algún recurso educativo diferente al software.....	53
Gráfico N° 14. Conocen el programa, temas, objetivos, contenidos, metodología.	55
Gráfico N° 15. Conocen las normativas didácticas a seguir.	56
Gráfico N° 16. Explica el protocolo de actuación de los estudiantes.	57
Gráfico N° 17. Demuestra manejo de información actualizada.....	58
Gráfico N° 18. Se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas.....	59
Gráfico N° 19. Relaciona los conceptos nuevos con otros ya aprendidos.	60
Gráfico N° 20. Transmite interés, estimulando el pensamiento crítico, reflexivo.	61
Gráfico N° 21. Metodología y el material de apoyo usado.....	62
Gráfico N° 22. Asiste puntualmente a las clases de Matemática.....	63
Gráfico N° 23. Proceso seguido al desarrollar los ejercicios.	64
Gráfico N° 24. La evaluación se desarrolla conforme el tema y objetivos.....	65
Gráfico N° 25. Durante las clases de Matemática se respeta la opinión.....	66
Gráfico N° 26. Tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes.	67
Gráfico N° 27. Refuerza la conducta positiva y las fortalezas.....	68
Gráfico N° 28. El profesor muestra accesibilidad e interés por el estudiante.....	69
Gráfico N° 29. Satisfacción con la metodología utilizada.	70
Gráfico N° 30. Conseguí aumentar mi interés por esta materia.....	71
Gráfico N° 31. Material de apoyo usado por el maestro para enseñar.....	72

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como problema principal el bajo rendimiento académico de los estudiantes, cuyo objetivo general se manifiesta en que incorporo el uso del software libre GeoGebra en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del tercer año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar, durante el período lectivo 2015-2016, para lo cual considero una metodología sistemática y de diseño cuasi-experimental, ya que trabajé con un grupo de control y otro de experimentación con quienes se utilicé el software. El plantel educativo contó con una población de 572 estudiantes en el nivel de Bachillerato General Unificado e Internacional, de los cuáles elegí una muestra considerable de 50 estudiantes, 25 del paralelo “A” y 25 del paralelo “B” respectivamente, utilizando como hipótesis general que: El uso de Software GeoGebra mejora el Rendimiento Académico en la Matemática de los estudiantes antes indicados. Para la comprobación de dicha hipótesis utilicé un cálculo de t para muestras independientes realizadas en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, suponiendo varianzas desiguales, mismo que dio como resultado que el $p_valor = 0,000011 < \alpha = 0.05$, lo cual permitió tomar como decisión a la hipótesis específica que fue aquella que indicaba que el uso del Software GeoGebra mejora el rendimiento. Al final concluyo que el uso del programa ofrece buenas oportunidades como material de apoyo en el aprendizaje de la Matemática, evidenciados tanto en las evaluaciones, como en el rendimiento y en las encuestas aplicadas. Es una buena oportunidad para que los maestros actualicen sus conocimientos trabajando las aptitudes y motivando las buenas actitudes de sus estudiantes, los que también tienen la posibilidad de mejorar su auto aprendizaje.

Palabras clave: Software, GeoGebra, rendimiento, aprendizaje.

Abstract

This research work had as a main problem the low academic performance of the students of the Third Year of High School of the Educational Unit "José Peralta", of the city and province of Cañar, during the academic year 2015-2016 in the subject of Mathematics, Whose general objective was to incorporate the use of GeoGebra software in the students' performance in this subject, for which it was considered a systematic methodology and quasi-experimental design, because we worked with a control group and another with experimentation with whom the software was used. The educational establishment counted with a population of 572 students in the level of General Unified and International Baccalaureate, of which a considerable sample of 50 students was chosen, 25 of parallel "A" and 25 of parallel "B" respectively, using as General Hypothesis that: The use of GeoGebra Software improves the Academic Performance in Mathematics of the students indicated above. To test this hypothesis, a t-calculation for independent samples made in a Microsoft Excel spreadsheet, assuming unequal variances, was used, which resulted in $p_value = 0.000011 < \alpha = 0.05$, which allowed us to take As a decision to the specific hypothesis that was that the use of Software Geogebra improves performance. In the end, it was concluded that the use of the program offers good opportunities as a support material in the learning of Mathematics, evidenced both in assessments, performance and applied surveys. It is a good opportunity for teachers to update their knowledge by working the skills and motivating the good attitudes of their students, who also have the possibility to improve their self-learning.

Key words: Software, GeoGebra, performance, learning



Reviewed by: Pazmino, Luis MGS.
Language Center Teacher.

INTRODUCCIÓN

En Matemática el visualizar el lugar geométrico, las funciones graficadas con precisión, proporciona a los estudiantes un precedente para la determinación del proceso de solución del ejercicio, por ello se realizó la investigación aplicando el programa GeoGebra como un recurso didáctico en el proceso de aprendizaje.

Entonces, para que un aprendizaje sea potencialmente significativo se requiere que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa, contando siempre con la fundamental predisposición del alumno. Depende entonces, cómo la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva del estudiante, utilizando el software GeoGebra como material de apoyo, para ser asociados a sus conocimientos y ser aplicados en la vida real en bien de sí mismo y la sociedad, siendo el objetivo básico de la presente investigación.

La aplicación del GeoGebra es una forma de mostrar de la Matemática de una manera interactiva para que los estudiantes puedan tener nuevas experiencias. El GeoGebra es un Software Educativo de gran aceptación por su calidad y versatilidad y de carácter abierto y sobre todo gratuito. Las nuevas tecnologías han demandado cambios importantes en las instituciones educativas y en los profesores.

Solidarios con la responsabilidad del maestro en la necesidad de actualizarse en las nuevas tendencias metodológicas, tecnológicas y didácticas que obliga la tendencia globalizadora de la sociedad actual y aprovechando la invaluable oportunidad que viene brindando la UNACH al magisterio ecuatoriano, se ha desarrollado la presente investigación como requisito de graduación, con la que se pretende mitigar las necesidades educativas locales del catón Cañar, particularmente intervenir en la real problemática de los estudiantes de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta”, enmarcada en los estudiantes del tercer año de BGU, con los cuales laboro cotidianamente.

Con el objeto de ilustrar el desarrollo del informe de investigación se describe a continuación el avance de cada capítulo:

En el Capítulo I se indagan los antecedentes en relación al problema, la fundamentación teórica como apoyo primordial para la sustentación del trabajo, además encontramos la fundamentación filosófica, epistemológica, pedagógica, legal y las teorías del aprendizaje ya que la investigación es netamente educativa, la fundamentación psicología que nos habla acerca del método heurístico como andamio para que los estudiantes lleguen al aprendizaje significativo.

El Capítulo II contiene el Marco Metodológico, en el cual encontramos el diseño, tipo, métodos, técnicas e instrumentos, que se utilizaron en la presente investigación, así como la población y el procedimiento para el análisis e interpretación de resultados.

En el Capítulo III tenemos los lineamientos alternativos, encontraremos el tema de la investigación, su presentación, objetivos generales y específicos, la teoría del conocimiento en que se fundamentó la misma, el contenido de la propuesta y la operatividad o proceso que se utilizó al aplicarla.

El Capítulo IV da a conocer la exposición y discusión de los resultados, tanto de las actas de calificaciones como de la Encuesta aplicada a los estudiantes investigados en esta investigación, el análisis de cada cuadro y gráfico y su respectiva interpretación y la comprobación de la hipótesis, utilizando Z normalizada.

En el Capítulo V encontraremos las conclusiones a las que se llegó una vez terminada la investigación y por consiguiente las recomendaciones dadas acerca del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES.

Con respecto al tema que se está investigando puedo afirmar que no existe ninguna investigación anterior en la Unidad Educativa “José Peralta”, que involucre las dos variables en estudio.

Al buscar información estudios previos a esta investigación se aprecia que el software GeoGebra ha sido tomado muy en cuenta en varios estudios, debido a la importancia que va teniendo en el proceso de enseñanza la incorporación de un software de apoyo educativo. Así, se encontró varias investigaciones siendo las más representativas:

María Mercedes Alulema Chiliza, de la UNACH, en su investigación que tiene por tema: Utilización del software libre GeoGebra como recurso didáctico para el aprendizaje del bloque curricular de funciones reales y radicales del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Técnica “Víctor Proaño Carrión”, en el periodo 2016-2017 construyendo y explorando triángulos, destaca que: “Las nuevas tecnologías han desarrollado cambios importantes en las instituciones educativas y en los profesores. Por lo tanto, la aplicación del software libre en el aula de clase es importante por el dinamismo que se da a la comprensión de la matemática, y las formas visuales, claras y coloridas que presenta el software libre GeoGebra. Además, la tecnología le emociona manejar al estudiante”. (Alulema Mercedes, 2017).

En la investigación titulada: “Recursos didácticos multimedia para la enseñanza aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico de Geometría Analítica con de los estudiantes del primer ciclo de las carreras de Ingeniería en Administración de Empresas y Contabilidad y Auditoría de la Universidad Católica de Cuenca”, (Cárdenas Humberto, 2015). El trabajo es de tipo cuasi experimental pues interviene con un método alternativo de enseñanza de Geometría Analítica en un grupo de

estudiantes, realizando un control interno de la situación inicial y la situación final. Con esta investigación, se demostró la efectividad de los Recursos Interactivos Multimedia para la enseñanza aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico de Geometría Analítica con los estudiantes del primer ciclo de las carreras. El recurso proporcionó una herramienta efectiva para el estudio de problemas sobre coordenadas rectangulares, ecuación de la línea recta y las cónicas a nivel introductorio.

A mismo, en una investigación publicada en la revista de neurociencia “Behavioral Brain Research”, publicada por Moreira Ramiro, se pone de manifiesto que la repetición como método de aprendizaje es un mecanismo natural y eficaz, probablemente el mejor, para consolidar lo que se ha estudiado. El cerebro requiere que se repitan varias veces lo que se quiera estudiar o aprender para que se quede grabado permanentemente. Todo ello confirma que la repetición es un método de aprendizaje natural en el que se trata de refrescar la información diferentes veces antes de que llegue a estar permanentemente o temporalmente accesible. (Moreira Ramiro, 2011).

En la actualidad existe consenso entre los expertos en enseñanza de la Matemática respecto de que el aprendizaje se potencia cuando el alumno se involucra activamente en la enseñanza, por ejemplo; realizando experiencias que le permitan ir construyendo los conocimientos y descubriendo por sí mismos las leyes naturales, en lugar de. El objetivo es ayudar a los estudiantes a pensar la Matemática no como un bloque de conocimiento establecido, sino como un proceso activo de investigación en el que ellos pueden participar (MINED, 2011).

Ahora, estos trabajos se diferencian de la presente investigación por cuanto no se considera el impacto del uso del GeoGebra en el nivel del dominio de las destrezas cognitivas, procedimentales y actitudinales en Matemática ni el rendimiento académico, así como también no se toma en consideración el desempeño docente desde al punto de vista del estudiante.

1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

1.2.1. Fundamentación Filosófica.

Como parte del constructivismo se hace presente lo filosófico y axiológico con el fin de dar a conocer fuentes de carácter humano hacia la pedagogía actual. Para reforzar, Enríquez Marco, dice que: "...la concepción filosófica del hombre asume tres componentes; el hombre como ser cultural, histórico y social". (Enriquez, 2009).

La ponencia muestra el panorama educativo impuesto por los tres procesos filosóficos que alimenta la educación; desde la visión del ser humano como ser supremo ante la humanidad, como un ente cultural en relación a sus principios, y como responsable del medio que lo rodea.

Para referirnos a lo axiológico en primer lugar hay que estar al tanto de que, la axiología es parte de la Filosofía, por cuanto ayuda en forma conjunta para que el ser humano se perfeccione como tal. Prado Teresita, establece que: "Para que se dé una transmisión de valores son de vital importancia la calidad de las relaciones con las personas significativas en su vida: sus padres, hermanos, parientes cercanos y subsiguientemente amigos y maestros". (Prado, 2009).

Esto demuestra que el aprendizaje se origina desde la actitud que demuestran los seres que lo rodean al estudiante frente a cualquier aspecto social considerado desde sus valores; ético, moral y religioso de las personas para propiciar la participación y promover la elaboración de conocimientos, habilidades y destrezas del resto de personas que aprenden.

Esto significa que los estudiantes no solo se centrarán en el conocimiento sino más bien deben estar orientados desde la perspectiva humanista, aceptando o rechazando las actitudes positivas o negativas del medio que lo rodea. Las prácticas de valores formarán individuos humanísticos y participativos.

Para resumir, es de vital importancia tomar estas convicciones paradigmáticas que fundamenta al paradigma constructivista, por cuanto impulsa el desarrollo intelectual de los y las estudiantes. Esto significa que los educandos deben aprender a; clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, elaborar y pensar de manera diferente para que el ser humano actúe como un actor importante de la sociedad.

1.2.2. Fundamentación Epistemológica.

La Epistemología, se entiende también como la doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico, ha permitido esclarecer nuestra capacidad de comprender cómo aprende el estudiante, a partir del cómo señalan los especialistas, de las reflexiones sobre la construcción del saber científico. Estas contribuciones inciden, directamente, en la didáctica de las variadas disciplinas del conocimiento humano. En la actualidad aparecen corrientes como el constructivismo, con Jean Piaget como principal exponente, quien manifiesta que el conocimiento es el producto de un proceso de construcción y reconstrucción de la realidad y que nace en la interacción de las personas; suscita la investigación libre del estudiante dentro de una estructura dada. El constructivismo presenta variaciones, como el aprendizaje significativo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por descubrimiento, entre otros, que les dan un carácter particular a los procesos enseñanza-aprendizaje. (Ecuador, M. D. 2010).

El aprendizaje brinda una opción para el diseño de estrategias destinadas y orientadas a aprovechar la estructura cognoscitiva previa del estudiante y su correspondencia con la información nueva. La estructura cognoscitiva se entiende como el grupo de conceptos e ideas del individuo y la forma como están organizados, no solo en el sentido de saber qué tanta información tiene, sino los conceptos que le atribuye y el nivel de estabilidad.

El método por descubrimiento permite al docente desarrollar destrezas y habilidades en la resolución de problemas, adiestrar el pensamiento crítico, apartar lo importante de lo que no lo es, y lo prepara para enfrentar los problemas de la cotidianidad.

Martín del Pozo, señala cinco fases del método por descubrimiento: 1.- Presentación por parte del profesor de una situación problemática, 2.- Verificación de los datos recogidos con respecto a la situación, 3.- Experimentación en torno a dichos datos, 4.- Organización de la información recogida y explicación de la misma, y 5.- Reflexión sobre la estrategia de investigación seguida. (Becerra, 2008)

La eficacia de tener en cuenta las epistemologías de los educadores como condición para favorecer cambios pedagógicos en la enseñanza, es por cuanto en el campo educativo existe una relación precisa entre las epistemologías de los docentes y la forma como se aborda el tema de la investigación en las ciencias desde la academia.

Es mejor un tipo de investigación que conduzca a comprender e interpretar los referentes epistemológicos de los profesores, con el fin de obtener una mayor comprensión de la naturaleza, del tipo y de la función histórica de sus clases de Matemática pedagógicas y educativas. (Perafán G. A.,2016).

1.2.3. Fundamentación Psicológica

La investigación se sustenta en la importancia de los elementos multimedia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, se ha tomado como referencia a Vygotsky, quien señala que la mejor forma de aprender es asegurarse que exista un resultado estimulante y acuñó la noción de zona de desarrollo próximo, que es la zona en la que el alumno debe encontrar interesante la tarea, lo cual le permite comprender lo que le está pasando a su alrededor, y tiene que resultarle un poco difícil pero no demasiado (la mezcla entre entretenimiento y conocimiento); además, es la distancia entre el nivel y forma de resolución de una tarea que se puede alcanzar actuando independientemente y el nivel al que puede llegar con la ayuda de una persona adulta o un compañero más capaz. (Arancibia, Herrera, & Strasser, 1999). Hablamos de práctica deliberada, es decir, si el estudiante decide por ejemplo aprender a través de una enorme variedad de software matemático que existe en el mercado, tanto libre como comercial, queremos destacar uno en particular por su potencia, sencillez de uso y enormes posibilidades para el estudio de la Geometría Analítica. Este software es

“GeoGebra” (www.GeoGebra.org), es gratuito y está ampliamente utilizado y desarrollado por la comunidad científica de todo el mundo. (Tortosa, 2012).

Por tanto, en la actualidad, hay que trabajar la Matemática con una metodología que desarrolle los procesos de resolución de problemas, razonamiento, prueba, comunicación, representación y conexión, para tener una mayor conciencia del trabajo de estos procesos en las actividades de aprendizaje del alumnado y con ello mejorar el rendimiento estudiantil en Matemática.

1.2.4. Fundamentación Pedagógica

El trabajo investigativo se fundamente indiscutiblemente, en que estos fenómenos modifican, necesariamente, el modelo pedagógico y el rol del profesor. La educación es el medio que hace posible el desarrollo de los individuos, mejora sus facultades morales, intelectuales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que favorece su desenvolvimiento. En el ámbito educativo se consideran diferentes metodologías para favorecer diferentes tipos de aprendizaje, según la teoría que se discorra como fundamento, la diferenciación de los tipos de aprendizaje, considera variados procesos: el aprendizaje memorístico o repetitivo, y el aprendizaje, bien sea por recepción o por descubrimiento. (Bruner, 1980).

De acuerdo con lo que manifiestan las teorías cognoscitivas del aprendizaje, la labor del educador debería ser favorecer entre sus estudiantes el aprendizaje significativo, vinculado con niveles superiores de comprensión de la información y ser más resistente al olvido. En este plano, el rol del docente debe ser brindar ayuda para transformar los esquemas de pensamiento, para que los ciudadanos accedan a la adquisición de un sinnúmero de competencias básicas, tales como; la capacidad de emitir opiniones, participar, cooperar, criticar, crear y producir intelectualmente. (Martínez y Zea 2004).

Un aprendizaje resulta significativo cuando el estudiante puede relacionar el nuevo material de aprendizaje con los conocimientos previos presentes en su estructura cognitiva. Sin embargo, para que la actividad pueda ser potencialmente significativa,

las ideas indicadas simbólicamente deben de ser coherentes con lo que el estudiante sabe o tenga sentido cognitivo para él. (Escribano G. A., 2016).

El aprendizaje que se produce por descubrimiento es fundamentalmente seguro en la enseñanza de las ciencias, según datos de resultados reportados en diversos estudios, en los cuales los estudiantes que utilizan estrategias que ayudan al aprendizaje por descubrimiento, producen mejores resultados que aquellos en los cuáles la enseñanza se basa en la transferencia de información. (Pozo y Gómez, 1998).

Aquellos educadores, que afirman y apoyan al aprendizaje por descubrimiento, destacan que es un método adecuado con las diversas formas de aprendizaje de las personas y además permite a los estudiantes progresar, en la medida que asimilan la nueva información (Santrok, 2002).

1.2.5. Fundamentación Legal

En el Art. 7 lit. b) de la Ley Orgánica de Educación intercultural alude que: “...los estudiantes tienen derecho a recibir una formación integral y científica, que contribuya el pleno desarrollo de su personalidad y capacidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo igualdad de género...” (MINED, 2011)

En el Art. 27 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos...”. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011).

En los Art. 37 y 38 del Código de la Niñez y la Adolescencia determinan que: “los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad y calidez, se debe desarrollar un pensamiento autónomo, crítico y creativo...” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011).

El artículo 33 de la Ley de Educación, señala la orientación pedagógica, la cual debe apoyarse en las potencialidades de las personas más que en sus limitaciones, y le proporciona mecanismos para que obtengan destrezas y habilidades que lo habiliten

para conseguir “la realización de sí mismo y la independencia personal, facilitando su incorporación a la vida comunitaria y su contribución al progreso del país (MINED, 2011).

La investigación se sustentó en la base legal contemplada en el Artículo 347, numeral 8 de la Constitución de la República vigente, y establece que será responsabilidad del Estado: Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas.

El artículo 385 de la Constitución vigente dice: El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: (MINED, 2011).

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos tecnológicos y científicos.
2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
3. Desarrollar innovaciones y tecnologías que estimulen la producción nacional, engrandezcan la eficiencia y productividad, optimicen la calidad de vida y contribuyan a la ejecución del buen vivir.

Y sobre todo se dio cumplimiento al Decreto Ejecutivo 1014 que establece política gubernamental de uso de Software Libre en la Administración Pública Central. Expedido por la Presidencia de la República el 10 de abril del 2008 y publicado en el Registro Oficial No 322 del 23 de abril del 2008.

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1. Aprendizaje

Definiciones.- Es el proceso de adquirir conocimientos a través del cual se desarrolla nuevos conocimientos, habilidades y actitudes o valores a través de experiencia, o la enseñanza que producen algún cambio en la forma de ser o actuar; de la oportunidad de desarrollarse, de relacionar la realidad y aun transformarla, de tal forma, que se logre una existencia más plena. Implica una serie de procesos que se producen en la

mente (memoria; atención, percepción, solución de problemas y aprendizaje de conceptos) que además hay que conocer para adaptarse a ellos.

El aprendizaje más importante es “aprender a aprender”. El aprendizaje es un componente complejo que produce efectos y pone en juego diversos aspectos de la persona. Es un proceso que tiene lugar dentro de un sistema de comunicación con ciertas finalidades; es una acción que se realiza en forma constante a lo largo de la vida, no solo en situaciones de enseñanza formal y por tanto, todo lo que una persona siente, piensa o hace lo ha aprendido de alguna forma. (Freire, 1996).

“El aprendizaje, se concebirá como un proceso permanente y continuo que se da en el transcurso de la vida, que guarda una estrecha relación con la forma como un individuo se apropia de la cultura y conocimiento de la sociedad. Este proceso se debe permitir un eficaz empleo de las herramientas intelectuales de orden cognitivo, procedimental y efectivo para ser un aporte a la sociedad, el aprendizaje, según este concepto, no es concebido solo como la adquisición de saberes, sino también como una elaboración de estos”. (Carrillo Laura, Gálves Carlos,2009).

1.3.1.1. Teorías del Aprendizaje

Teorías de aprendizajes: Teóricamente son puntos de vista psicológicos, que han estado asociados a la realización del método pedagógico en la conducta, en el que se lleva a cabo el proceso educativo el aprendizaje.

Tratan de describir los métodos a través de los cuales es posible comprender, predecir y controlar el comportamiento del estudiante, obteniendo a su vez estrategias y técnicas de aprendizaje, y, tratando de manifestar cómo los seres humanos pueden acceder al conocimiento, su objeto de estudio se centra en la adquisición de habilidades y destrezas, en el razonamiento y en la incorporación de conceptos.

1.3.1.2. Tipos de aprendizaje

Todo el aprendizaje que tenga lugar o se suscite en el aula puede situarse a lo largo de dos dimensiones independientes: aprendizaje por recepción, frente a aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje repetitivo o memorístico frente a aprendizaje significativo. Distingue dos niveles en su esquema clasificadorio de aprendizajes, siendo estos: (Ausubel, 2002).

Por cómo se recibe:

1.3.1.2.1. Aprendizaje por Recepción. - El estudiante recoge los contenidos que debe de aprender ya elaborados y/o listos. Habitualmente esta recepción se da a partir de una forma o método verbal o expositivo. A través de este tipo de aprendizaje se favorece el dominio de los contenidos cognitivos conocimientos.

1.3.1.2.2. Aprendizaje por Descubrimiento. - Radica en que el alumno tiene que descubrir y elaborar por sí mismo la información antes de incorporarla a su estructura cognoscitiva.

1.3.1.2.3. Aprendizaje por Repetición o Memorístico. - Es un tipo de aprendizaje que se debe seguir al pie de la letra, y no debe ser tomado como algo sustantivo o significativo. Responde a una organización arbitraria del conocimiento en las estructuras cognoscitivas del estudiante. Consiste en almacenar datos que luego pueden ser recuperados. En este aprendizaje el alumno carece de una postura activa, o interesada por la búsqueda y comprensión de significados.

“En cambio, podemos considerar que estamos ante un aprendizaje de tipo repetitivo (tradicionalista), solo si el estudiante se restringe a aprender memorísticamente los contenidos, sin constituir relaciones con sus conocimientos previos. Indica además que puede existir aprendizaje significativo siempre y cuando la nueva información: “pueda relacionarse, de modo arbitrario y sustancial, no siguiéndola al pie de la letra, con lo que el estudiante ya sabe” de esta manera el alumno construye su propio conocimiento

y, además, está interesado y decidido a aprender”. (Hanesian H, Novak J, Ausubel D, 1997).

1.3.1.2.4. Aprendizaje Significativo: Para Ausubel, lo primordial en el proceso de aprendizaje significativo consiste en el pensamiento, mencionado simbólicamente de forma no arbitraria y objetiva, mismo que se une al conocimiento ya existente en el individuo y es un proceso activo y personal; activo porque depende del aprovechamiento deliberado de las tareas de aprendizaje por parte del estudiante; y personal, porque la importancia de toda tarea de aprendizaje, depende de los recursos cognoscitivos que se utilicen.

Por lo tanto, la eficacia de este aprendizaje está en función de su significatividad y de su nemotécnica (aprendizaje memorístico). (Hohenwarter, 2014).

Según la teoría del Aprendizaje Significativo descrita por David Ausubel, se centra prácticamente en el aprendizaje de materias escolares. Con el término significativo se opone al memorístico.

Aquí son muy importantes los conocimientos adquiridos previamente por el estudiante; para que un nuevo contenido sea significativo, el alumno, los incorpora a los que posee previamente. Consideran que el proceso de enseñanza - aprendizaje asistida por el computador constituye un medio eficaz para proponer situaciones de descubrimiento, pero no reemplaza a la realidad del laboratorio. Señalan además, la falta de interacción entre la computadora, los estudiantes y el docente. A este último le adjudican un rol fundamental que no puede reemplazar una computadora. En su teoría Bruner sobre el Aprendizaje por Descubrimientos se opone a la postura anterior de Ausubel, en la cual el aprendiz es solo receptor del contenido a aprender. Esta teoría de Jerome Bruner, demostró ser sustancial en la enseñanza de los conceptos y contenidos básicos que ayudan a los estudiantes a pasar de un pensamiento concreto a un estado de representación conceptual y simbólica. Caso contrario, únicamente se conseguiría la memorización sin fundar ningún tipo de relación entre ellos.

Considerando los materiales para la instrucción, se plantea la motivación entrenando las operaciones lógicas básicas y sencillas. Se persigue así el objetivo de reorganización la evidencia, para poner a partir de ellas nuevos conocimientos.

El enfoque básico de Jean Piaget consiste en el estudio de cómo se alcanza a entender nuestro mundo exterior por medio de los órganos de los sentidos, teniendo en cuenta una perspectiva evolutiva. Piaget asevera que el progreso de la inteligencia y comprensión se logra por la adaptación de la persona al medio, considerando la adaptación como una instancia en la cual ingresa información y de otra organización en la cual se estructura esta información.

El aprendizaje entendido como la persistencia de una evolución y/o disposición humana que no ha sido derivada por procesos madurativos, o por procesos explicados, como el ingreso de información a un régimen organizado donde está toda esta información, será cambiada y reacomodada a través de su paso por estructuras hipotéticas y fruto de este proceso, esa información procesada promueve la expresión de una respuesta. Todas estas teorías del procesamiento de la información ofrecen a Robert Gagné el esquema explicativo primordial para generar las condiciones del aprendizaje a través del procesamiento de la información.

Robert Gagné y Barney Glaser desarrollaron la Teoría del Procesamiento de la Información, misma que considera al aprendizaje y a la instrucción como dos dimensiones de una misma teoría, ya que ambas deben aprenderse en forma conjunta.

Además estos autores citan los factores internos: motivación comprensión, adquisición de retención, recuerdos, generalizaciones, ejecución y realimentación. Las acciones externas, son las acciones que ejerce el medio sobre el aprendiz y le permite a este desarrollar un proceso de aprendizaje. Para desarrollar el proceso instructivo, dentro de esta misma teoría se señala como de gran importancia identificar el tipo de resultado que se espera de la tarea que va a ejecutar el sujeto, para detectar las condiciones internas y externas necesarias.

Esta teoría presenta la alternativa al conductismo en el diseño y perfeccionamiento del software educativo. También brinda pautas de trabajo para la elección y organización de contenidos y las tácticas de enseñanza, resultando de gran utilidad en el aprendizaje y los diseñadores que trataran de mejorar las condiciones internas y externas y que se pueden mejorar el aprendizaje.

Para Papert creador de LOGOS en su teoría del procesamiento de la información. Indica que el uso correcto de la computadora puede significar un importante cambio en las formas de aprender a los estudiantes. La computadora debe convertirse para el estudiante en una de las herramientas más importantes y debería llevarse como el lápiz. Además, la posibilidad de que el alumno intercambie acciones con la computadora es útil, pero se hace necesario de poseer el acompañamiento de un profesor que le permita guiar durante el proceso.

Para superar estos inconvenientes, se puede realizar una propuesta basada en dos ejes:

- Aplicación a situaciones específicas instructivas del Constructivismo.
- Mediación del aprendizaje por medio de un entorno informático y de otras personas.

Es importante el rol que desempeña el docente ofreciendo una tarea de andamiaje que desarrolla el estudiante, por tanto: “Se denomina Aprendizaje Cognitivo al proceso en que los docentes proveen a los alumnos de una forma de aprendizaje por andamiajes, para apoyar su crecimiento y desarrollo cognitivo”. (UNESCO, 2004).

Las TICs son herramientas muy importantes para apoyar el aprendizaje cognitivo del alumno partiendo que los grupos compartan ámbitos de trabajo desarrollando actividades y materiales en colaboración. Afirma que el diseño, el contexto de aprendizaje y el papel que desempeña el sujeto en el aprendizaje, son factores fundamentales a considerar al momento de analizar un Software educativo desde las teorías del aprendizaje”. (Pizarra, 2009).

1.3.1.3. Aprendizaje de la matemática.

Probablemente para la educación Matemática no solo es menester la circunscripción de los contenidos y objetivos educativos a desarrollar en un marco de la Matemática que pudieran ser consideradas como algo abstracto, sino además, se trata de conducir a los estudiantes al dominio de métodos, destrezas y conceptos matemáticos por medio de técnicas y procesos pedagógico - didácticos específicos. El aprendizaje de Matemática no es netamente numérico, pero tampoco es educación en general. El objetivo de la clase, entonces, buscaría fortalecer el razonamiento lógico, abstracto y espacial, iniciando en la experiencia, el contexto del alumno y el conocimiento aprendido previamente, entonces significa que el uso andamios y de escaleras apropiados ayudaría a configurar mejor el aprendizaje y por ende el rendimiento del estudiante.

Este es el amplio territorio de la Didáctica específica de la Matemática. La historia de la misma, las aplicaciones y sus contextualizaciones, las motivaciones, la escogencia de las situaciones educativas, los instrumentos de enseñanza usados como son los textos, materiales audiovisuales, tecnologías, etc., son de vital importancia y muy relevantes en este contexto. Por lo tanto la historia de la Matemática puede ser utilizada de múltiples y variadas maneras, aunque su utilización depende mucho de la Filosofía que se considere.

Bruner plantea que el aprendizaje de conceptos matemáticos se inserte a partir de actividades simples y básicas que los alumnos puedan manipular para descubrir principios y soluciones Matemática. Con objeto de que esta estrategia resulte útil en las estructuras, Bruner dice que hay que animar a los niños a formar imágenes perceptivas de las ideas Matemática, llegando a desarrollar una notación para describir la operación.

El aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto. Así, la enseñanza Matemática actual promueve que se trabaje con objetos concretos antes de pasar a establecer las abstracciones. Cuando estas abstracciones se han consolidado, entonces estamos en condiciones de emplearlas como elementos concretos. Así, los números son una

abstracción, pero llegado un momento del aprendizaje matemático, estas abstracciones pueden considerarse objetos concretos con los que realizar tareas Matemática, como descomponer un número en operaciones con otros números, rellenar cuadrados mágicos, estudiar sus propiedades, etc. (Bruner, 2011).

Los modelos matemáticos que permiten establecer su relación con el entorno social o físico también permiten apreciar el significado y la utilidad de la Matemática. Las tecnologías diversas pueden participar en este proceso no sólo para simplificar cálculos rutinarios y simples, ofrecer más tiempo para otras formas de razonamiento, sino también para, en algunos casos, "visualizar", aumentar procesos de interacción y actividad, o potenciar las posibilidades para el enfrentamiento con problemas interesantes. (Ruiz, 2006).

Las nuevas tecnologías, especialmente aquellas de la comunicación, permitirían también abordar la interacción educativa a partir de la participación de más personas, incluso de diferentes latitudes (lo que enriquecería el proceso de enseñanza y aprendizaje). Aquí encuentra un sentido relevante el uso de las disciplinas dedicadas al análisis de datos como la estadística y la probabilidad, que permiten la construcción de modelos sencillos de usar en de la Matemática preuniversitarias. (Alfaro 2016).

Para favorecer el éxito en este trabajo de construcción de puentes hacia el dominio de pensamiento matemático, se vuelve importante que los conceptos y métodos de de la Matemática sean presentados más como desarrollos que como reglas. En la experiencia educativa existe la tendencia a buscar informar y ofrecer el conocimiento dado muy rápidamente al estudiante. Esto es así sobre todo en la educación preuniversitaria. La humanidad posee gigantescos edificios conceptuales en cada ciencia, en particular en de la Matemática, que pueden transmitirse. Sin embargo, más que un proceso de transmisión de información o de resultados cognoscitivos en la educación se trata de la formación en destrezas, razonamientos y capacidades. Aquí la ausencia de un redescubrimiento o reconstrucción impide la generación de esas capacidades. Cuando se insiste en los resultados y éstos se dan al margen de sus etapas constructivas lo que se potencia es la regla y el procedimiento al margen de su dominio conceptual. Esto es importante: la consecuencia implacable es una regla que conduce a la repetición

mecánica. De igual forma, se potencia la memorización. Con ello, de nuevo, se debilita la oportunidad para generar razonamiento matemático y pensamiento abstracto. Aquí hay un llamado a usar algunas orientaciones constructivistas pertinentes. (Cotic, 2002).

1.3.1.4. Aprendizaje de la Matemática en el laboratorio de informática

La experiencia internacional de las aplicaciones y/u operaciones educativas de las tecnologías de la información y comunicación TIC, son un telón de fondo que permite ubicar la experiencia en el ámbito educativo del proceso de enseñanza - aprendizaje matemático. Los programas y aplicaciones diseñadas para el ámbito educativo por medio de los computadores y las comunicaciones, siguen de cerca lo que ha sucedido con la tecnología.

La Informática fue definida como eje “transversal” en el currículo de la reforma. Esto significa que debe empapar los diferentes sectores curriculares, en Matemática se “hace más llamadas” al uso de las nuevas herramientas tecnológicas. Mencionamos por ejemplo:

- Los aspectos y elementos de la Geometría se pueden transformar con “el manejo de un Software o Programas computacionales que permita dibujar figuras geométricas e identificar sus características de los mismos”.
- Álgebra y funciones con “el uso de algún programa computacional o software educativo de manipulación algebraica, estadística y probabilidad, el uso de simuladores de experimentos aleatorios”.

La Matemática es una de las asignaturas que más beneficios ha tenido con el avance de la tecnología, ya que ha permitido sintetizar procesos al determinar las soluciones a ejercicios de forma más rápida y precisa, la tecnología le proporciona a los docentes nuevas alternativas para desarrollar las destrezas, habilidades y potencialidades de los estudiantes de manera más activa y dinámica dentro y fuera del aula de clase, los estudiantes al interactuar con los recursos tecnológicos existentes en la

sociedad actual permite el auto aprendizaje de cada individuo como un proceso constante que fortalece sus destrezas. (Bonilla, 2013).

1.3.1.5. Aprendizaje de la Matemática con el uso de GeoGebra

El aprendizaje ocurre cuando el aprendiz incorpora la nueva información a su estructura cognitiva, es decir, cuando las ideas y relaciones tienen significado a partir de la red organizada y jerárquica de conceptos que ya posee; de esta manera se pueden utilizar con mayor eficacia sus conocimientos previos en la adquisición de nuevos conocimientos los cuales, a su vez, facilitan la adquisición de nuevos aprendizajes.

GeoGebra es un software educativo libre es de fácil manejo y no requiere de mucho tiempo y esfuerzo para su aprendizaje. Al tratarse de un programa de dibujo se pueden comprobar los aciertos y errores de la construcción de manera automática e instantánea. Es de muy fácil aprendizaje y presenta un entorno de trabajo agradable y amigable con el usuario, puesto que es interactivo. Los gráficos se pueden exportar con facilidad tanto a páginas web interactivas en las que la construcción funciona como un Applet de Java, como a documentos de texto y otro programa de edición profesional o científica. (MA Moreira, 2016).

La manipulación directa de los objetos geométricos hace posible la experimentación y el ensayo en dominios que anteriormente eran inaccesibles para el estudiante. Además, se debe mencionar también que su conocimiento queda marcado por la relación directa entre percepción y conceptualización durante la interacción con el programa y la socialización en el marco de la clase. (Campo, 2012).

1.3.1.6. Rendimiento Académico en la Matemática en el laboratorio de Informática.

El rendimiento académico en el laboratorio hace referencia a la evaluación del conocimiento teórico-práctico adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. En otras palabras, el rendimiento académico es un constructo susceptible de adoptar valores cuantitativos y cualitativos, a través de los cuales existe una aproximación a la

evidencia y dimensión del perfil de habilidades, conocimientos, actitudes y valores desarrollados por el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje. Lo anterior en virtud de destacar que el rendimiento académico es una intrincada red de articulaciones cognitivas generadas por el hombre que sintetiza las variables de cantidad y calidad como factores de medición y predicción de la experiencia educativa y que contrariamente de reducirlo como un indicador de desempeño escolar, se considera una constelación dinámica de atributos cuyos rasgos característicos distinguen los resultados de cualquier proceso de enseñanza aprendizaje. (Navarro, 2003).

Se destaca entonces que el aprendizaje en un centro de experimentación como un laboratorio de informática, permite una visión mejorada, clara y variada de las situaciones Matemática a desarrollarse en el estudiante, por tanto se debe incorporar al proceso de enseñanza el uso de nuevas tecnologías para con ello mejorar el rendimiento académico.

1.3.1.7. Uso de las TIC's en la Educación.

Partiendo de la idea de que nos encontramos en una sociedad cambiante en la que los avances científicos y tecnológicos tiene una marcada presencia en todos los aspectos de la vida del hombre, veamos a continuación algunas de las características que definen la relación de la educación con estos nuevos escenarios.

La enseñanza se produce en un contexto determinado en el que se forman a los estudiantes para ser ciudadanos responsables de una sociedad plural y cada vez más tecnológica. Teniendo en cuenta la consecución de esta finalidad podría pensarse en la construcción de un entorno en la que cambiara el rol del docente para convertirse en mediador entre el estudiante, los diferentes contenidos.

El mundo se encuentra en una etapa de digitalización que nos permite acceder a la información de manera más ágil, rompiendo barreras en la difusión del conocimiento, siendo la educación uno de los escenarios de la sociedad donde mayor trascendencia a tenido el implementar nuevos medios para adquirir información.

a. Ventajas en el uso de las TIC's

- a1. Interés. Motivación
- a2. Interacción. Continúa actividad intelectual.
- a3. Desarrollo de la iniciativa.
- a4. Aprendizaje a partir de los errores
- a5. Mayor comunicación entre docentes y estudiantes.
- a6. Aprendizaje cooperativo y colaborativo en grupo.
- a7. Alto grado de interdisciplinariedad.
- a8. Alfabetización digital y audiovisual.
- a9. Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información.
- a10. Mejora de las competencias de expresión y creatividad.
- a11. Fácil acceso a mucha información de todo tipo.
- a12. Visualización de simulaciones.

b. Desventajas en el uso de las TICs

- b1. Adicción.
- b2. Aislamiento.
- b3. Cansancio visual y otros problemas físicos.
- b4. Inversión de tiempo.
- b5. Sensación de desbordamiento.
- b6. Comportamientos reprobables.
- b7. Falta de conocimiento de los lenguajes.
- b8. Recursos educativos con poca potencialidad didáctica.
- b9. Virus.
- b10. Esfuerzo económico.

1.3.2. La enseñanza asistida por computador.

Las aplicaciones de la enseñanza asistida por computador pueden ser de tres tipos.

- **Ejercitadores.** - Estos programas son utilizados para reforzar conocimientos y hechos analizados en una clase expositiva, dicho refuerzo viene dado en forma de ejercicios.
- **Tutoriales.** - Estos softwares se encargan de todo el proceso de enseñanza aprendizaje.
- **Simuladores.**- Son programas de aplicación que representan computacionalmente fenómenos del mundo real.

1.3.3. La informática y la Educación.

El uso de los ordenadores para impartir cualquier disciplina se puede ver como el uso de los propios libros, son objetos desde los que se puede extraer conocimientos añadidos a los transmitidos por el docente. Así, el aula de informática, se debe considerar como una segunda biblioteca, un lugar para adquirir conocimiento, en tanto no sea posible, al igual que se dispone de libros de consulta, de ordenadores en el aula.

Aparte de esta función de fuentes de conocimiento, que discutiremos con detalle en el siguiente punto, es posible utilizar el ordenador como herramienta de apoyo en la docencia de disciplinas, podría parecer, alejadas de la informática, como la lengua, con programas para aprender a conjugar verbos, o los idiomas, con programas para aprendizaje de vocabulario que tienen incluso asociada la pronunciación correcta de las palabras y frases. Por supuesto, también existen programas de apoyo para disciplinas más tecnológicas, como el cálculo simbólico o la simulación de sistemas físicos.

La educación debe contemplar la realidad del mundo en el cual se van a desenvolver los estudiantes y proporcionarles las herramientas necesarias para que mantengan sus niveles de eficiencia y competitividad que establecen los estándares mundiales al encontramos en una realidad donde los avances tecnológicos nos han permitido efectivizar los procesos de enseñanza aprendizaje.

El ordenador se ha convertido en uno de los implementos más utilizados en el campo de la educación por mantener la atención de los estudiantes al ejecutar funciones dinámicas que facilitan proceso.

El uso de interactivo del computador hace parte de una tecnología educativa derivada del estructuralismo genético de Piaget. Esta ciencia base ha desarrollado los instrumentos conceptuales y epistemológicos necesarios para darle significado empírico a enunciados a cerca del desarrollo de la inteligencia.

Como nos manifiesta el autor el ordenador nos facilita interactuar entre los conocimientos previos que adquiere y el razonamiento al que llega; también establece la relación de conducta que manifiesta al ejecutar procesos en un ordenador.

1.3.4. Software libre educativo

Son los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes. (Cataldi, 2000).

El hardware y el Software que se introducen en el contexto educativo conforman nuevas posibilidades, así pues: facilitan al acceso inmediato a nuevas fuentes de información, recursos canales de comunicación, creación de recursos a través de diversas herramientas, utilización de aplicaciones interactivas para el aprendizaje y evaluación de alumnos.

Un software educativo permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas, el enfoque de la instrucción asistida por computadora pretende facilitar la tarea del educador, sustituyéndolo parcialmente en su labor.

La excelencia en la educación Matemática mejora con la aplicación de innovaciones tecnológicas educativas como es el caso del software llamado GeoGebra (Geometría

más Algebra) es un software matemático interactivo libre para la educación de todos los niveles.

El software educativo tiene diversos enfoques, estos dependen de la asignatura a la cual se aplique. Se clasifican en cinco características fundamentales:

- Poseen una finalidad didáctica desde el momento de su elaboración.
- Utilizan la computadora como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos. Contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de cada uno y pueden modificar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene sus propias reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

1.3.4.1. Software Libre GeoGebra

El software GeoGebra está escrito en lenguaje de alto nivel Java, transformándolo así en un software multiplataforma, funcionando en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje tanto en Windows como en Mac y Linux, puede ser utilizado tanto on-line como instalado en el ordenador ya que es un software libre GeoGebra que se rige bajo las normas de las licencias Creative Commons (CC-BY-SA) es decir que el beneficiario de la licencia tiene el derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra , hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite la obra.

Frecuentemente el estudio de la geometría queda para el final del curso y en el último bloque didáctico, y con frecuencia se reduce a mostrar sus aplicaciones a en la vida real y cotidiana, por ello quiero comenzar indicando y justificando su utilización en

el aula. Muchas veces el estudio de la Geometría se resumen en ver solamente fórmulas y perímetros, áreas y volúmenes y los estudiantes no pueden trabajar dichos contenidos. Por eso es necesario considerar que este software puede hacer que se trabajen todos esos contenidos de una forma más amena, entretenida y que sean ellos mismos quienes generen dichos contenidos de una mejor manera.

La herramienta más potente y útil para enseñar Matemática es GeoGebra. Es un software de libre acceso, por lo tanto con un computador con acceso a internet podemos descargar el programa y utilizarlo libre GeoGebra (además hay una versión online que cuenta con la última versión). Su uso en el aula se está extendiendo y poco a poco se va generalizando a nivel mundial, su finalidad también es la de difundir su uso, certificar que el usuario adquiere los conocimientos exigidos, desarrollar la aplicación y ayudar al docente en su tarea de enseñanza. También en la comunidad científica se observa ciertas líneas de investigación para mejorar la potencia de este software de geometría dinámica.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación realizada es de diseño cuasi-experimental, porque se trabajó con un grupo de control y otro de experimentación con quienes se utilizó el software.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **De Campo:** Es la investigación aplicada para interpretar y solucionar alguna situación, problema o necesidad en un momento determinado. Las investigaciones son trabajadas en un ambiente natural en el que están presentes las personas, grupos y organizaciones científicas.
- **Investigación Aplicada:** Es utilizar los conocimientos obtenidos en las investigaciones en la clase de Matemática, y con ello traer beneficios a la sociedad.
- **Investigación Bibliográfica:** El énfasis de la investigación está en el análisis teórico y conceptual hasta el paso final de la elaboración de un informe.
- **Transversal.** Ya que la investigación se centra en analizar cuál es el nivel de una o diversas variables en un momento dado y analiza la relación entre las variables existentes con uno o varios grupos

2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

- **Deductivo:** Permite ir más allá de lo evidente, al tratar de generalizar los hechos y descubrirlos que se dan en el laboratorio informático, asociándolo a principios y leyes ya establecidas que se dan dentro del proceso educativo, los

que servirán de estructura para comprender la magnitud de la situación, diferenciar las bondades del modelo de aprendizaje aplicado en cada grupo de estudiantes, analizar su rendimiento individual y grupal, y desarrollar un modelo de aprendizaje.

- **Descriptivo:** Se logró caracterizar las observaciones realizadas en las clases de Matemática, lo que permitió ordenar, agrupar o sistematizar los objetivos involucrados en el trabajo de investigación, escoger el mejor método y sus actividades relevantes para que el aprendizaje del alumno se vuelva más significativo y eficiente.
- **Científico:** Ya que involucra la observación de fenómenos y luego, la postulación de hipótesis y su comprobación mediante la experimentación.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para obtener información apropiada, que permita desarrollar el presente proyecto se aplicará las siguientes técnicas:

2.4.1. TÉCNICAS

2.4.1.1. Observación: Esta técnica se aplicó mediante fichas de observación directa durante el proceso de clase de Matemática en el laboratorio de Informática, para evaluar las destrezas en el manejo del software GeoGebra, así como y actitud demostrada por los estudiantes.

2.4.2. INSTRUMENTOS

2.4.2.1. Pruebas escritas. Evaluación final a los dos grupos, Aplicados a los 50 estudiantes, como forma de evaluar el grado de conocimientos de partida y finales, para conocer rendimiento logrado por los estudiantes, una vez terminada la clase de Matemática.

2.4.2.2. Encuestas: Esta técnica se aplicó a los estudiantes involucrados en la investigación porque sus puntos de vista apoyaron el planteamiento de las conclusiones y recomendaciones finales.

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.5.1. Población.

Cuadro N° 1. Población de investigación

ESTRATOS		POBLACIÓN
Estudiantes Bachillerato General Unificado (BGU)	Bachillerato Internacional	572
Total		572

Fuente: Unidad Educativa Temporal “José Peralta”– Cañar, Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO M. Antonio UNACH (2016)

2.5.2. Muestra.

Cuadro N° 2. Muestra de investigación

Conglomerados		MUESTRA
Estudiantes de tercer año del BGU	Paralelo A (Grupo Control).	25
	Paralelo B (Grupo de experimentación).	25
Total		50

Fuente: Unidad Educativa Temporal “José Peralta”– Cañar, Secretaria.

Elaborado por: MONCAYO M. Antonio UNACH (2016)

Es una muestra no probabilística intencional. Un grupo para control y otro para la experimentación.

2.6. HIPÓTESIS

2.6.1. Hipótesis de la investigación.

2.6.1.1. Hipótesis nula (H₀).

El uso de Software GeoGebra no mejora el Rendimiento Académico en la Matemática de los estudiantes del Tercer Año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015 – 2016.

2.6.1.2. Hipótesis específica (Hi).

El uso de Software GeoGebra mejora el Rendimiento Académico en la Matemática de los estudiantes del Tercer Año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015 – 2016.

CAPÍTULO III.

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1. TEMA

Incorporación del uso de GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en el Tercer año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar,

3.2. PRESENTACIÓN

Entre los temas de Matemática para el tercer año de BGU existen múltiples alternativas de investigación y práctica, recursos e información adicional bibliográfica y de red digna de considerarse. Sin embargo, en la presente investigación, cuyo principal objetivo persigue promover una nueva forma de aprendizaje de la Matemática usando software libre GeoGebra en un laboratorio de informática o en el aula con el acondicionamiento adecuado.

Para el desarrollo de la aplicación del software GeoGebra se tomó en consideración aspectos importantes como: los usuarios a quien va dirigido, en este caso docentes, estudiantes y otras personas que desee aprender Matemática, la versión de software más útil y gratuita y el entorno de aprendizaje a utilizarse (laboratorio, clase o casa).

La parte tecnológica se detalla a continuación: GeoGebra ver 4.4.45.0, de septiembre. 2014., se puede bajar de varios portales en forma gratuita. Requiere un sistema operativo Windows desde el XP en adelante, un computador con 2 GB de RAM, HD 500 GB.

La mayoría de los temas que conforma el currículo de Matemática del tercero BGU pueden ser tratados con GeoGebra, sin embargo, se escogieron aquellos que implica un menor grado de conocimientos de informática y del uso del software GeoGebra para que sea el aprendizaje de la Matemática el tópico tratado con mayor intensidad y al mismo tiempo, se considere su uso en otras asignaturas con contenidos similares y por otras personas que tengan interés por aprender Matemática usando GeoGebra.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. Objetivo General

Incorporar el uso del software libre GeoGebra en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del tercer año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar.

3.3.2. Objetivos Específicos

- Seleccionar temas en los que sea pertinente el uso del software GeoGebra,
- Diseñar actividades de aprendizaje que incorporen el uso de software GeoGebra.
- Aplicar las actividades diseñadas en las clases para el aprendizaje de la Matemática.

3.4. FUNDAMENTACIÓN

Cuando un estudiante pasa a estudiar el bachillerato sufre varios impactos psicológicos y uno de los más permanentes suele deberse a la Matemática y sus implicaciones, frustrando en algunos casos, la labor docente y perjudicando la labor educativa de la institución.

Con las TIC's se pretende que el estudiante y docente tengan interés mediante la motivación, exista más interacción y puedan “despertar la actividad intelectual del estuante, que exista más desarrollo e iniciativa por parte del docente-alumno, que se permite desarrollar las habilidades y destrezas de cada estudiante” (Quimí T, 2013, pág. 13).

De la Matemática es una de las asignaturas que más beneficios ha tenido con el avance de la tecnología ya que permite sintetizar procesos al determinar las soluciones a ejercicios de forma más rápida y precisa, la tecnología le proporciona a los docentes nuevas alternativas para desarrollar las destrezas, habilidades y potencialidades de los en los estudiantes de manera más manera más activa y dinámica dentro y fuera del aula de clase,

los estudiantes al, interactuar con los recursos tecnológicos existentes en la sociedad actual permite el auto aprendizaje de cada individuo como un proceso constante que fortalece sus destrezas (Bonilla, 2013).

Sin embargo, el estudiante debe desarrollar conocimientos que le permita reconocer los conceptos para comprender situaciones planteadas en el ámbito de la ciencia. Debe ser capaz de aplicar los procedimientos para la resolución de problemas, incluyendo el análisis cualitativo de las situaciones, uso de terminología Matemática y lenguaje gráfico, abstracción; incluso al avanzar en el conocimiento matemático debe elaborar demostraciones Matemática, formulación de hipótesis, construcción de modelos, aplicación de resultados matemáticos e interpretación de las soluciones y búsqueda de generalizaciones (Barragues, 2010)

GeoGebra está escrito en Java y por tanto está disponible en multiplataforma. GeoGebra es un software libre funcionando en cualquier sistema operativo para Linux, Windows, Mac, etc. Y también el software está disponible tanto online como instalado en el ordenador ya que es un software libre que se rige bajo las normas de la licencia creativa es decir que el beneficiario de la licencia tiene el derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra.

3.5. CONTENIDO.

3.5.1. Contenidos de Matemática, tercer curso del Bachillerato General

Unificado

Bloque N° 1.

Unidad N° 1 Funciones y ecuaciones lineales.

- 1) Dominio, condominio, recorrido y grado de una función
- 2) Forma para representar una función
- 3) Las rectas
- 4) Ecuaciones explícitas de una recta

5) Sistema de ecuaciones lineales

Unidad N° 2 Funciones y ecuaciones cuadráticas

- 1) Funciones cuadráticas
- 2) Grafico de una función cuadrática
- 3) Ceros, raíces o solución de la función cuadrática
- 4) Propiedades de las raíces en la ecuación cuadrática
- 5) Sistemas cuadráticos

Bloque N° 2

Unidad N° 3 Vectores en el plano

- 1) Operaciones con vectores en forma grafica
- 2) Perímetros y áreas de un triangulo
- 3) Perímetros y áreas de un polígono regular
- 4) Perímetros y áreas de figuras geométricas
- 5) Vectores y la física

Unidad N° 4 Programación lineal

- 1) Regiones del plano determinadas por rectas
- 2) Soluciones de una inecuación lineal con dos variables
- 3) Soluciones de un sistema de inecuaciones lineales con dos variables
- 4) Determinación de la región factible. Métodos de resolución.

3.6. OPERATIVIDAD

Para la incorporar el uso del software GeoGebra en el proceso de aprendizaje de la Matemática se determinaron primeramente los temas a tratar, se diseñaron las actividades a aplicar mediante una guía de actividades con los objetivos, fundamento teórico y los pasos a seguir en el GeoGebra, los instrumentos de observación y

evaluación; tomando en cuenta las dimensiones y los objetivos planteados en la investigación. De igual forma el material, equipos informáticos y la obtención e instalación el software GeoGebra en el laboratorio de informática de la institución. Seguidamente se seleccionó a los estudiantes de tercero BGU, se socializa sobre las actividades planificadas y objetivos perseguidos. Se aplicó siguiendo las fases:

- Se aplica un pre test para conocer el nivel de conocimientos de partida. Con los computadores prendidos se entregó la guía del tema para trabajar en grupos de tres personas.
- En cada tema, con el apoyo de un proyector, el docente va demostrando y apoyando el uso de software GeoGebra.
- Al final de cada clase se aplica el mismo test para conocer el avance del aprendizaje. Se les aplicó la ficha observación con los indicadores correspondientes durante todo el proceso.
- Se recopila y procesa en una hoja de Excel las actas de calificaciones de cada evento.

Cuadro N° 3. Cronograma de operatividad

ACTIVIDADES	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO	RESPONSABLES	INDICADOR
Selección de los temas a tratar	Temas seleccionados de acuerdo al avance curricular de la materia, disponibilidad de recursos y capacidad del software GeoGebra	Análisis de los temas del libro guía de Matemática. Análisis de las bondades del GeoGebra en la aplicación del tema. Selección.	Humanos: Investigador. Profesor titular. Materiales: Libro guía de Matemática. Computador Software GeoGebra Manual de GeoGebra.	1 Semanas 3 horas clase.	Investigador. Profesor titular de la materia.	19 temas de Matemática seleccionada.
Diseñar actividades de aprendizaje.	Una guía de actividades con 19 temas de prácticas, en la que conste: tema, objetivos, orientación teórica, pasos a seguir con el uso del GeoGebra.	Selección de objetivos, revisión bibliográfica, descripción de las actividades a seguir con el uso de GeoGebra. Elaboración de una guía de actividades para los alumnos.	Humanos: Investigador. Profesor titular. Materiales: Libro guía de Matemática. Computador Software GeoGebra Manual de GeoGebra	4 Semanas 12 horas clase.	Investigador. Profesor titular de la materia.	Guía de actividades con tema, objetivos, marco teórico y pasos a seguir para trabajar con GeoGebra.
Aplicar las actividades diseñadas	Desarrollar 19 clases de Matemática usando las guías de actividades y el Software GeoGebra.	Socialización a los estudiantes involucrados. Preparación del material, equipos y software GeoGebra.	Humanos: Investigador. Profesor titular. Alumnos investigados Materiales: Guía de actividades. Computador Software GeoGebra	7 semanas 21 horas.	Investigador. Profesor titular de la materia	Datos de las evaluaciones, fichas de observación. Base de datos alimentada con información útil.

		<p>Desarrollo de las clases: Trabajos individuales que implica: pre test, revisión de literatura, post test</p> <p>Trabajos en grupos de tres estudiantes, que implica: uso del software en la solución de ejercicios matemáticos. ,</p> <p>Aplicación de la ficha de observación</p> <p>Generación y alimentación de una base de datos para comprobar las hipótesis.</p>	<p>Manual de GeoGebra</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Fichas de observación.</p>			
--	--	---	---	--	--	--

CAPÍTULO IV

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1.1. Resultados de los instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes.

4.1.1.1. Evaluación diagnóstica.

Cuadro N° 4. Evaluación diagnóstica grupo control

N°	CALIFICACION X	FRECUENCIA F	X.f	D	D ²	f.D ²
1	1	0	0	-3,40	11,56	0
2	2	2	4	-2,40	5,76	11,52
3	3	4	12	-1,40	1,96	7,84
4	4	12	48	-0,40	0,16	1,92
5	5	2	10	0,60	0,36	0,72
6	6	2	12	1,60	2,56	5,12
7	7	1	7	2,60	6,76	6,76
8	8	1	8	3,60	12,96	12,96
9	9	1	9	4,60	21,16	21,16
10	10	0	0	5,60	31,36	0
TOTAL		25	110	11,00	94,60	68,00

Fuente: Calificaciones de las evaluaciones diagnósticas.

Realizado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Cuadro N° 5. Evaluación diagnóstica grupo experimental

N°	CALIFICACION X	FRECUENCIA F	X.f	D	D ²	f.D ²
1	1	0	0	-3,12	9,73	0
2	2	3	6	-2,12	4,4944	13,4832
3	3	5	15	-1,12	1,2544	6,272
4	4	10	40	-0,12	0,0144	0,144
5	5	3	15	0,88	0,7744	2,3232
6	6	2	12	1,88	3,5344	7,0688
7	7	1	7	2,88	8,2944	8,2944
8	8	1	8	3,88	15,0544	15,0544
9	9	0	0	4,88	23,8144	0
10	10	0	0	5,88	34,5744	0
TOTAL		25	103	13,8	101,544	52,64

Fuente: Calificaciones de las evaluaciones diagnósticas.

Realizado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

- **Cálculo de la media aritmética**

Grupo control

$$\bar{X} = \sum \bar{X} \cdot \frac{f}{n} = \frac{110}{225} = 4.40$$

Grupo experimental

$$\bar{X} = \sum \bar{X} \cdot \frac{f}{n} = \frac{103}{25} = 4.12$$

- **Cálculo de la varianza.**

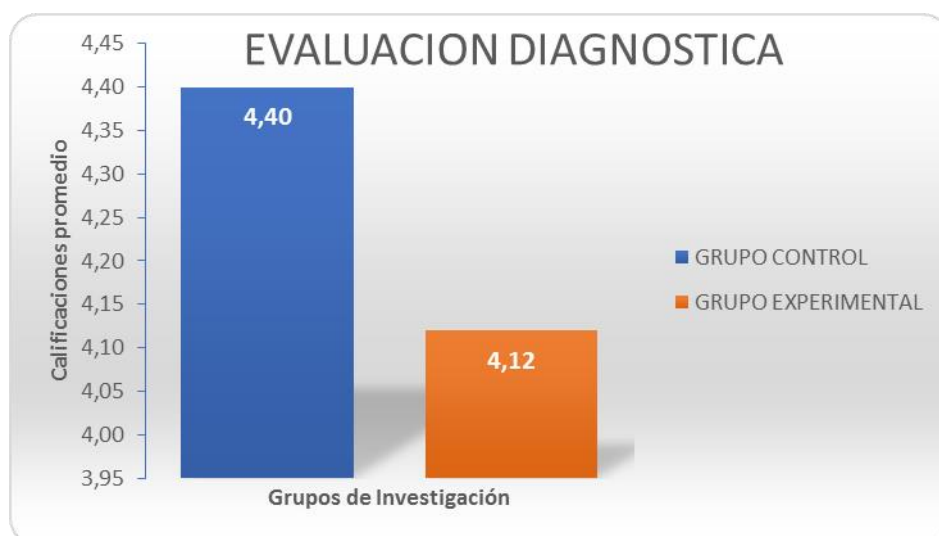
Grupo control

$$\sigma^2 = \sum f \cdot \frac{D^2}{n} = \frac{68.00}{25} = 2.72$$

Grupo experimental.

$$\sigma^2 = \sum f \cdot \frac{D^2}{n} = \frac{52.64}{25} = 2.10$$

Gráfico N° 1. Evaluación diagnóstica



Fuente: Cuadros N° 4 y 5.

Realizado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Antes de la aplicación del GeoGebra, el grupo control (paralelo A) obtuvo un promedio de 4.40/10 (44.00% de rendimiento) y el grupo de experimental (paralelo B) obtuvo un promedio de 4.20/10 (equivalente al 41.20%). Luego, se observa que el grupo control tiene un mejor rendimiento que el grupo experimental.

4.1.1.2. Evaluación formativa

Cuadro N° 6. Evaluación formativa grupo control

N°	CALIFICACION	FRECUENCIA	X.f	D	D ²	f.D ²
	X	F				
1	1	0	0	-4,16	17,31	0,00
2	2	0	0	-3,16	9,99	0,00
3	3	3	9	-2,16	4,67	14,00
4	4	5	20	-1,16	1,35	6,73
5	5	9	45	-0,16	0,03	0,23
6	6	3	18	0,84	0,71	2,12
7	7	3	21	1,84	3,39	10,16
8	8	2	16	2,84	8,07	16,13
9	9	0	0	3,84	14,75	0,00
10	10	0	0	4,84	23,43	0,00
TOTAL		25	129	3,40	83,66	49,36

Fuente: Calificaciones de las evaluaciones

Realizado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Cuadro N° 7. Evaluación formativa grupo experimental.

N°	CALIFICACION	FRECUENCIA	X.f	D	D ²	f.D ²
	X	F				
1	1	0	0	-6,00	36,00	0,00
2	2	0	0	-5,00	25,00	0,00
3	3	0	0	-4,00	16,00	0,00
4	4	2	8	-3,00	9,00	18,00
5	5	3	15	-2,00	4,00	12,00
6	6	4	24	-1,00	1,00	4,00
7	7	6	42	0,00	0,00	0,00
8	8	5	40	1,00	1,00	5,00
9	9	4	36	2,00	4,00	16,00
10	10	1	10	3,00	9,00	9,00
TOTAL		25	175	-15,00	105,00	64,00

Fuente: Calificaciones de las evaluaciones

Realizado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

- **Cálculo de la media aritmética**

Grupo control

$$\bar{X} = \sum \bar{X} \cdot \frac{f}{n} = \frac{129}{25} = 5.17$$

Grupo experimental

$$\bar{X} = \sum \bar{X} \cdot \frac{f}{n} = \frac{175}{25} = 7.0$$

- **Cálculo de la varianza**

Grupo control

$$\sigma^2 = \sum f \cdot \frac{D^2}{n} = \frac{49.36}{25} = 1.97$$

Grupo experimental

$$\sigma^2 = \sum f \cdot \frac{D^2}{n} = \frac{64.00}{25} = 2.56$$

Gráfico N° 2. Evaluación formativa



Fuente: Cuadros N° 6 y 7.

El paralelo A obtuvo un promedio de 5.16/10 (51.60% de rendimiento) y el paralelo B obtuvo un promedio de 7.00/10 (equivalente al 70.00%). De lo cual se puede deducir que el grupo experimental obtuvo un mejor rendimiento en la evaluación formativa.

4.1.1.3. Evaluación sumativa.

Cuadro N° 8. Evaluación sumativa grupo control.

N°	CALIFICACION	FRECUENCIA	X.f	D	D ²	f.D ²
	N	A				
	X	F				
1	1	0	0	-4,52	20,43	0,00
2	2	0	0	-3,52	12,39	0,00
3	3	1	3	-2,52	6,35	6,35
4	4	5	20	-1,52	2,31	11,55
5	5	8	40	-0,52	0,27	2,16
6	6	6	36	0,48	0,23	1,38
7	7	2	14	1,48	2,19	4,38
8	8	2	16	2,48	6,15	12,30
9	9	1	9	3,48	12,11	12,11
10	10	0	0	4,48	20,07	0,00
TOTAL	5,52	25	138	-0,20	82,50	50,24

Fuente: Calificaciones de las evaluaciones

Realizado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Cuadro N° 9. Evaluación sumativa experimental

N°	CALIFICACION	FRECUENCIA	X.f	D	D ²	f.D ²
	X	F				
1	1	0	0	-6,32	39,94	0,00
2	2	0	0	-5,32	28,30	0,00
3	3	0	0	-4,32	18,66	0,00
4	4	3	12	-3,32	11,02	33,07
5	5	2	10	-2,32	5,38	10,76
6	6	0	0	-1,32	1,74	0,00
7	7	8	56	-0,32	0,10	0,82
8	8	5	40	0,68	0,46	2,31
9	9	5	45	1,68	2,82	14,11
10	10	2	20	2,68	7,18	14,36
TOTAL	7,32	25	183	-18,20	115,62	75,44

Fuente: Calificaciones de las evaluaciones

Realizado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

- **Cálculo de la media aritmética**

Grupo control

$$\bar{X} = \sum \bar{X} \cdot \frac{f}{n} = \frac{138}{25} = 5.52$$

Grupo experimental

$$\bar{X} = \sum \bar{X} \cdot \frac{f}{n} = \frac{183}{25} = 7.32$$

- **Cálculo de la varianza**

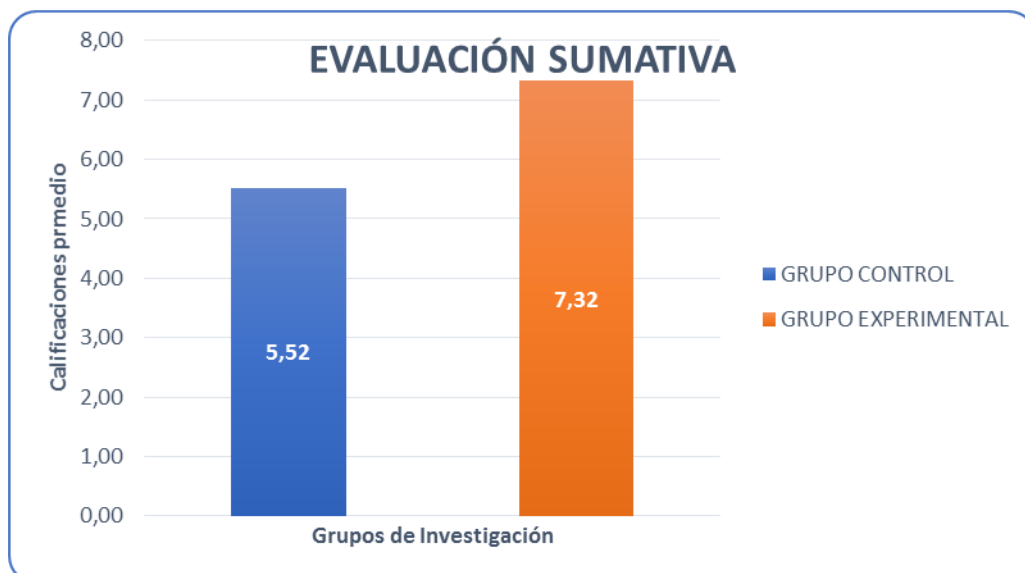
Grupo control

$$\sigma^2 = \sum f \cdot \frac{D^2}{n} = \frac{50.24}{25} = 2.00$$

Grupo experimental

$$\sigma^2 = \sum f \cdot \frac{D^2}{n} = \frac{75.44}{25} = 3.02$$

Gráfico N° 3. Evaluación sumativa



Fuente: Cuadros N° 8 y 9.

Analizados los resultados obtenidos, el grupo control obtuvo un promedio de 5.52/10 (con un rendimiento del 55.20%) y el grupo de experimental obtuvo un promedio de 7.32/10, que equivale al 73.20%. Como conclusión se puede determinar que el grupo experimental obtuvo un mejor rendimiento en la evaluación sumativa, luego de aplicar el software GeoGebra, en relación al grupo control.

4.1.2. Resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes. (Anexo N° 2).

4.1.2.1. Recursos educativos utilizados por los docentes de Matemática.

Pregunta 1. ¿Los docentes utilizan recursos didácticos como una herramienta de apoyo en las clases Matemática?

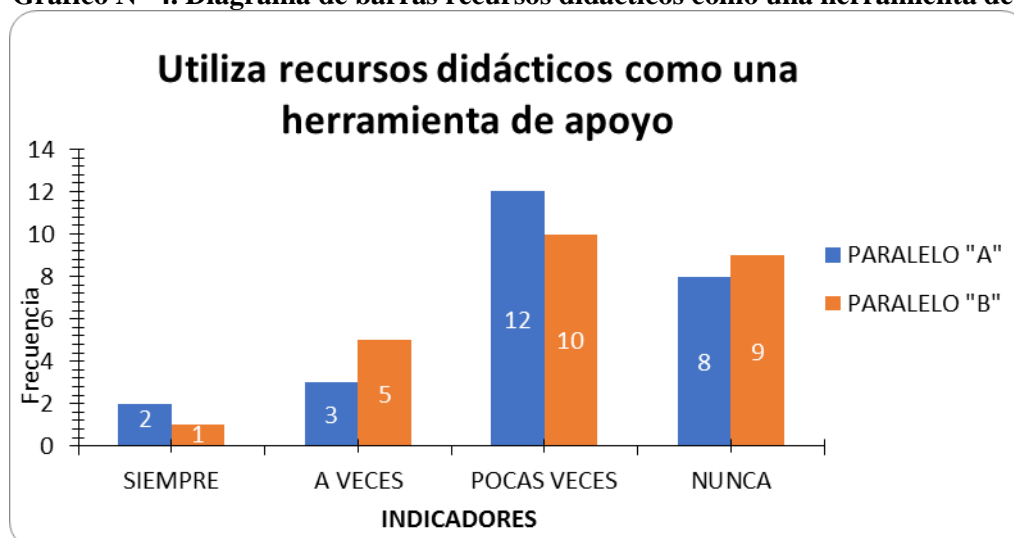
Cuadro N° 10. Recursos didácticos como una herramienta de apoyo.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	2	8,00	1	4,00
A VECES	3	12,00	5	20,00
POCAS VECES	12	48,00	10	40,00
NUNCA	8	32,00	9	36,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 4. Diagrama de barras recursos didácticos como una herramienta de apoyo.



FUENTE: Cuadro N° 10.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

Al preguntar si los docentes utilizan recursos didácticos como una herramienta de apoyo en las clases de Matemática, el indicador siempre tiene un promedio de 2 y 1.

Por tanto, en la clase de Matemática el docente normalmente no utiliza recursos didácticos como material de apoyo, siendo la pizarra y tiza su recurso habitual.

Pregunta 2. ¿Los docentes utilizan el laboratorio de informática para dictar las clases de Matemática?

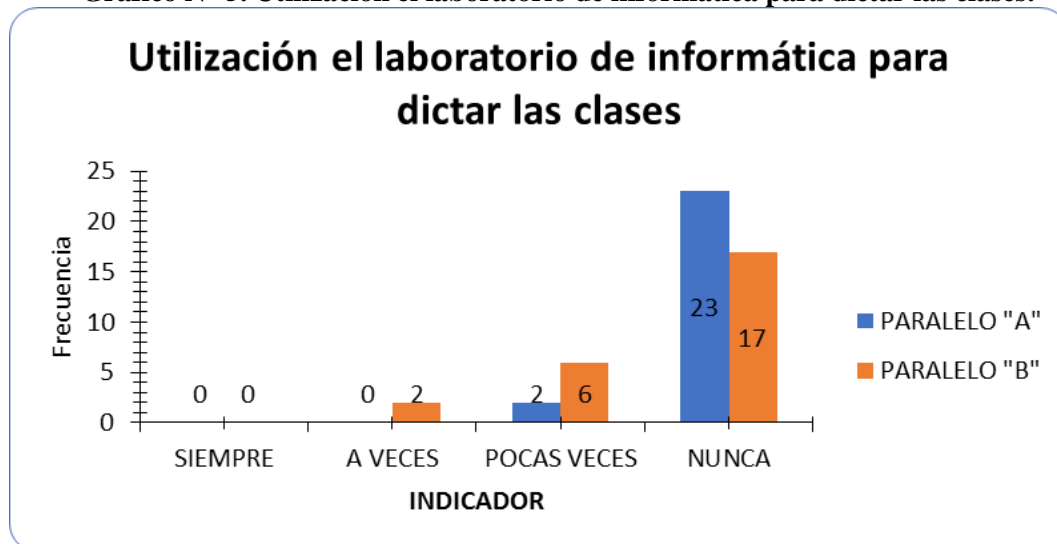
Cuadro N° 11. Utilización el laboratorio de informática para dictar las clases.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	0	0,00	0	0,00
A VECES	0	0,00	2	8,00
POCAS VECES	2	8,00	6	24,00
NUNCA	23	92,00	17	68,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 5. Utilización el laboratorio de informática para dictar las clases.



FUENTE: Cuadro N° 11.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En el aspecto: ¿Los docentes utilizan el laboratorio de informática para dictar las clases de Matemática?, el indicador siempre tiene un promedio de 0 en ambos grupos.

Para las clases de Matemática, los docentes no utilizan el laboratorio de informática, situación que justificada porque no hay disponibilidad de los recursos informáticos como computadores personales para usarlos en clase y disponibilidad de laboratorio, en caso de querer impartir las clases en el laboratorio.

Pregunta 3. ¿La institución cuenta con software educativo para el aprendizaje de la Matemática?

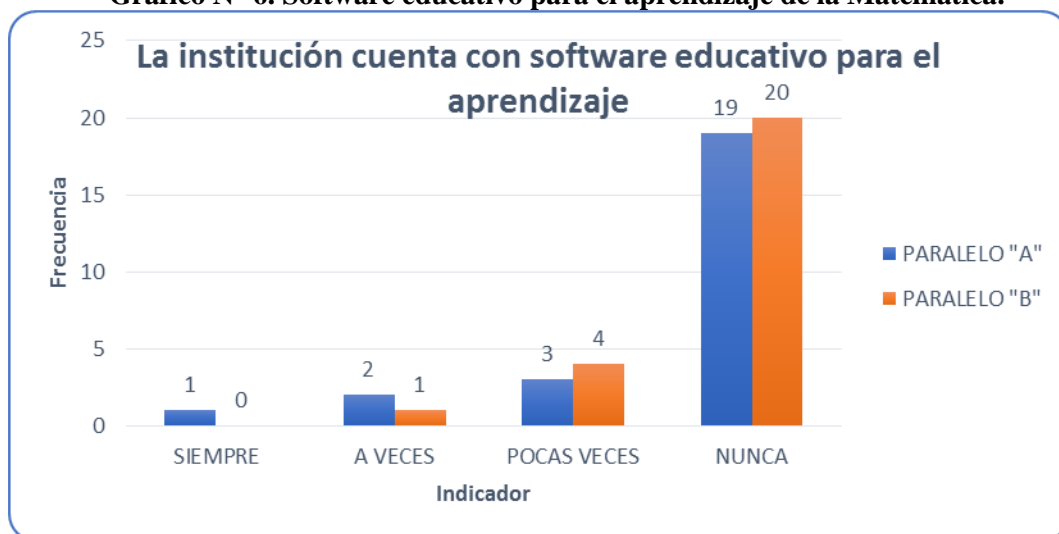
Cuadro N° 12. Software educativo para el aprendizaje de la Matemática.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	0	0,00
A VECES	2	8,00	1	4,00
POCAS VECES	3	12,00	4	16,00
NUNCA	19	76,00	20	80,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 6. Software educativo para el aprendizaje de la Matemática.



FUENTE: Cuadro N° 12.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿La institución cuenta con software educativo para el aprendizaje de la Matemática?, el indicador siempre; tienen un promedio de 1 y 0 en los grupos: control y experimental, respectivamente.

Al observar el cuadro correspondiente se deduce que la institución no dispone de software educativo para la enseñanza de los alumnos. Esto significa que no hay predisposición por parte de las autoridades de adquirirlos y ofrecer esta posibilidad.

Pregunta 4. ¿Considera necesario el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación como recurso para el aprendizaje de la Matemática?

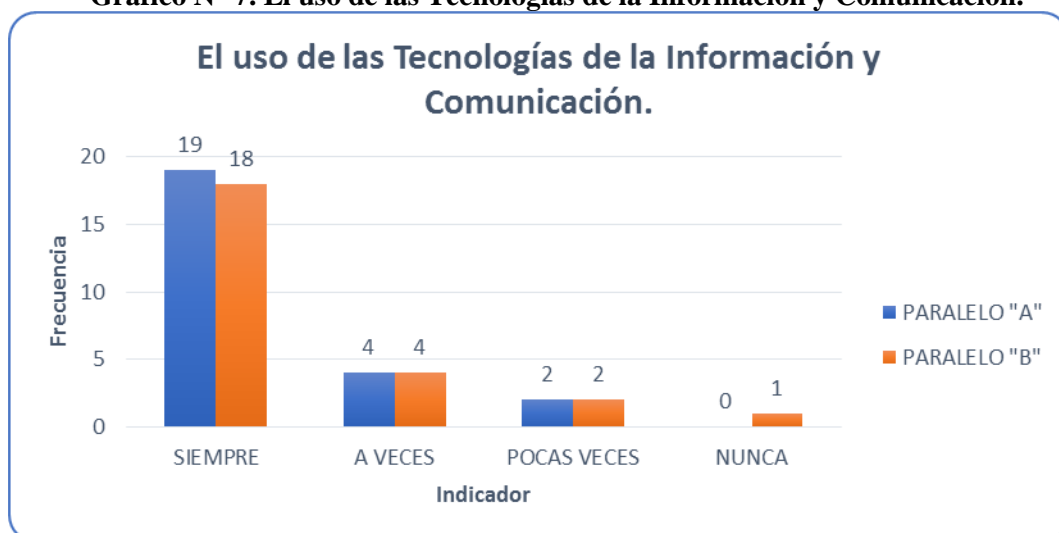
Cuadro N° 13. El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	19	76,00	18	72,00
A VECES	4	16,00	4	16,00
POCAS VECES	2	8,00	2	8,00
NUNCA	0	0,00	1	4,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 7. El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.



FUENTE: Cuadro N° 13.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Considera necesario el uso de las Tecnologías de la Información como material de apoyo en las clases de Matemática?, el indicador siempre, tiene un valor de 19 en el grupo de control y 18 en el grupo experimental.

Antes estas repuestas se puede concluir que los dos grupos están conscientes de la necesidad de utilizar las TIC's en el proceso educativo diario, incluso los mismos maestros con los que se ha tenido contacto indican su necesaria implementación.

Pregunta 5. ¿Para usted, sería necesario el uso de recursos tecnológicos para mejorar su rendimiento en Matemática?

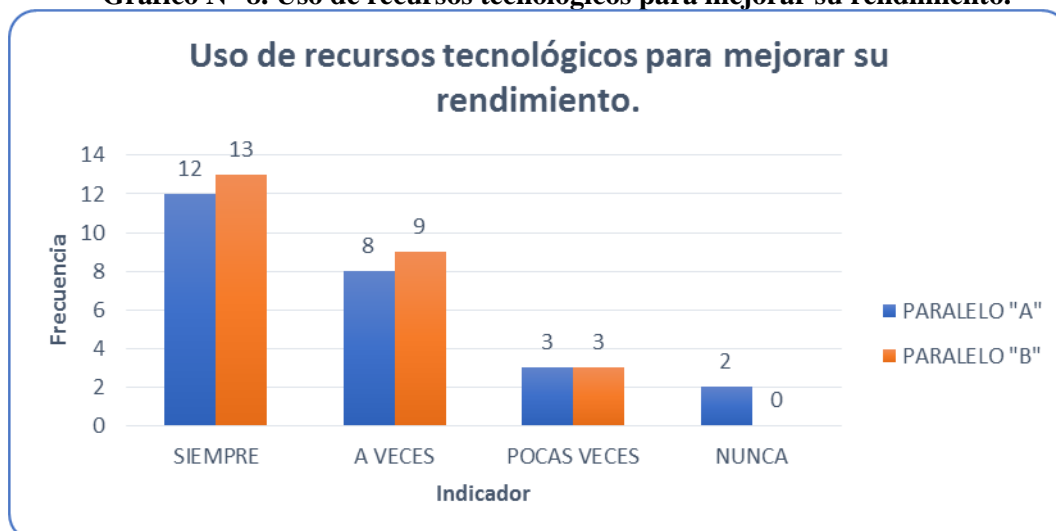
Cuadro N° 14. Uso de recursos tecnológicos para mejorar su rendimiento.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	12	48,00	13	52,00
A VECES	8	32,00	9	36,00
POCAS VECES	3	12,00	3	12,00
NUNCA	2	8,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 8. Uso de recursos tecnológicos para mejorar su rendimiento.



FUENTE: Cuadro N° 14.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

Al preguntarse sobre la necesidad del uso de recursos tecnológicos para mejorar su rendimiento en Matemática, el indicador siempre tiene un promedio de 12 y 13 en los paralelos: B y A. Todos los estudiantes encuestados consideran la posibilidad de que los recursos tecnológicos como el proyector de multimedia, las películas, el computador, etc., utilizados pedagógicamente mejorarían el rendimiento, motivando su atención.

Pregunta 6. ¿Considera usted que al utilizar un software educativo mejora su rendimiento académico en Matemática?

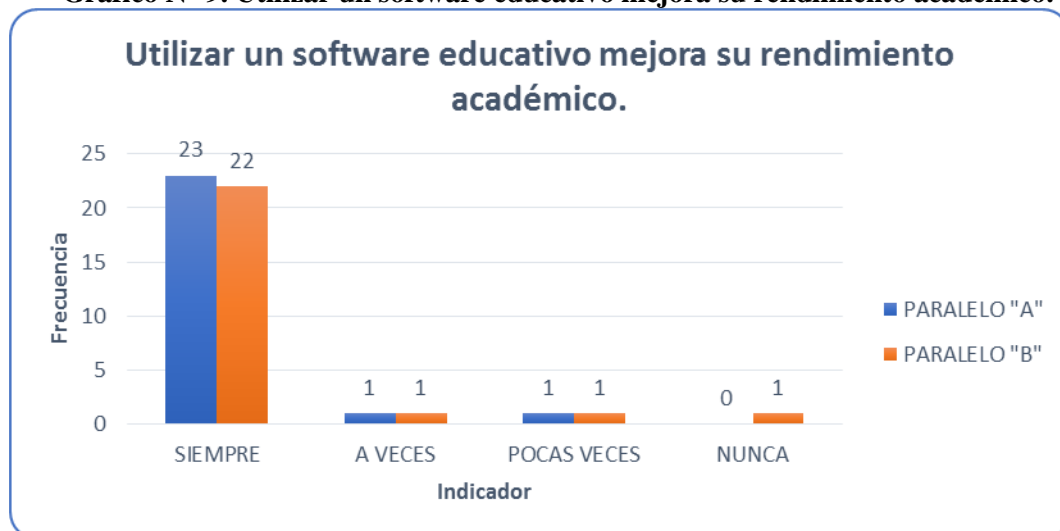
Cuadro N° 15. Utilizar un software educativo mejora su rendimiento académico.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	23	92,00	22	88,00
A VECES	1	4,00	1	4,00
POCAS VECES	1	4,00	1	4,00
NUNCA	0	0,00	1	4,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 9. Utilizar un software educativo mejora su rendimiento académico.



FUENTE: Cuadro N° 15.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Considera usted que al utilizar un software educativo mejora su rendimiento académico en Matemática?, el indicador siempre tiene un promedio de 23 y 22 para los paralelos A y B de los estudiantes encuestados. Los estudiantes investigados están conscientes de la posibilidad de que el uso del software educativo es permita mayores oportunidades para reforzar sus conocimientos y la adquisición de nuevas destrezas, motivando su creatividad.

Pregunta 7. ¿Conoce usted las características y funcionalidad del software GeoGebra?

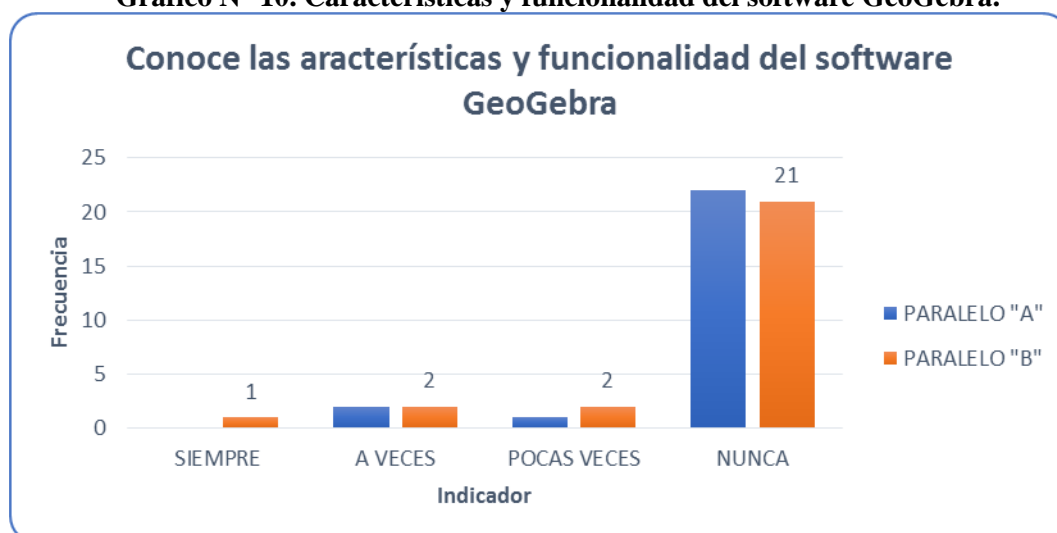
Cuadro N° 16. Características y funcionalidad del software GeoGebra.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	0	0,00	1	3,85
A VECES	2	8,00	2	7,69
POCAS VECES	1	4,00	2	7,69
NUNCA	22	88,00	21	80,77
TOTAL	25	100,00	26	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 10. Características y funcionalidad del software GeoGebra.



FUENTE: Cuadro N° 17.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

Ante la pregunta: ¿Conoce usted las características y funcionalidad del software GeoGebra?, el indicador siempre tiene un promedio de 0 y 1, tanto el grupo control como el grupo experimental de estudiantes investigados. Casi la totalidad de los estudiantes opinan no conocer las características y funcionalidad del software GeoGebra, situación que resulta común en la mayoría de estudiantes de la Unidad Educativa intervenidas.

Pregunta 8. ¿La utilización del GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática mejoraría el interés por la materia?

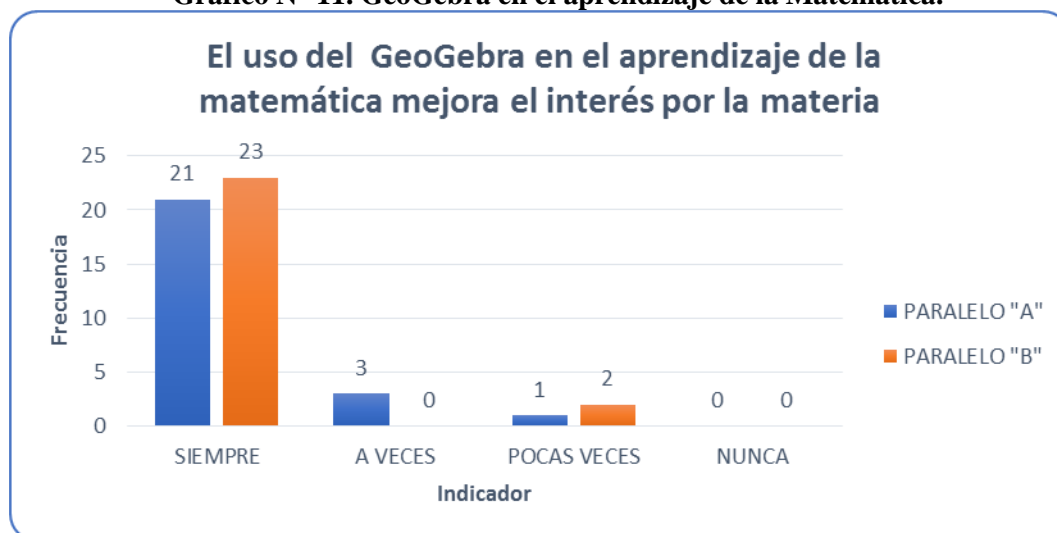
Cuadro N° 17. GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	21	84,00	23	92,00
A VECES	3	12,00	0	0,00
POCAS VECES	1	4,00	2	8,00
NUNCA	0	0,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 11. GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática.



FUENTE: Cuadro N° 18.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

Ante la pregunta: ¿La utilización del GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática mejoraría el interés por la materia?, el indicador siempre tiene un promedio de 21 y 23 estudiantes del grupo control y experimental respectivamente.

La cantidad de estudiantes del paralelo B que consideran mejorar su interés por la asignatura al usar GeoGebra es mayor que en el paralelo A. Pero, de cualquier manera, los estudiantes opinan que el uso de este recurso motivaría su interés.

Pregunta 9. ¿Le gustaría a usted, que los docentes utilicen recursos tecnológicos para el aprendizaje de la Matemática?.

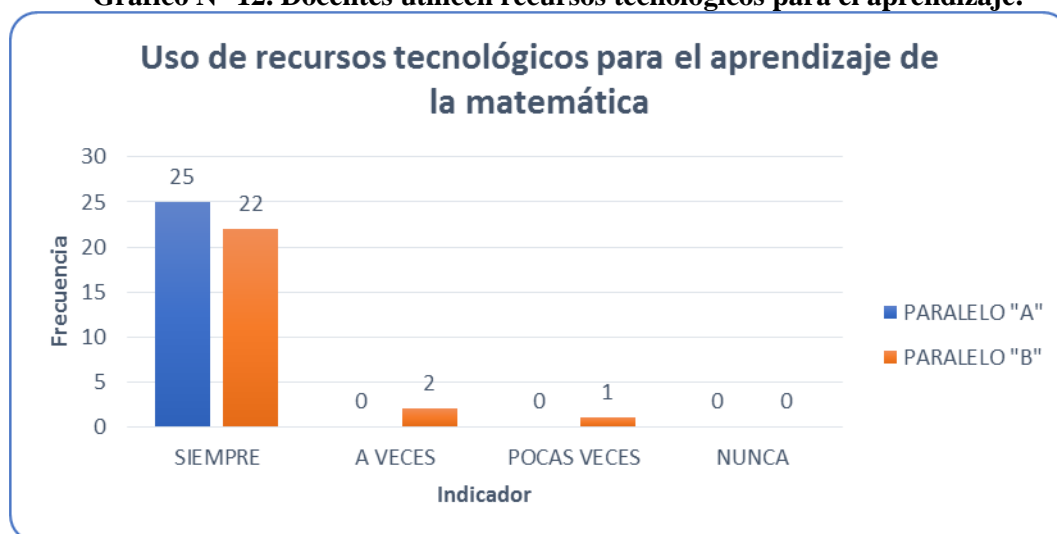
Cuadro N° 18. Docentes utilizan recursos tecnológicos para el aprendizaje.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	25	100,00	22	88,00
A VECES	0	0,00	2	8,00
POCAS VECES	0	0,00	1	4,00
NUNCA	0	0,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 12. Docentes utilicen recursos tecnológicos para el aprendizaje.



FUENTE: Cuadro N° 18.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta, 9 referente a que si: ¿Le gustaría a usted, que los docentes utilicen recursos tecnológicos para el aprendizaje de la Matemática, el indicador siempre tiene un promedio de 25 y 22 de los estudiantes del paralelo A y B.

La mayoría de estudiantes investigados manifiestan su interés por la utilidad y posibilidades de apoyo en el aprendizaje de la Matemática utilizando el software GeoGebra. A pesar de que los estudiantes conocen y utilizan las redes sociales eficientemente, se observa que no conocen ni utilizan aplicaciones informáticas.

Pregunta 10. ¿El docente utiliza algún recurso educativo diferente al software para sus clases de Matemática?.

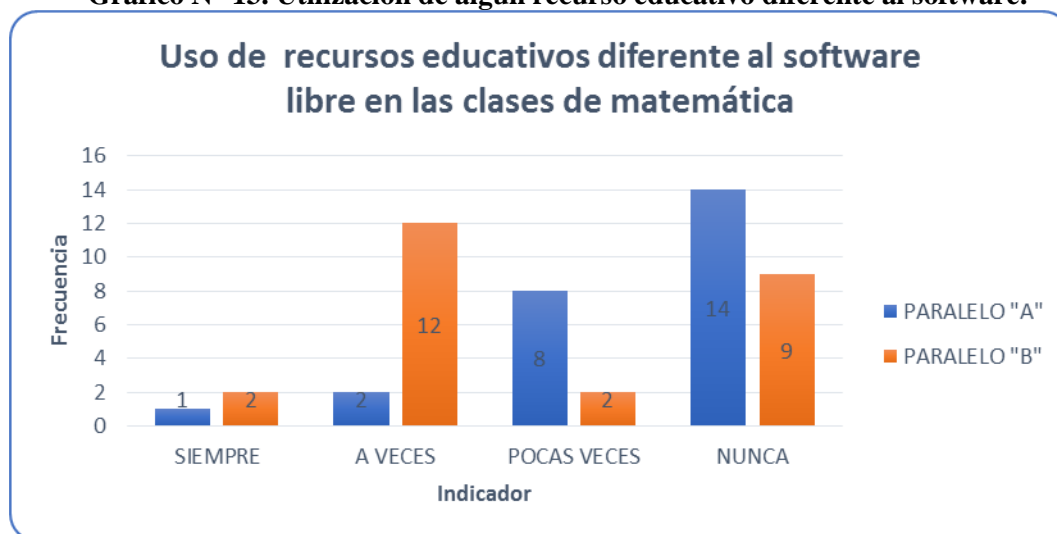
Cuadro N° 19. Utilización de algún recurso educativo diferente al software.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	2	8,00
A VECES	2	8,00	4	16,00
POCAS VECES	8	32,00	6	24,00
NUNCA	14	56,00	13	52,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 13. Utilización de algún recurso educativo diferente al software.



FUENTE: Cuadro N° 19.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

Al preguntarles a los estudiantes que si el docente: ¿Utiliza algún recurso educativo diferente al software para sus clases de Matemática?, el indicador siempre tiene un promedio de 1 y 2 de los estudiantes investigados, en los paralelos A y B respectivamente.

Es una manifestación el indicador del grado mínimo de uso de los recursos del aprendizaje. Situación manifestada también en otras asignaturas, lo que induce a pensar en la falta de preparación tecnológica y poco interés por su actualización en el uso y manejo de recursos tecnológicos. Limitante que repercute en el estudiante.

4.1.2. Resultados de las Encuestas realizada a los estudiantes (Anexo N° 6).

4.1.2.1. El desempeño docente desde el punto de vista del estudiante.

Preguntas 1.1. ¿Da a conocer el programa, temas, objetivos, contenidos, metodología y el proceso para evaluar la asignatura de Matemática?.

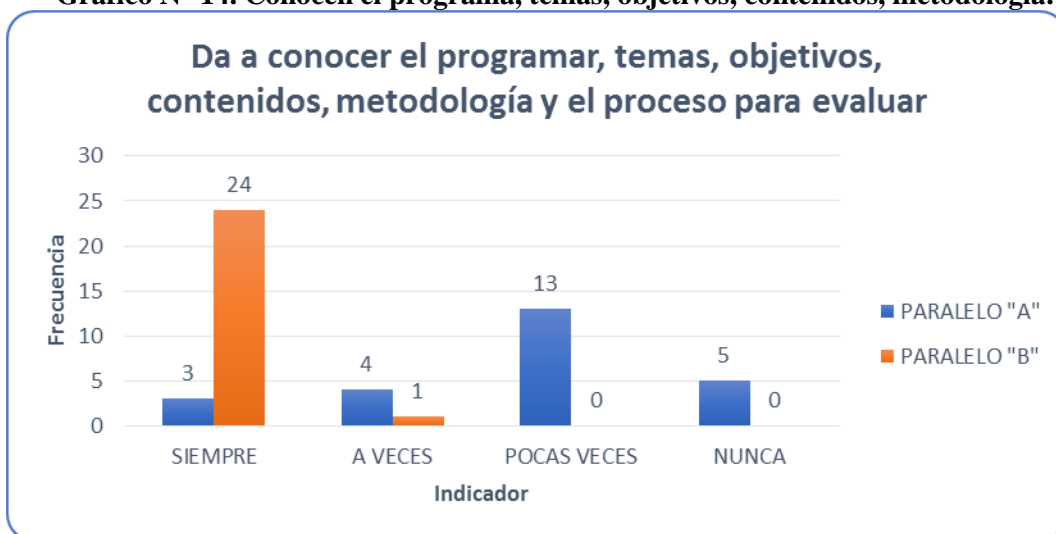
Cuadro N° 20. Conocen el programa, temas, objetivos, contenidos, metodología.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	3	12,00	24	96,00
A VECES	4	16,00	1	4,00
POCAS VECES	13	52,00	0	0,00
NUNCA	5	20,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 14. Conocen el programa, temas, objetivos, contenidos, metodología.



FUENTE: Cuadro N° 20.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Da a conocer el programa de clase de Matemática?; el indicador siempre tiene un promedio de 3 en el paralelo A; mientras que el paralelo B es 24. En la clase de Matemática desarrollada con el paralelo A, no se da a conocer ni el programa ni los temas de las clases de Matemática de laboratorio, razón por la que se observa confusión por parte de los alumnos e improvisación por parte del maestro.

Preguntas 1.2. ¿Da a conocer las normativas didácticas a seguir en el desarrollo de los ejercicios planteados?

Cuadro N° 21. Conocen las normativas didácticas a seguir.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	2	8,00	25	100,00
A VECES	4	16,00	0	0,00
POCAS VECES	16	64,00	0	0,00
NUNCA	3	12,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 15. Conocen las normativas didácticas a seguir.



FUENTE: Cuadro N° 21.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Da a conocer las normativas didácticas a seguir en el desarrollo de los ejercicios planteados?; el indicador siempre tiene un promedio de 2 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25. De acuerdo al cuadro N° 21, resulta fácil observar que en las clases de Matemática desarrolladas con el paralelo A, no se da a conocer las normativas didácticas a seguir en el desarrollo de los ejercicios. Lo que no ocurre con el paralelo B, en donde se da a conocer las normativas didácticas a seguir en el desarrollo de los ejercicios y son consideradas con muchas atenciones y aplicadas rigurosamente.

Preguntas 1.3. ¿Explica el protocolo de actuación de los estudiantes en el desarrollo de los trabajos grupales?.

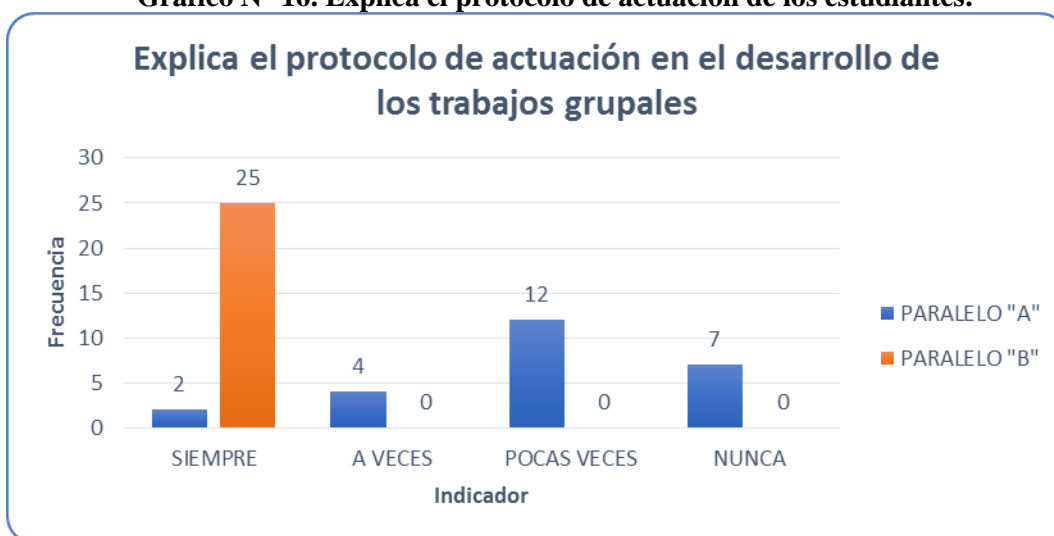
Cuadro N° 22. Explica el protocolo de actuación de los estudiantes.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	2	8,00	25	100,00
A VECES	4	16,00	0	0,00
POCAS VECES	12	48,00	0	0,00
NUNCA	7	28,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 16. Explica el protocolo de actuación de los estudiantes.



FUENTE: Cuadro N° 22.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Explica el protocolo de actuación de los estudiantes en el desarrollo de los trabajos grupales?; el indicador siempre tiene un promedio de 2 en el paralelo A; no así en el paralelo B, es 25. En las clases de Matemática desarrolladas con el paralelo A, no se explica el protocolo de actuación grupal de los estudiantes. Situación que no ocurre con el paralelo B, en donde el 100% de los alumnos aseguran que estas normas son explicadas al inicio de las clases de Matemática y monitorizadas durante todo el proceso, hasta terminar las clases de Matemática.

Preguntas 1.4. ¿Durante el desarrollo de las clases de Matemática, demuestra manejo de información actualizada de la asignatura?

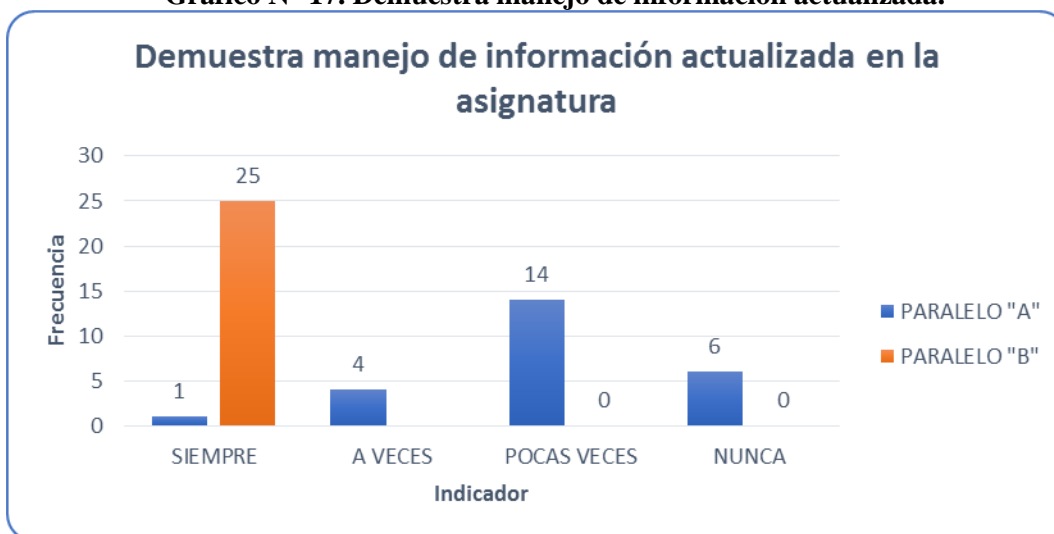
Cuadro N° 23. Demuestra manejo de información actualizada.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	25	100,00
A VECES	4	16,00		0,00
POCAS VECES	14	56,00	0	0,00
NUNCA	6	24,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 17. Demuestra manejo de información actualizada.



FUENTE: Cuadro N° 23.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Durante el desarrollo de las clases de Matemática, demuestra manejo de información actualizada en la asignatura?; el indicador siempre tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25. En las clases de Matemática desarrolladas con el paralelo A, no demuestra un manejo de información actualizada. Lo que no ocurre con el paralelo B, en donde el maestro se obliga a actualizarse la información, pues debe planificar y organizar la clase de Matemática constantemente para desarrollar los ejercicios demostrativos.

Preguntas 1.5. ¿Se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas?

Cuadro N° 24. Se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	23	92,00
A VECES	4	16,00	2	8,00
POCAS VECES	12	48,00	0	0,00
NUNCA	8	32,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 18. Se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas.



FUENTE: Cuadro N° 24.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas?; el indicador siempre tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es de 23. En las clases desarrolladas con el paralelo A, no se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas dentro del laboratorio de informática. Se han dado casos en los que se ha suspendió la clase de Matemática por falta de energía eléctrica o por daño en los computadores por virus. Situación que no ocurre en el caso del paralelo B, pues el preparar previamente el desarrollo de la clase de Matemática implica buscar alternativas y al mismo tiempo preparar planes de contingencia cuando se presente algún inconveniente dentro ya del laboratorio o con los alumnos.

Preguntas 1.6. ¿Relaciona los conceptos nuevos con otros ya aprendidos anteriormente?.

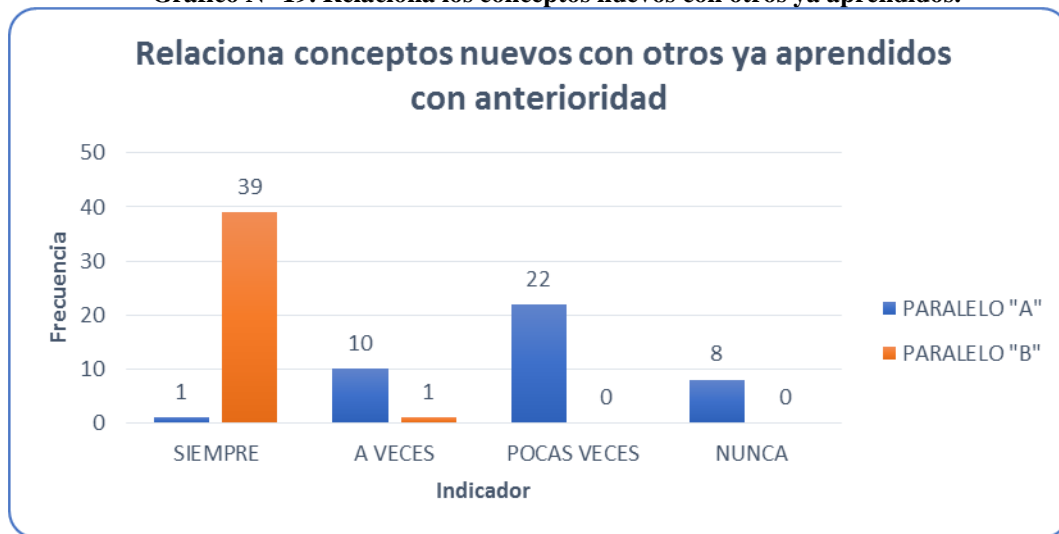
Cuadro N° 25. Relaciona los conceptos nuevos con otros ya aprendidos.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	24	96,00
A VECES	5	20,00	1	4,00
POCAS VECES	11	44,00	0	0,00
NUNCA	8	32,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 19. Relaciona los conceptos nuevos con otros ya aprendidos.



FUENTE: Cuadro N° 25.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Relaciona conceptos con otros ya aprendidos con anterioridad?; el indicador siempre tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 24. En las clases desarrolladas con el paralelo A, de acuerdo a lo que opinan los alumnos, no permite relacionar conceptos aprendidos actuales con otros aprendidos previamente, pues son puntuales y es el profesor quien la ejecuta. Ahora en las clases de Matemática con el paralelo B, es uno de los factores positivos, pues motiva a actualizar los conocimientos en base a los conocimientos adquiridos con antelación.

Preguntas 1.7. ¿Transmite interés, estimulando el pensamiento crítico, reflexivo y autónomo?.

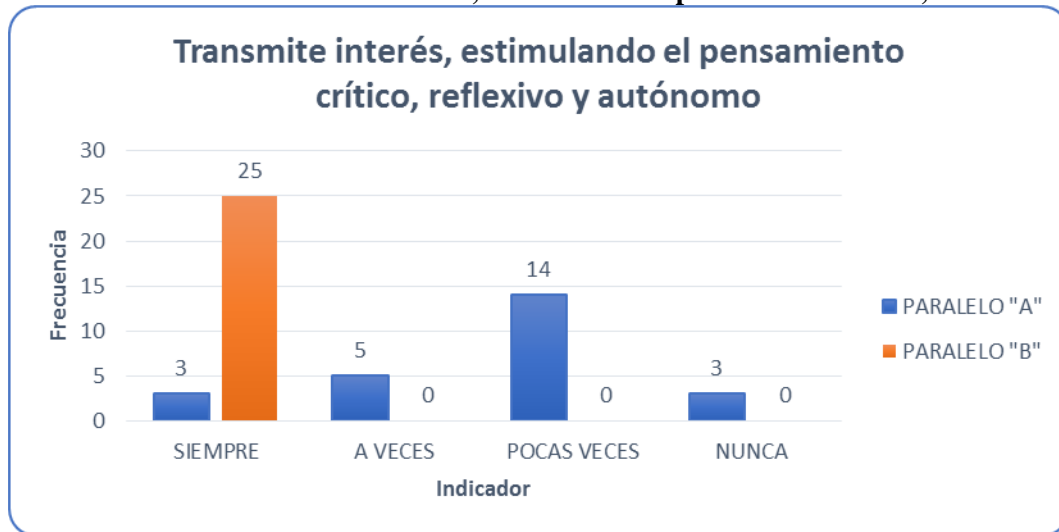
Cuadro N° 26. Transmite interés, estimulando el pensamiento crítico, reflexivo.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	3	12,00	25	100,00
A VECES	5	20,00	0	0,00
POCAS VECES	14	56,00	0	0,00
NUNCA	3	12,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 20. Transmite interés, estimulando el pensamiento crítico, reflexivo.



FUENTE: Cuadro N° 26.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Transmite interés por la clase de Matemática, estimulando el pensamiento reflexivo y autónomo?; el indicador siempre tiene un promedio de 3 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25. De acuerdo al cuadro N° 26, se observa que en las clases de Matemática desarrolladas con el paralelo A, no se transmite interés, ni se estimulando el pensamiento reflexivo y autónomo de acuerdo a lo que opinan los alumnos. En el paralelo B, el 100% de los estudiantes opinan que si se estimula y motiva el pensamiento reflexivo y autónomo.

Preguntas 1.8. ¿La metodología y el material de apoyo usado para impartir las clases de Matemática, coadyuva la creatividad en los estudiantes?

Cuadro N° 27. Metodología y el material de apoyo usado.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	19	76,00	10	40,00
A VECES	4	16,00	14	56,00
POCAS VECES	1	4,00	1	4,00
NUNCA	1	4,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 21. Metodología y el material de apoyo usado.



FUENTE: Cuadro N° 27.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿La metodología y el material de apoyo usado para impartir las clases de Matemática, coadyuva la creatividad en los estudiantes?; el indicador siempre tiene un promedio de 19 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 10. De acuerdo al cuadro N° 27, las clases de Matemática con el paralelo A ayudan a la creatividad del estudiante. No así el caso del paralelo B, que se evidencia ayuda parcial.

4.1.2.2. Organización y Normativa.

Preguntas 2.1. ¿Asiste puntualmente a las clases de Matemática, respetando el horario establecido?.

Cuadro N° 28. Asiste puntualmente a las clases de Matemática.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	17	68,00	25	100,00
A VECES	5	20,00	0	0,00
POCAS VECES	2	8,00	0	0,00
NUNCA	1	4,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 22. Asiste puntualmente a las clases de Matemática.



FUENTE: Cuadro N° 28.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Asiste puntualmente a las clases de Matemática, respetando el horario establecido?; el indicador siempre tiene un promedio de 17 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25. Los alumnos del paralelo A, no asisten puntualmente a las clases, reconociéndose un ausentismo parcial. En el paralelo B, el 100% de los estudiantes asisten puntualmente. Es una realidad que se evidencia en la falta de espacio para que ingresen los alumnos cuando no se organiza con tiempo las clases en el laboratorio. Situación que obligo a desarrollar las clases por la tarde para evitar contratiempos.

Preguntas 2.2. ¿El proceso seguido al desarrollar los ejercicios, motiva la creatividad y el razonamiento lógico?.

Cuadro N° 29. Proceso seguido al desarrollar los ejercicios.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	19	76,00	25	100,00
A VECES	4	16,00	0	0,00
POCAS VECES	1	4,00	0	0,00
NUNCA	1	4,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 23. Proceso seguido al desarrollar los ejercicios.



FUENTE: Cuadro N° 29.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿El proceso seguido al desarrollar los ejercicios, motiva la creatividad y el razonamiento lógico?; el indicador siempre tiene un promedio de 19 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25.

Los alumnos del paralelo A consideran que la clase de Matemática motiva en parte. En el caso de los alumnos del paralelo B, el 100.00% opina el proceso desarrollado por el docente motiva e incentiva la creatividad y el razonamiento lógico, ya que se evidencia de mejor manera los resultados.

Preguntas 2.3. ¿La evaluación se desarrolla conforme el tema y objetivos a alcanzar?.

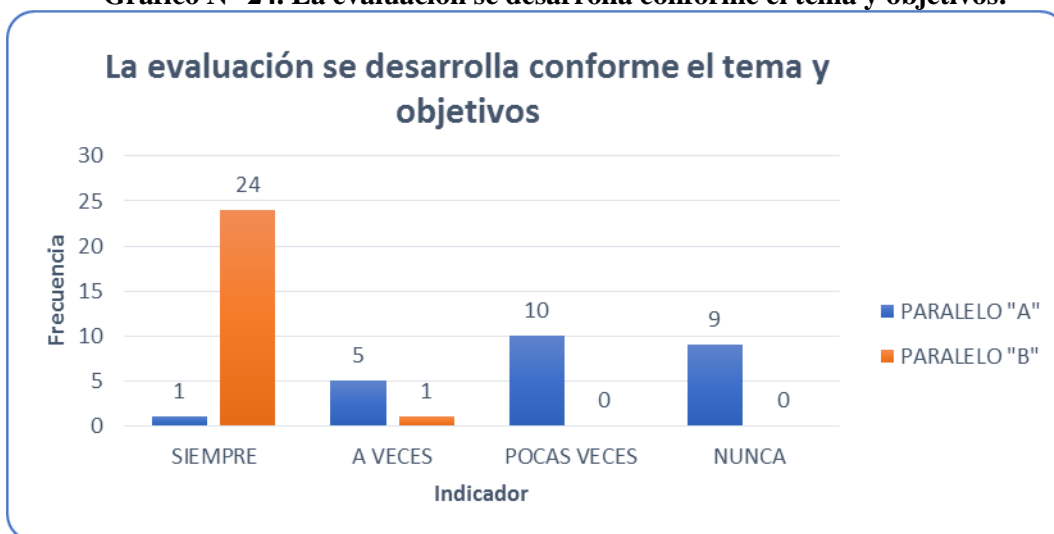
Cuadro N° 30. La evaluación se desarrolla conforme el tema y objetivos.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	24	96,00
A VECES	5	20,00	1	4,00
POCAS VECES	10	40,00	0	0,00
NUNCA	9	36,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 24. La evaluación se desarrolla conforme el tema y objetivos.



FUENTE: Cuadro N° 30.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿La evaluación se desarrolla conforme el tema y objetivos a alcanzar?; el indicador siempre, tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 24. Apenas el 4% de los alumnos encuestados consideran que la evaluación está de acuerdo a lo tratado en la clase de Matemática en el paralelo A, mientras que en el paralelo B, el 96% de los alumnos encuestados opinan que si se desarrolla. Las clases de Matemática desarrolladas en el paralelo A se inician mediante exposición del tema, mientras que en el grupo experimental constantemente se están haciendo preguntas para evaluarlos.

4.1.2.3. Relaciones Interpersonales.

Preguntas 3.1. ¿Durante las clases de Matemática se respeta la opinión de los estudiantes?.

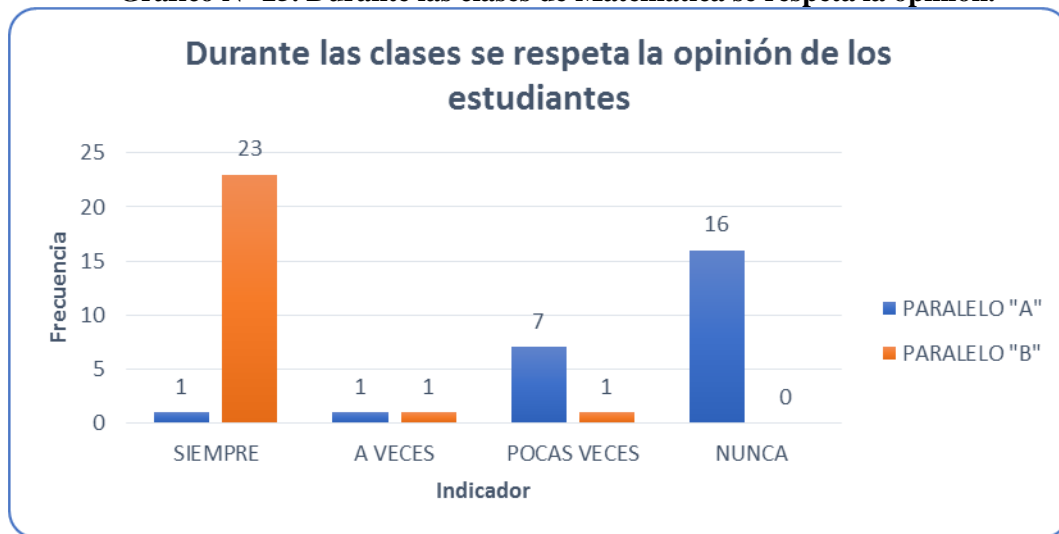
Cuadro N° 31. Durante las clases de Matemática se respeta la opinión.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	23	92,00
A VECES	1	4,00	1	4,00
POCAS VECES	7	28,00	1	4,00
NUNCA	16	64,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 25. Durante las clases de Matemática se respeta la opinión.



FUENTE: Cuadro N° 31.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Durante las clases de Matemática se respeta la opinión de los estudiantes?; el indicador siempre tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 23. De acuerdo al cuadro N° 31, resulta fácil observar que en las clases de Matemática desarrolladas con el paralelo A, no se respeta la opinión de los alumnos, pues su comportamiento es pasivo y se limitan a observar y escuchar los que el maestro expone y demuestra.

Preguntas 3.2. ¿Tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes para obtener mejores resultados?

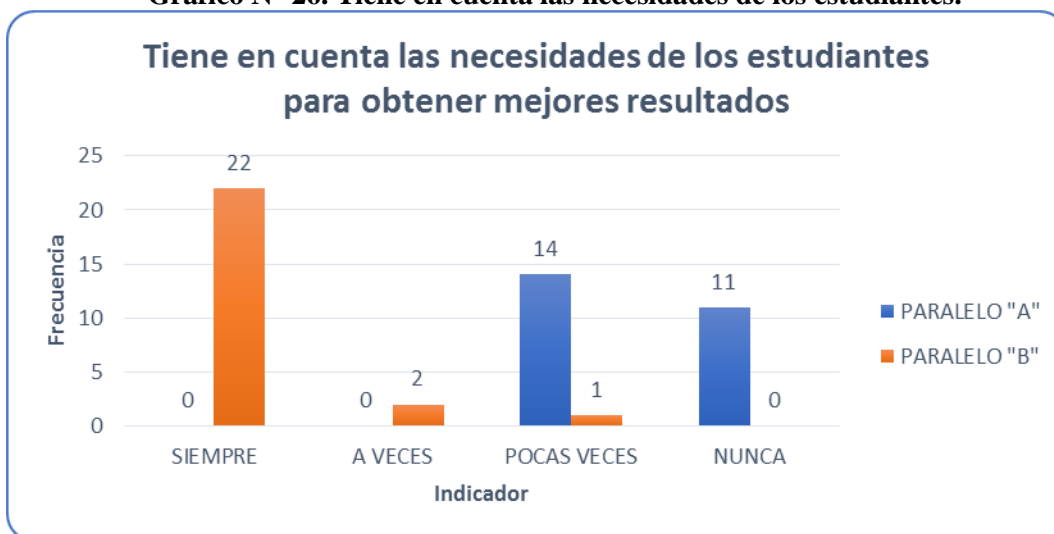
Cuadro N° 32. Tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	0	0,00	22	88,00
A VECES	0	0,00	2	8,00
POCAS VECES	14	56,00	1	4,00
NUNCA	11	44,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 26. Tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes.



FUENTE: Cuadro N° 32.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes para obtener mejores resultados?; el indicador siempre tiene un promedio de 0 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B corresponde a 22. Los estudiantes del paralelo A, al ser preguntados, el 56% de ellos consideran que pocas veces y el 44% que nunca son tomadas en cuenta sus opiniones. En tanto, en lo correspondiente a los estudiantes del paralelo B, el 88% (22 estudiantes), consideran que su opinión es siempre útil, 2 estudiantes equivalente al 8% manifiesta que a veces su opinión es considerada y del mismo modo solo 1 estudiante equivalente al 4% indica que pocas veces se le toma en consideración, no existe la opinión nunca en este paralelo.

Preguntas 3.3. ¿Refuerza la conducta positiva y las fortalezas de los estudiantes?.

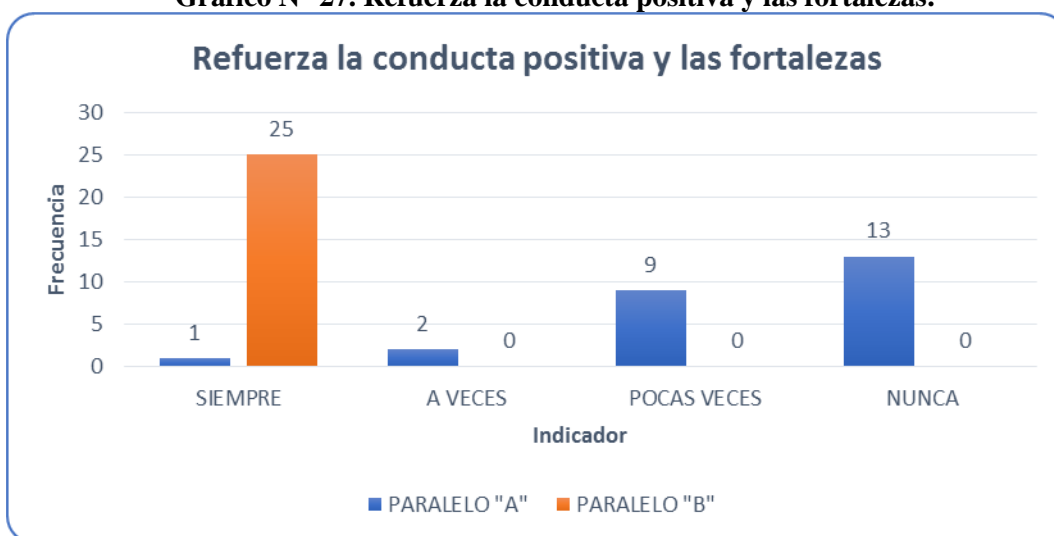
Cuadro N° 33. Refuerza la conducta positiva y las fortalezas.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	25	100,00
A VECES	2	8,00	0	0,00
POCAS VECES	9	36,00	0	0,00
NUNCA	13	52,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 27. Refuerza la conducta positiva y las fortalezas.



FUENTE: Cuadro N° 33.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Refuerza la conducta positiva y la fortaleza de los estudiantes; el indicador siempre tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25. De acuerdo al cuadro N° 33, en la encuesta aplicada se deduce que en el paralelo A apenas el 4% considera que se refuerza la conducta positiva y el restante porcentaje considera que ocasionalmente se refuerza las fortalezas de los estudiantes, mientras que en el paralelo B, el 100.00% de los estudiantes encuestados opinan que siempre se motiva al refuerzo y fortalezas positivas de los alumnos.

Preguntas 3.4. ¿El profesor muestra accesibilidad e interés por el estudiante?.

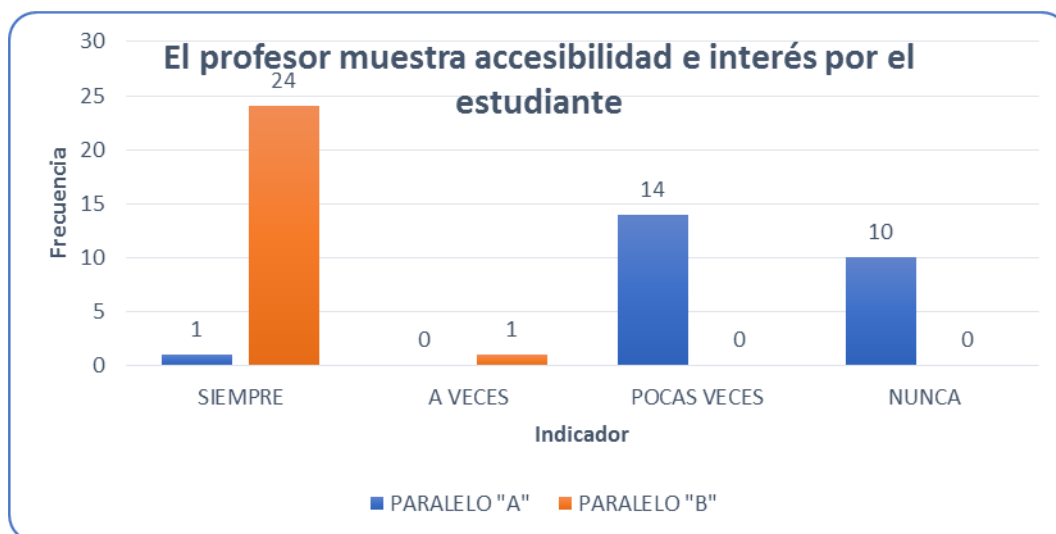
Cuadro N° 344. El profesor muestra accesibilidad e interés por el estudiante.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	24	96,00
A VECES	0	0,00	1	4,00
POCAS VECES	14	56,00	0	0,00
NUNCA	10	40,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 28. El profesor muestra accesibilidad e interés por el estudiante.



FUENTE: Cuadro N° 34.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿El profesor muestra accesibilidad e interés por el estudiante?; el indicador Siempre tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B son 24, lo que implica que los alumnos opinan que el profesor demuestra accesibilidad e interés por ellos. Referente al indicador a veces, se puede observar que tanto en el paralelo A como en el B el resultado no es considerable, en cuanto al indicador pocas veces se puede apreciar que en el paralelo A existe 14 estudiantes equivalente al 56% que manifiestan esta situación y en el paralelo B ninguno.

De igual forma el indicador nunca destaca con 10 estudiantes en el paralelo A equivalente al 40%. Situación que es corroborada al desarrollar las experiencias en el laboratorio de informática, pues al desarrollar las clases de Matemática el maestro está pendiente de las situaciones de accesibilidad y condiciones especiales físicas y psicológicas de los dicentes.

4.1.2.4. Grado de satisfacción.

Preguntas 4.1. ¿En general, estoy satisfecho(a) con la metodología utilizada por el maestro en las clases de Matemática?.

Cuadro N° 35. Satisfacción con la metodología utilizada.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	3	12,00	25	100,00
A VECES	4	16,00	0	0,00
POCAS VECES	11	44,00	0	0,00
NUNCA	7	28,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación
Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 29. Satisfacción con la metodología utilizada.



FUENTE: Cuadro N° 35.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿En general, estoy satisfecho(a) con la metodología utilizada por el maestro en las clases de Matemática?; el indicador siempre, tiene un promedio de 3 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25. Los estudiantes del paralelo A no están satisfechos de las clases de Matemática recibidas. Pero, el 100% de los estudiantes del paralelo B se encuentran satisfechos y agradecidos. Los estudiantes que usaron GeoGebra, se encuentran motivados.

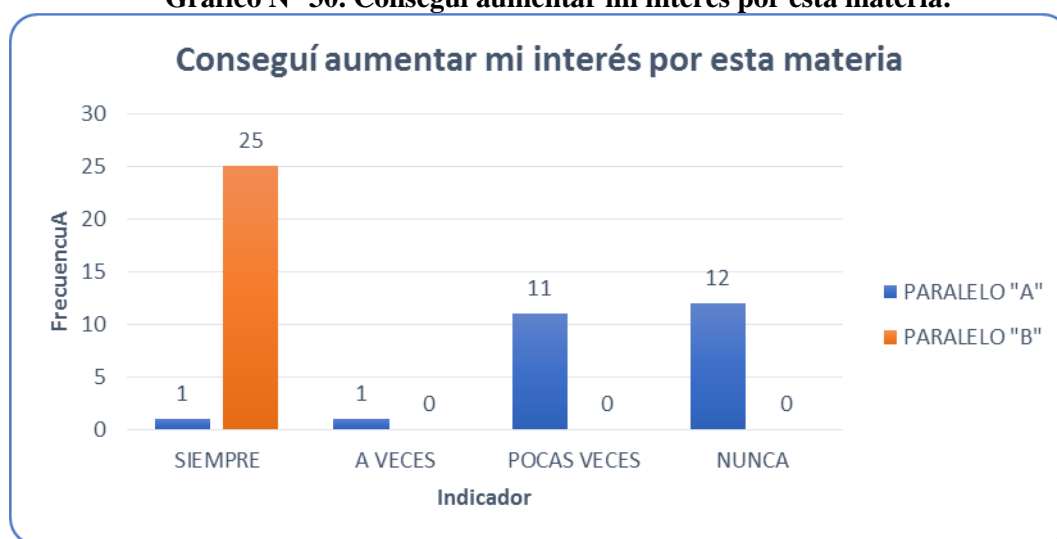
Preguntas 4.2. ¿Conseguí aumentar mi interés por esta materia?

Cuadro N° 36. Consigue aumentar mi interés por esta materia.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	1	4,00	25	100,00
A VECES	1	4,00	0	0,00
POCAS VECES	11	44,00	0	0,00
NUNCA	12	48,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación
Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Gráfico N° 30. Conseguí aumentar mi interés por esta materia.



FUENTE: Cuadro N° 36.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿Conseguí aumentar mi interés por esta materia?; el indicador siempre tiene un promedio de 1 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 25. En el paralelo A, el 4% de los alumnos encuestados creen que a veces, el 44% pocas veces y el 48% escoge el indicador nunca indicando con estos que no se ha motivado para aumentar el interés por la materia de Matemática. Pero, el 100.00% de los alumnos del paralelo B, opina que siempre han conseguido aumentar el interés por la materia. Es una situación observada muy fácilmente, pues al final de la investigación se nota la particular atención que le dan a la materia, de acuerdo al profesor respectivo. Ahora tiene que estudiar más el maestro, pues hay muchas preguntas que debe responder el maestro.

Preguntas 4.3. ¿El material de apoyo usado por el maestro para enseñar, está de acuerdo al interés y nivel del alumno?

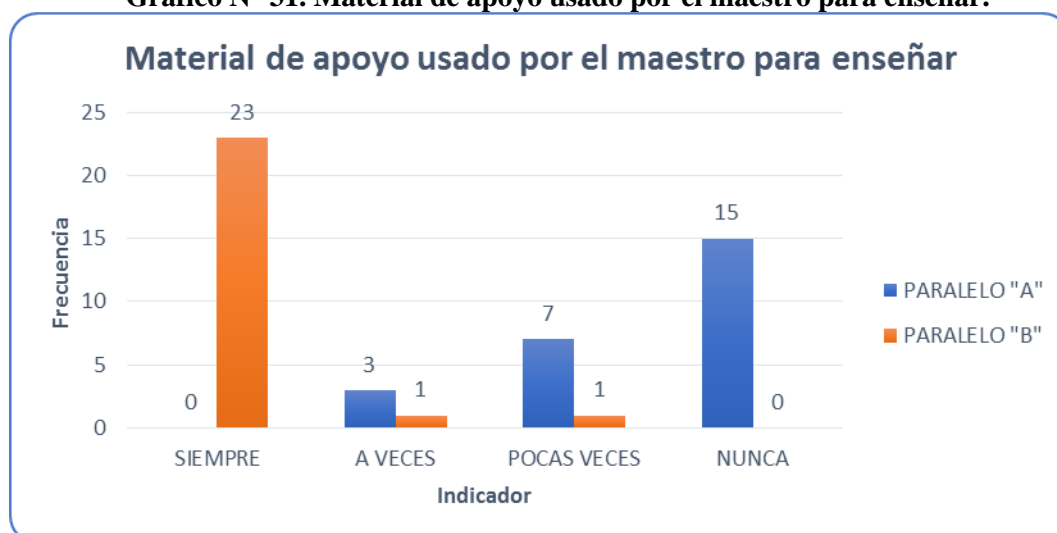
Cuadro N° 37. Material de apoyo usado por el maestro para enseñar.

INDICADOR	PARALELO "A"	%	PARALELO "B"	%
SIEMPRE	0	0,00	23	92,00
A VECES	3	12,00	1	4,00
POCAS VECES	7	28,00	1	4,00
NUNCA	15	60,00	0	0,00
TOTAL	25	100,00	25	100,00

FUENTE: Encuestas realizadas después de la aplicación de la investigación

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016.

Gráfico N° 31. Material de apoyo usado por el maestro para enseñar.



FUENTE: Cuadro N° 37.

Elaborado por: MONCAYO, Antonio. UNACH 2015-2016

Análisis e interpretación.

En la pregunta: ¿El material de apoyo usado por el maestro para enseñar, está de acuerdo al interés y nivel del alumno?; el indicador siempre tiene un promedio de 0 en el paralelo A; mientras que en el paralelo B es 23. En relación al grado de interés y nivel del alumno, el 12% de los alumnos del paralelo A consideran que a veces, el 28% pocas veces, y el 60% que nunca es adecuado. En relación al paralelo B, el 4% indica que a veces, 4% pocas veces y el 0% que nunca, evidenciándose con esto y se sobremana que el material de apoyo utilizado por el docente es mucho mejor que cuando no se utiliza ningún recurso tecnológico.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Pasos	Argumentos
1.	<p>Planteamiento de las hipótesis:</p> <p>Hi: El uso de Software Libre GeoGebra <i>mejora</i> el Rendimiento Académico en la Matemática de los estudiantes del Tercer Año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015 – 2016.</p> <p>Ho: El uso de Software Libre GeoGebra <i>no mejora</i> el Rendimiento Académico en la Matemática de los estudiantes del Tercer Año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015 – 2016.</p>
2.	<p>Nivel de significancia:</p> <p>Alfa: 0.05</p>
3.	<p>Elección del estadístico de prueba:</p> <p>t para muestras independientes</p>
4.	<p>Lectura de p_valor:</p> <p>P_valor = 0,000011</p>
5.	<p>Toma de Decisión</p> <p>Dado que $p_valor = 0,000011 < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la de investigación, es decir; <i>El uso de Software Libre GeoGebra mejora el Rendimiento Académico en la Matemática de los estudiantes del Tercer Año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015 – 2016.</i></p>

Calculo de t para muestras independientes realizadas en la Hoja de Cálculo Ms.

Excel V2016

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	7,32	5,16
Varianza	3,143333333	2,056666667
Observaciones	25	25
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	46	
Estadístico t	4,736113304	
P(T<=t) una cola	0,000011	
Valor crítico de t (una cola)	1,678660414	
P(T<=t) dos colas	2,11882E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,012895599	

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Al concluir el proceso de análisis e interpretación de resultados obtenidos, se estableció las siguientes conclusiones:

- El uso del software libre GeoGebra en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática como material de apoyo es una buena alternativa para mejorar el rendimiento de los estudiantes del tercer año del BGU de la Unidad Educativa “José Peralta” de la ciudad de Cañar.
- Se deben seleccionar temas en los que sea pertinente el uso del software GeoGebra, ya que si bien es cierto presenta una gran versatilidad en temas matemáticos, puede no ser útil en procesos donde predomine más la forma procedimental que la gráfica.
- Las actividades de aprendizaje no incorporan el uso de software GeoGebra en las horas de clase de las asignaturas de ciencias exactas como Matemática, Geometría, Cálculo, entre otras, mismas que sirvan como insumos para las calificaciones parciales.
- Las actividades diseñadas para las clases de enseñanza de la Matemática, no mejoran el desempeño estudiantil, ni permiten la familiarización del estudiante con la tecnología.
- El uso de software GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática, reflejado en los promedios de calificaciones obtenidas en las pruebas (evaluaciones) diagnóstica, formativa y sumativa, arroja los siguientes resultados: en la evaluación diagnóstica para el grupo de control un valor promedio de desviación estándar de 11 y para el grupo experimental de 13,8 observándose un incremento en el grupo experimental por ser la evaluación inicial en la cual aún no se toma en cuenta la influencia; en la evaluación formativa para el grupo de control 3,4 y para el experimental -15, mostrándose claramente que en el primer grupo hay una mejora sustancial durante el proceso de trabajo con GeoGebra, y en la

evaluación sumativa para el grupo de control -0,20 y en el experimental -18,20, resaltando clara y de sobremanera la influencia del software en el aprendizaje.

- Al analizar el desempeño docente desde el punto de vista del estudiante, el porcentaje que manifiesta un nivel satisfactorio en la socialización del programa analítico, normativas didácticas, protocolo de actuación, manejo de información actualizada, relación y adaptación a situaciones nuevas, motivación, interés, creatividad, la metodología y el material de apoyo es superior en el grupo que no utiliza GeoGebra; considerando satisfactoria al indicador Siempre de la encuesta.
- En cuanto a las relaciones interpersonales, el porcentaje de estudiantes que demuestran un nivel satisfactorio en cuanto al respeto de su opinión, considerar las necesidades individuales, motivación a la conducta positiva; es mayor en el grupo de paralelo B (grupo experimental), ya que se ha demostrado en las fichas de encuesta que marcan preferiblemente la opción Siempre en los ítems de comportamiento y actitud.
- El grado de satisfacción en cuanto a la metodología, interés por la materia y material de apoyo; es superior el porcentaje en el grupo experimental.
- Se aplicó el software GeoGebra para el desarrollo de las clases de Matemática del tercer año de BGU, concluyendo que el grupo que trabajo con GeoGebra se encuentra más satisfecho que aquel que no uso.

5.2. RECOMENDACIONES.

De acuerdo al análisis e interpretación de datos, a mi experiencia personal y una vez finalizada la investigación, puedo dar a conocer las siguientes recomendaciones:

- Es primordial y urgente incorporar el uso del software libre GeoGebra en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática como material de apoyo ya que constituye una buena alternativa para mejorar el rendimiento de los estudiantes del tercer año del BGU de la Unidad Educativa investigada.
- Recomiendo seleccionar y excogitar temas matemáticos – geométricos en los que sea pertinente el uso del software GeoGebra, ya que presenta una gran versatilidad en lo procedimental y gráficas.
- Diseñar una Guía de actividades de aprendizaje que incorpore actividades sencillas y acorde al currículo nacional con el uso de software GeoGebra en las horas de clase de las asignaturas de ciencias exactas como Matemática, Geometría, Cálculo, entre otras.
- Utilizar las actividades diseñadas para el aprendizaje de la Matemática, con GeoGebra en los distintos temas y unidades para con ello elevar el rendimiento académico estudiantil.
- Realizar evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas a lo largo de la aplicación de las actividades propuestas, con el objetivo de cuantificar y cualificar resultados de éxito o desaprobación de la propuesta, y proponer grupos de control y experimentales para compararlos entre si si verificar la efectividad del método aplacado.
- Utilizar continuamente como material de apoyo en el aprendizaje de la Matemática al Software educativo GeoGebra como alternativa para mejorar el rendimiento en los estudiantes de tercer año de bachillerado de la Unidad Educativa “José Peralta” ya que al utilizar recursos tecnológicos se desarrolla en el estudiante una actitud crítica, creativa y responsable; motivando el aprendizaje individual y fomentando el trabajo grupo productivo.
- Usar el GeoGebra como material de apoyo para el auto aprendizaje del estudiante, convirtiéndole en una buena alternativa para los trabajos de recuperación, pues se ha demostrado que mejora el dominio de la destreza

cognitiva, la capacidad de raciocinio y la creatividad en la resolución de ejercicios aplicados a diferentes materias.

- Capacitar a los docentes en el uso de software educativo para el aprendizaje de la Matemática, pues esta metodología genera mucho más interés en el estudiante por la asignatura, motivando su participación activa en clases, el desarrollo de los trabajos individuales y mejoran la creatividad y la solución de problemas.
- Se recomienda pedir al centro educativo “José Peralta” que otorgue mejor disponibilidad de recursos tecnológicos y software como alternativa viable, y, productiva, para el aprendizaje de todas las ciencias, en especial de la Matemática, considerando las necesidades individuales y el alcance de un nivel satisfactorio en el dominio de las destrezas procedimentales y actitudinales como indicadores de un eficiente aprendizaje, mejorando de sobremanera las relaciones interpersonales entre docentes y estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA.

- Alulema, M. M. (2017). Recuperado el 10 de Julio de 2017, de DSPACE UNACH:
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4029/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2017-000024.pdf>.
- Arancibia, V., Herrera, P., & Strasser, K. (1999). *Psicología de la educación*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Alonso, T. J. (2012). ¿Qué podemos hacer los profesores universitarios para mejorar el interés y el esfuerzo de nuestros alumnos por aprender? En MEC: Premios Nacionales de Investigación Educativa, Madrid: MEC., pp. 37-39, 61.
- Ausubel, David (2002) “*Resumen de la teoría de asimilación sobre el aprendizaje y la retención de carácter significativo*”; en *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós. Biblioteca Cognición y desarrollo Humano. No. 40 pp. 25-50
- Ausubel, D; Novak, J y Hanesion, H. (2012). *Psicología Educativa*. México: Trillas., pp.132
- Ausubel, et al (2001). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Ed. Paidós. Barcelona. Página 27, 69-73
- Becerra L. (2008). *Teorías y métodos de aprendizaje matemático*. Madrid: McGrawHill.
- Barragán, Darío (2009). “*Nuevos Medios, Viejos Aprendizajes*”, México, D.F
- Bonilla, G. E. (2013). *Influencia del uso del Programa GeoGebra en el Rendimiento Académico en Geometría Analítica Plana*. Quito: Tercera.
- Bruner, J. (1980). *Investigación sobre el desarrollo cognitivo*. España: Pablo del Río.
Consultado el: 21-11-2015.Disponible en:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2170940&pid=S1010-2914201000030001400008&lng=es

Campo, T., (2012). *Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el método atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes*. Consultado el 15-11-2017
Disponible en: http://garritz.com/educación_química/161_caam.pdf

Caballero Sahelices. (2003). *La progresividad del aprendizaje de conceptos. Ponencia presentada en el IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*, Maragogi, AL, Brasil. pp. 19-24, 137

Camacho, Fabián. (2010), *Una Guía de Laboratorio*, Ambato – Ecuador, p. 26

Cárdenas Humberto. A., M. (2005), *Recursos didácticos multimedia para la enseñanza aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico de Geometría Analítica con de los estudiantes del primer ciclo de las carreras de Ingeniería en Administración de Empresas y Contabilidad y Auditoría de la Universidad Católica de Cuenca*: 17-04-2015. Pp. 34-65,76,81. Cuenca-Ecuador.

Carrillo, C., Yuste, M. y Sánchez, J. P., (2009). *La importancia del trabajo experimental en física: un ejemplo para distintos niveles de enseñanza*, Rev. Cubana de Matemática, p. 80.

Carpio, JA. Y Serrano, R. (2001). *Competencias Laborales. Un nuevo peldaño en la transformación de recursos humanos*, Editorial Kapeluz, Madrid. España. p. 18

Cataldi Jonathan, (2000). *Texto de Estrategias de aprendizaje, Separatas, curso de psicopedagogía en Educación Superior en Medicina Familiar*, Hospital Italiano Buenos Aires. p. 71.

De Ulloa A. (2016). *Introducción al Método Científico*. Proyecto para 3 ESO. Medellín. Colombia, p. 137. Consultado el: 14-10-2015

Disponible en:
<https://www.google.com/search?q=materiales+de+laboratorio&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Medici%C3%B3n+de+Vol%C3%BAmenes+y+Errores+en+la+medici%C3%B3n+de+l%C3%ADquidos>

Díaz A., Hernández F. (2015), *Constructivismo y aprendizaje significativo*, Metabase de Recursos Educativos.

Consultado el: 14-08-2015

Disponible en: <http://metabase.uaem.mx:8080/handle/123456789/647>

De Zubiría, Julián (2006), “*Los Modelos Pedagógicos – hacia una Pedagogía dialogante*”, Segunda Edición, Bogotá, Aula Abierta.

Ecuador, M. D. (2010). *Proceso epistemológico: un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo*. En M. d. Ecuador, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 (p. 10). Quito.

Ecuador, M. D. (2011). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010*. En M. d. Ecuador, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 (p. 14). Quito.

Escribano G. A., (2016). *Programa de intervención didáctica para la mejora del aprendizaje de Matemática y lenguas extranjeras en educación secundaria. Catedrática EU de Didáctica y Organización Escolar*. Universidad de Castilla-La Mancha

Consultado el: 23-12-2015

Disponible en:

https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=Good+y+Brophy%2C+1995

Galagovsky, L. R. (2004). *Del aprendizaje al aprendizaje sustentable*. Parte 1. El modelo teórico. Enseñanza de las Ciencias, 22 (2), p. 229.

Gil Pérez, D. y Valdés Castro, P. (2005). *Un ejemplo de clase de Matemática de laboratorio como actividad investigadora: segundo principio de la dinámica*. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, pp.93-102.

Glazman (1999) *Posmodernidad y Educación. La condición postmoderna. Informe sobre el saber*. Cátedra Teorema, Madrid, Consultado el: 19-12-2015

Disponible en:

https://www.google.es/search?sclient=psy-ab&biw=1708&bih=793&noj=1&q=Glazman%2C+1999&oq=Glazman%2C+1999&gs_l=serp.3...56679.60393.1.60948.2.2.0.0.0.463.825.3-1j1.2.0...0...1c.1.64.serp..0.0.0.DaWcBJXnNaM

Good y Brophy (1997). *Psicología Educativa*, Editorial Trillas, México D.F. pp. 39-47

Lakatos, Imre (1993). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza, pp. 14-15, 18

López, J. B., (2002). *Desarrollar Conceptos de Matemática a través del Trabajo Experimental*. Evaluación de Auxiliares Didácticos, Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, pp. 91,92.

Martínez, E. R. y Zea, E. (2004). *Estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista*. *Revista Ciencias de la Educación*. pp. 69-90.

Consultado el: 21-12-2015

Disponible en:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2170953&pid=S1010-2914201000030001400021&lng=es

MINED (2011). *Ecuador, M. d. Actualización y fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010*. En E. Ministerio de Educación, Actualización y fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 (pág. 18). Quito.

Ministerio de Educación del Ecuador. (s.f.) (2011). www.educación.gob.ec.

Consultado el: 22-12-2015

Disponible en:

http://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/09/Lineamientos_Quimica_090913.pdf.pdf

Moreira, M. A., y Novak, J. D., (1988). *Investigación en Enseñanza de las Ciencias en la Universidad de Cornell: Esquemas Teóricos, Cuestiones Centrales y Abordes Metodológicos*, Enseñanza de las Ciencias, Páginas 3-18.

Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo: teoría y clase de Matemática*. Ed. Visor. Madrid. pp. 174-178.

Moreira M. A. (2001). *Cambio Conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo*. "Behavioral Brain Research". Ciencia & Educación, 9(2), pp. 13-15.

Polya, G., 1954, *Como buscar la solución de un problema de Matemática in Matemática Elemental*. Tomo I, Enero, Febrero y Marzo y SS. Madrid, p. 23

Consultado el: 19-11-2015

Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/8109>

Perafán G. A. (2016). *La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor*. En Revista Folio. Segunda ép. (37) pp. 83-93.

Pozo y Gómez(1998). *Los aprendizajes. Aprendizaje por descubrimiento, relaciones y funciones*, Ed. Morata. Madrid. España. pp. 19 - 23

Pozo, J. I. (2004). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata. Madrid. p. 67.

- Punset, E. (2010). *Redes*. Obtenido de *Cómo nos influyen los videojuegos*:
<http://www.rtve.es/alcarta/videos/redes/redes-como-influyen-videojuegos/1557690/>
- Reibelo M. J. D. (2005). *Método de enseñanza aprendizaje para la enseñanza por descubrimiento*, Aula abierta. N° 71. Bogotá Col. Consultado el: 19-11-2015
 Disponible en :
https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=La+ense%C3%B1anza+por+recepti%C3%B3n+y+por+descubrimiento+se+remonta+a+los+tiempos+de+S%C3%B3crates%2C+aunque+sus+ideas+fueron+expuestas+por+Plat%C3%B3n%2C+el+cual+nos+viene+a+decir+que+cualquiera+que+
- Ríos Carrasco (1998). *Modelos cognitivos de aprendizaje escolar* en Trianes, M. Y Gallardo, J. (1998) *Psicología de la educación y del desarrollo*. Madrid: Pirámide. pp 375-399.
- Rodríguez Palmero, Ma. Luz (2008). *La teoría del aprendizaje en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L. p. 28
- Spencer, L. M. y Spencer, S. M. (1993) *Competence at Work*. New York: John Wiley & Sons, p. 9
- Salinas, Jesús (2005), “*Criterios Generales para la Utilización e Integración Curricular de los Medios*”, Madrid – España. p. 151.
- Santrock, J. W. (2002). *Psicología de la Educación*. México:McGraw-Hill.pp. 79-81.
- Tortosa, L. (2012). *Geometría moderna para Ingeniería*. Alicante: Club Universitario. tres14. (2001).
<http://www.rtve.es/alcarta/videos/tres14/tres14-jugar/1253677/>.
- UNESCO Santiago. (2004). *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Marco de evaluación de factores asociados.
- Woolfork, E.A. (1999). *Psicología Educativa*. España: Pearson. P. 62

Consultado el: 21-11-2015

Disponible en:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2170970&pid=S1010-2914201000030001400038&lng=es

ANEXOS

ANEXO N° 1. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

MENCIÓN: MATEMÁTICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

SOFTWARE LIBRE GEOGEBRA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DEL B.G.U. DE LA UNIDAD EDUCATIVA TEMPORAL “JOSÉ PERALTA” DE LA CIUDAD DE CAÑAR.

. AUTOR

Walter Antonio Moncayo Molina

TUTOR

Dr. Roberto Salomón Villamarín

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

1. APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA

Los lineamientos curriculares del nuevo Bachillerato Ecuatoriano, determinan que el estudio de la Matemática para el tercer año de Bachillerato permite reconocer la relación entre la ciencia exacta y la vida cotidiana, todos los elementos que conforman la naturaleza son parte de las interacciones y transformaciones que ocurren en comunidad. Dada la necesidad de especialización del conocimiento se da inicio a la subdivisión de la Matemática como una ciencia que lleva a comprender los diversos procesos, evidenciar leyes y principios que están en estrecha relación con la vida cotidiana del ser humano.

El aprendizaje de la Matemática contribuye enormemente con el desarrollo personal del estudiante en dos aspectos, el primero, referido a su capacidad de pensamiento lógico y científico, curiosidad, creatividad y actitud crítica; mientras que el segundo se refiere a la comprensión de la vida como un conjunto de sistemas integrados que se dirigen hacia un equilibrio dinámico. Frente a esto, el aprendizaje de la Matemática permite la práctica de valores como la tolerancia, el respeto ante opiniones diversas en relación a teorías o principios científicos, la valoración del trabajo en equipo entre otros aspectos importantes que configuran la dimensión de socialización que caracteriza esta etapa del desarrollo de los estudiantes.

1.1. Aprendizaje de la Matemática en el laboratorio de informática

Investigaciones recientes en didáctica de las ciencias exactas ponen de manifiesto la importancia de la aplicación de conocimientos teóricos en el trabajo de laboratorio y el uso de software libre GeoGebra, rompiendo así con la visión de los laboratorios tipo “receta de cocina” asociada con el estilo de instrucción tradicional (Hofstein, 2004; Hofstein y Lunetta, 2004; Séré, 2002b), que ha arrojado resultados poco alentadores (Barberá y Valdés, 1996). Actualmente se favorecen los estilos alternativos constructivistas como el indagativo y la resolución de problemas, considerándose que los estudiantes deben aplicar métodos y procedimientos científicos para resolver problemas de Matemática en el laboratorio, en vez de simplemente limitarse a aprender técnicas y métodos (Domin, 1999; Hodson, 1994; Hofstein y Lunetta, 2007). En este

sentido, se valoran los enfoques instruccionales que permiten la construcción de un marco teórico integrado al metodológico para abordar el trabajo de laboratorio.

El hecho de ofrecer al estudiante situaciones novedosas como las vividas por el investigador, como actividades previas de la investigación y recopilación de datos sustentadores, en donde se sienta libertad para la interacción con los elementos que está conociendo, estimula el aprendizaje y el enriquecimiento por iniciativa propia. Por otro lado, el aprender por medio de la interacción y experimentación proporciona seguridad y confianza en la capacidad de pensar de forma creativa, en la cual los estudiantes se desenvolvían con mayor confianza en el manejo del software libre GeoGebra incluso en el desarrollo de las secuencias de los protocolos que dicta el texto del estudiante donado por el gobierno ecuatoriano, sin requerir, en la mayoría de los casos, de supervisión directa de los asistentes de práctica, notándose la capacidad de los estudiantes para discernir sobre los resultados obtenidos. De allí la necesidad de probar que este método permite al estudiante su aprendizaje considerando el pensamiento constructivista, al logra organizar en su pensamiento el conocimiento que adquiere durante el aprendizaje.

Por otra parte, el trabajo en grupo favorece la interacción tanto con sus compañeros como con los materiales y equipos informáticos. Esto proporciona mayor seguridad en la comprensión de los contenidos y confianza en su capacidad para enfrentar los problemas planteados en los textos de Matemática.

En cuanto a las ventajas para el docente, la aplicación permite el establecimiento de una comunicación bidireccional con el estudiante. Adicionalmente, el docente se motiva a la búsqueda de materiales adecuados para dirigir las estrategias de aprendizaje por descubrimiento, dedica mayor tiempo para la programación a las actividades. Lo que repercute a su vez sobre los estudiantes, porque al enriquecer las experiencias se favorece el desarrollo de sus estructuras cognoscitivas y la asimilación de los contenidos programáticos en cualquier área de conocimiento.

1.2. PRINCIPALES TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

1.2.1. Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1986)

Según lo planteado por Ausubel, *et. al*(1990), un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva material de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. Por otro lado, para que la tarea sea potencialmente significativa, las ideas expresadas simbólicamente deben estar relacionadas con lo que el estudiante conoce o tenga sentido cognitivo para él. Este proceso interno, en la mente de la persona, produce una modificación en su estructura cognitiva, en la información recién adquirida y en aquella con la cual se vincula (Good y Brophy, 1995).

Esta teoría defiende que los nuevos conocimientos se tienen que vincular con los conocimientos que el estudiante ya posee. La vinculación tendrá que ser de forma lógica. Para que este aprendizaje se lleve a cabo, precisa que se evalúe siempre los conocimientos de los que parte el estudiante, esto es importante, los contenidos adecuadamente ordenados.

Las ventajas de este aprendizaje son: facilita la adquisición de nuevos conocimientos ya que el estudiante los puede relacionar con otros conocimientos adquiridos anteriormente de tal manera que lo nuevo se podrá adquirir mejor. También la nueva información que se incorpora se relaciona con la anterior y lo que facilita este aprendizaje es que los contenidos que se adquirieren se guarden en la memoria a largo de plazo (esto quiere decir que serán duraderos) nuestra mente enlazará todo y será más difícil olvidarlas.

Más ventajas, es un aprendizaje activo porque el estudiante tiene que estar continuamente relacionando continuamente conocimientos. Es un aprendizaje muy personal porque la vinculación que cada estudiante va a establecer en los conocimientos dependerá de los recursos cognitivos del estudiante (la capacidad de asimilar y retener conceptos tiene que ver con recursos cognitivos).

Por lo tanto, es necesario que el material sea significado para el estudiante: cercano a este y que los conocimientos tengan una estructura. Deben tener también una significatividad psicológica: que el estudiante tenga la capacidad para asimilar, retener los conocimientos que adquiere con los adquiridos y que pueda comprender lo que ya sabe con lo que aprende. Una capacidad adecuada para la memoria a largo plazo, mediante ejercicios que promuevan el razonamiento lógico, ya que si no es así, la información se olvidará.

Una tercera condición será que el estudiante deberá tener una actitud favorable, ya que no se puede producir ningún aprendizaje si el estudiante no quiere (falta de motivación).

1.2.2. Aprendizaje por recepción

Consiste principalmente en que el tiempo de exposición de un contenido vaya a cargo del profesor (el profesor va a guiar el aprendizaje del estudiante). Este aprendizaje por recepción es el punto de partida para después llevar a cabo un aprendizaje significativo, porque lo que defiende esta teoría es que los contenidos se deben estructurar de una manera muy ordenada.

Los conocimientos se tienen que explicar de una manera muy clara porque después estos conocimientos servirán de punto de partida para otros futuros conocimientos.

Es bueno en esta teoría que el profesor antes de comenzar con la explicación de algún contenido realice una breve introducción con la materia (o sea ver lo que sabe el estudiante).

1.2.3. Aprendizaje por descubrimiento

Por otro lado, Bruner (1966) plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos. Así pues, el aprendizaje por descubrimiento, es el aprendizaje en el que los

estudiantes construyen por sí mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes (Sprinthall y Sprinthall, 1996; Santrok, 2004).

Aquellos educadores, que apoyan el aprendizaje por descubrimiento, consideran que es un método congruente con las formas de aprendizaje de las personas y permite a los estudiantes avanzar, en la medida que asimilan la nueva información (Woolfork, 1999).

Una de las características más relevantes del aprendizaje por descubrimiento, es que el contenido a ser aprendido, no se facilita en su forma final, sino que tiene que ser descubierto por el sujeto, lo que requiere

Este aprendizaje requiere una gran participación del estudiante. El profesor explicara los contenidos de forma inacabada. Que consiste en que le va a mostrar al estudiante la meta a alcanzar. De esta forma el profesor se convertirá en un guía y los estudiantes deberán alcanzar esos objetivos. La didáctica es adecuada porque fomenta un aprendizaje significativo y la investigación en el estudiante. Crea un inconveniente, requiere tiempo y madurez para el estudiante por tanto este aprendizaje no es muy frecuente.

Condiciones del aprendizaje por descubrimiento: el profesor deberá preocuparse en que el ámbito de búsqueda sea restringido, o sea que delimite bien claro el terreno y las pautas a seguir. Los objetivos que el estudiante tenga que conseguir estén bien especificados y que estos sean atractivos y motivadores.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Incorporar el uso del software libre GeoGebra en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del tercer año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar.

2.2. Objetivos Específicos

- Seleccionar temas en los que sea pertinente el uso del software GeoGebra,
- Diseñar actividades de aprendizaje que incorporen el uso de software GeoGebra.
- Aplicar las actividades diseñadas en las clases para el aprendizaje de la Matemática.

3. HIPOTESIS.

3.1. HIPÓTESIS GENERAL.

El uso de Software Libre GeoGebra mejora el Aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del tercer año del BGU de la Unidad Educativa Temporal “José Peralta” de la ciudad de Cañar, durante el año lectivo 2015 – 2016.

3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- El nivel de dominio de las destrezas cognitivas en Matemática es superior en los estudiantes del grupo experimental que uso el Software Libre GeoGebra.
- El porcentaje de estudiantes que demuestra un nivel satisfactorio de dominio de las destrezas procedimentales en Matemática es superior en el grupo experimental que uso el Software Libre GeoGebra.
- El porcentaje de estudiantes que demuestra un nivel satisfactorio de dominio de las destrezas actitudinales en Matemática es superior en el grupo experimental que uso el Software Libre GeoGebra.

4.- OPERACIONALIZACION DE LA HIPOTESIS.

4.1. Operacionalización de la Hipótesis.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	INSTRUMENTO
<p>Variable Independiente Utilización Software Libre GeoGebra</p>	<p>Silva, J y Oteiza, F. (2011),</p> <p>Software Libre GeoGebra.</p> <p>GeoGebra es un programa multiplataforma, desarrollado en Java, esto hace que funcione en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje, ya sea Linux, Mac o Windows, utilizado en ambientes educativo (Gonzales, 2010)</p>	<p>Utilización de prácticas demostrativas</p>	<p>Trabajos individuales</p> <p>Trabajos grupales</p>	<p>Técnica:</p> <p>-Observación</p> <p>-Pruebas escritas</p> <p>- Encuestas</p>
<p>Variable Dependiente Rendimiento en la Matemática</p>	<p>Aprendizaje de la Matemática</p> <p>Cambio que implica un dominio de las destrezas cognitivas, procedimentales y actitudinales para el razonamiento lógico, organizativo y funcional de las operaciones Matemática. (Royo, J. (2010)</p>	<p>Nivel de dominio de destrezas cognitivas</p> <p>Nivel de dominio de destrezas procedimentales</p> <p>Nivel de dominio de destrezas actitudinales</p>	<p>-19 temas de Matemática seleccionados</p> <p>-Guía de actividades con tema, objetivos, marco teórico y pasos a seguir para trabajar con GeoGebra.</p> <p>-Datos de las evaluaciones, fichas de observación. Base de datos alimentada con información útil</p>	<p>Instrumento</p> <p>-Ficha de Observación</p> <p>-Cuestionarios</p>

5. METODOLOGIA.

Tipo de Investigación.

Tipos: De campo, aplicada y bibliográfica

Investigación de Campo: Para interpretar y solucionar alguna situación, problema o necesidad en un momento determinado. Las investigaciones son trabajadas en un ambiente natural en el que están presentes las personas, grupos y organizaciones científicas las cuales cumplen el papel de ser la fuente de datos para ser analizados.

Investigación Aplicada: Al utilizar los conocimientos obtenidos en las investigaciones en la práctica, y con ello traer beneficios a la sociedad.

Investigación Bibliográfica: En el análisis teórico y conceptual hasta el paso final de la elaboración de un informe o propuesta sobre el material registrado, ya se trate de obras, investigaciones anteriores, material inédito, documentos legales e inclusive material filmado o grabado.

Diseño de la Investigación.

Cuasi experimental, porque no se trabajará con muestras aleatorias ni sobre grupos de experimentación puro (seres humanos y aprendizaje). No se hará variar intencionalmente las variables independientes, observando fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Enfoque de la investigación

Cualitativo: Resultados del aprendizaje en el dominio cognoscitivo, afectivo, manejo y aplicación del Software Libre GeoGebra.

5.1.Población.

ESTRATOS		POBLACIÓN	MUESTRA
Estudiantes de 1° año del Bachillerato General Unificado	Paralelo A	41	25
	Paralelo B	40	25
Total		124	25

5.2.Muestra.

Considerando que el número de estudiantes que corresponde al Tercer Año de Bachillerato General Unificado de los paralelos A y B, son 25 y no representan una dificultad en el manejo, en al aplicar los dos métodos de aprendizaje e instrumentos de investigación.

5.3.Métodos de Investigación.

Se utilizarán los siguientes métodos:

Deductivo: Considerando que estos métodos casi siempre se utilizan de forma combinada, estos corresponden a los procesos lógicos que van de lo particular a lo general, o también de los hechos a las leyes, en cuanto corresponde al método inductivo, y en cuanto al método deductivo, es el proceso que parte de un principio general ya conocido para inferir de él, consecuencias particulares. Este método, durante el desarrollo de la investigación será utilizado en la fase de la revisión de la bibliografía existente sobre los métodos de aprendizaje por recepción y por descubrimiento aplicados a la enseñanza de la Matemática basado en el aprendizaje significativo, permitiendo ir más allá de lo evidente, al tratar de generalizar los hechos y descubrirlos que se dan en la clase, asociándolo a principios y leyes ya establecidas que se dan dentro del proceso educativo, los que servirán de estructura para comprender la magnitud de la situación, diferenciar las bondades del modelo de aprendizaje aplicado en cada grupo de estudiantes, analizar su rendimiento individual y grupal, y desarrollar un modelo de aprendizaje significativo y aplicable en la enseñanza de la Matemática en cualquier institución educativa que goce de condiciones educativas similares a la institución investigada.

Descriptivo: Se logrará caracterizar las observaciones realizadas en las clases a desarrollar en el laboratorio de informática y señalar sus propiedades, lo que permitirá ordenar, agrupar o sistematizar los objetivos involucrados en el trabajo de investigación, escoger las prácticas que ofrezcan mejores resultados para complicarlas en la guía final.

5.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para obtener información apropiada, que permita desarrollar el presente proyecto se aplicará las siguientes técnicas:

Observación: Esta técnica se aplicará mediante fichas de observación directa durante el proceso de las clases prácticas de laboratorio de informática, para evaluar el aprendizaje significativo evidenciado en la mejora del razonamiento lógico matemático; así como la autoestima, el respeto, la tolerancia y la motivación demostradas por los estudiantes investigados.

Pruebas escritas. Cuestionarios de Pre-test y Pos-test: Aplicados a los 81 estudiantes, como forma de evaluar el grado de conocimientos de partida y finales, para conocer rendimiento logrado por los estudiantes, una vez terminada la clase en el laboratorio de informática.

Encuestas: Se aplicará ésta técnica a 50 estudiantes del Tercero Bachillerato, 5 docentes de la asignatura para obtener información sobre los problemas que se presentan en los procesos de aprendizaje teórico de la Matemática, en el uso del laboratorio pedagógico de informática.

Procedimientos para medir la eficacia de los métodos de aprendizaje aplicados en el desarrollo de la práctica

El Tercer Año de Bachillerato General Unificado consta de 50 estudiantes, distribuidos en dos paralelos:

Tercer Año (BGU)	Método de Aprendizaje
Paralelo A	Control o testigo
Paralelo B	Aplicación del Software Libre

Cada clase será preparada, organizadas y analizada de acuerdo al avance teórico de los estudiantes del paralelo B, no así al paralelo A (Control o Testigo), al que no se aplicará ningún método de aprendizaje apoyado por el software libre.

Desde esta perspectiva, la tarea consistirá en programar, organizar y secuenciar los contenidos de forma que el alumno pueda desarrollar aprendizaje significativo, encajando los nuevos conocimientos en su estructura cognoscitiva previa y evitando, por tanto, el aprendizaje memorístico, motivando la creatividad, el desarrollo de destrezas y una actitud positiva hacia la investigación.

Así, para medir la eficacia se realizarán las siguientes actividades:

Cognitivo:

- a) Mediante la aplicación de un Pre-test desarrollado con anticipación a la clase. Permitirá determinar el grado de conocimientos de partida de los estudiantes, relacionados con el tema de la clase. Mediante la aplicación de un Post-test de similar contenido y aplicado inmediatamente después de terminada de la clase. Permitirá conocer el nivel de eficiencia cognitiva que ha tenido en el aprendizaje de los estudiantes.

Procedimental:

- a) Con la aplicación de una ficha de observación en cada práctica. En ella se registrarán las actividades, motivación y relaciones grupales e individuales en base a indicadores específicos (escala de Linker).
- b) Analizados los datos estadísticamente nos permita evaluar el grado de eficiencia afectiva alcanzada por cada paralelo investigado.

Actitudinal:

- a) Con la aplicación de una ficha de observación en cada práctica. En ella se registrarán las habilidades y destrezas individuales adoptadas en base a indicadores específicos (escala de Linker).

- b) Analizados los datos estadísticamente nos permita evaluar el grado de eficiencia en el desarrollo de habilidades y destrezas en la resolución de ejercicios matemáticos, con el uso de Software Libre GeoGebra.

Al final de la práctica se aplicará una breve encuesta pre-desarrollada a los estudiantes participantes en la práctica, para conocer su punto de vista sobre el método de aprendizaje aplicado y su repercusión en el grado de conocimientos, aptitudes y actitudes adoptados.

5.5. Técnicas de procedimientos para análisis de resultados.

Con el apoyo de tablas y gráficos estadísticos, los datos serán cuantificados de manera que se pueda determinar eficacia en el aprendizaje alcanzada en el aprendizaje de la Matemática con el apoyo del software libre GeoGebra, comprobar las hipótesis planteadas y concluir con un análisis, el que permitirá establecer inferencias para extraer conclusiones, recomendaciones.

6. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

Tabla 9.1 Recursos Humanos.

Categoría	Función	Número	Responsable
Estudiantes	Sujetos de experimentación	81	Profesor investigador
Docentes	Sujetos de experimentación	5	Profesor investigador
Maestrante	Facilitador- Investigador	1	Profesor investigador

Elaborado por: Walter Antonio Moncayo Molina.

Tabla 9.2 Recursos Financieros.

Concepto	N°	Valor unitario USD	Total USD	Responsable
Resmas de papel	2	3.5	7	Investigador
Recambios de tinta negra	2	3.5	7	Investigador
Transporte	25	1	25	Investigador
Anillados	3	1	3	Investigador
Papelería	1	15	15	Investigador
Impresiones (informes,	600	0.05	30	Investigador

encuestas, proyectos, etc)				
Internet	5 /mes	30	150	Investigador
Gastos extras	1	250	250	Investigador
TOTAL			487	Investigador

Elaborado por: Walter Antonio Moncayo Molina

Nota: Todos los gastos que genere la presente investigación serán cubiertos por el investigador.

7. CRONOGRAMA

Tiempos Actividades	1° MES				2° MES				3° MES				4° MES				5° MES				6° MES			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aprobación del Tema																								
Proyecto de tesis de maestría.																								
Elaboración del diagnóstico inicial																								
Elaboración del marco teórico																								
Aplicación de los métodos de aprendizaje: por recepción y por descubrimiento.																								
Recolección de datos después de la aplicación de la guía																								
Análisis y discusión de resultados																								
Conclusiones y Recomendaciones																								
Informe Final																								
Entrega de tesis final.																								
Defensa de tesis.																								

Elaborado por: Walter Antonio Moncayo Molina

ANEXO N° 2. APROBACIÓN DE LA SOLICITUD (RECTOR).



UNIDAD EDUCATIVA "JOSÉ PERALTA"

Cañar - Ecuador

Avda. 24 de Mayo y 3 de Noviembre
Telf.(07)-2235-043 Fax. (07)-2236-002
E-Mail: itsperalta@yahoo.es
www.ueioseperalta.edu.ec

Oficio No. 003-AMUEJP-2016
Cañar a, 5 de Enero de 2016.

Lic.

Antonio Moncayo Molina

MAESTRANTE DE CIENCIAS EDUCATIVAS -MATEMATICAS DE LA UNACH

Presente.-

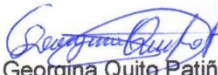
De mis consideraciones:

Por medio del presente me permito hacerle extensivo mi cordial y fraterno saludo, a nombre de quienes formamos parte de la Unidad Educativa "José Peralta", a la vez que felicitamos su iniciativa estudiantil.

Una vez que hemos analizado en sesión ordinaria de Consejo Ejecutivo, hemos decidido aprobar su trabajo investigativo en nuestro plantel, para lo cual debería hacerlo en el plazo establecido entre los meses de enero a junio del año 2016.

Sin otro particular por el momento, y esperando su acogida favorable, suscribo de Ud.,

Atentamente,


Lic. Georgina Quite Patiño
RECTORA DEL PLANTEL



GQ/cv

ANEXO N° 3. ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES.

(Recursos educativos utilizados por los docentes de Matemática)

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

Grado de desarrollo alcanzado

S= Siempre		AV= A veces		PV= Pocas veces		N= Nunca			
N°	INDICADORES ASPECTOS A OBSERVAR	PARALELO A				PARALELO B			
		S	AV	PV	N	S	AV	PV	N
1	¿Los docentes utilizan recursos didácticos como una herramienta de apoyo en las clases de Matemática?		X						
2	¿Los docentes utilizan el laboratorio de informática para dictar las clases de Matemática?			X					
3	¿La institución cuenta con software educativo para el aprendizaje de la Matemática?			X					
4	¿Considera necesario el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación como recurso para el aprendizaje de la Matemática?				X				
5	¿Para usted, sería necesario el uso de recursos tecnológicos para mejorar su rendimiento en Matemática?			X					
6	¿Considera usted que al utilizar un software educativo mejora su rendimiento académico en Matemática?			X					
7	¿Conoce usted las características y funcionalidad del software GeoGebra?				X				
8	¿La utilización del GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática mejoraría el interés por la materia?			X					
9	¿Le gustaría a usted que los docentes utilicen recursos tecnológicos para el aprendizaje de la Matemática?			X					
10	¿El docente utiliza algún recurso educativo diferente al software libre para sus clases de Matemática?			X					

FUENTE: Unidad Educativa Temporal “José Peralta”, 2015-2016.

RESPONSABLE: Walter Antonio Moncayo Molina.

ANEXO N° 4. ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DE 3° B.G.U.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

AÑO: Tercero BGU. Paralelo "A" - "B"

S= Siempre AV= A veces PV= Pocas veces N= Nunca

N°	INDICADOR	PARALELO A				PARALELO B			
		S	AV	PV	N	S	AV	PV	N
EL DESEMPEÑO DOCENTE									
1	¿Da a conocer el programar, temas, objetivos, contenidos, metodología y el proceso para evaluar la asignatura de Matemática?	X							
2	¿Da a conocer las normativas didácticas a seguir en el desarrollo de los ejercicios planteados?	X							
3	¿Explica el protocolo de actuación de los estudiantes en el desarrollo de los trabajos grupales?	X							
4	¿Durante el desarrollo de la clase de Matemática, demuestra manejo de información actualizada de la asignatura?	X							
5	¿Se adapta ante situaciones nuevas e imprevistas?		X						
6	¿Relaciona los conceptos nuevos con otros ya aprendidos anteriormente?		X						
7	¿Transmite interés, estimulando el pensamiento crítico, reflexivo y autónomo?	X							
8	¿La metodología, el material de apoyo y el tiempo usado para impartir sus clases de Matemática, coadyuva la creatividad en los estudiantes?			X					
ORGANIZACIÓN Y NORMATIVA									
9	¿Asiste puntualmente a la clase de Matemática, respetando el horario establecido?	X							
10	¿El proceso seguido al desarrollar los ejercicios motiva la creatividad y el razonamiento lógico?	X							
11	¿La evaluación se desarrolla conforme el tema y objetivos a alcanzar?		X						
RELACIONES INTERPERSONALES									
12	¿Durante las clases de Matemática se respeta la opinión de los estudiantes?	X							
13	¿Tiene en cuenta las necesidades de los estudiantes para obtener mejores resultados?	X							
14	¿Refuerza la conducta positiva y las fortalezas de los estudiantes?	X							
15	¿El profesor muestra accesibilidad e interés por el estudiante?.	X							
GRADO DE SATISFACCION									
16	¿En general, estoy satisfecho(a) con la metodología utilizada en las clase de Matemática de Matemática?	X							
17	¿Conseguí aumentar mi interés por esta materia?	X							
18	¿El material de apoyo usado por el maestro esta de acuerdo al interés y nivel del alumno?		X						
TOTAL									

ANEXO N° 5. APROVECHAMIENTO ALCANZADO POR LOS ALUMNOS INVESTIGADOS.

 UNIDAD EDUCATIVA "JOSÉ PERALTA" <small>CAMINANDO JUNTOS... HACIA LAS ESTRELLAS</small>					
CUADRO DE RENDIMIENTO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE 3° B.G.U. 2015-2016					
GRUPO CONTROL			GRUPO EXPERIMENTAL		
NO.	NOMINA 3° "A"	CALIFICACION	NO.	NOMINA 3° "B"	CALIFICACION
E1	CAGUANA PALCHIZACA JOHN PATRICIO	5	E1	CAGUANA PALCHIZACA JOHN PATRICIO	6
E2	CALDERON SERPA XIOMARA ABIGAIL	6	E2	CALDERON SERPA XIOMARA ABIGAIL	6
E3	CALLE REINOSO WENDY GUADALUPE	4	E3	CALLE REINOSO WENDY GUADALUPE	4
E4	CANTOS ESPINOZA RICHARD JOSUE	3	E4	CANTOS ESPINOZA RICHARD JOSUE	8
E5	CORDOVA JARA JONHATAN SEBASTIAN	6	E5	CORDOVA JARA JONHATAN SEBASTIAN	5
E6	ENCALADA CASTILLO KEVIN ANDRES	4	E6	ENCALADA CASTILLO KEVIN ANDRES	7
E7	GARCIA AVENDAÑO NATHALY CAROLINA	5	E7	GARCIA AVENDAÑO NATHALY CAROLINA	6
E8	GUAMAN MAINATO MARIA PETRONA	3	E8	GUAMAN MAINATO MARIA PETRONA	7
E9	IÑAMAGUA PADILLA JONATHAN JOSE	5	E9	IÑAMAGUA PADILLA JONATHAN JOSE	7
E10	LEMA NARVAEZ JOSE JAVIER	7	E10	LEMA NARVAEZ JOSE JAVIER	7
E11	LOJA ZARUMA HILARY ANDREA	4	E11	LOJA ZARUMA HILARY ANDREA	7
E12	MOREJON ROSAS ADAMARIS BELEN	7	E12	MOREJON ROSAS ADAMARIS BELEN	8
E13	OJEDA TENELEMA LOURDES GUADALUPE	6	E13	OJEDA TENELEMA LOURDES GUADALUPE	7
E14	ORTEGA CORONEL FERNANDO SEBASTIAN	5	E14	ORTEGA CORONEL FERNANDO SEBASTIAN	8
E15	ORTIZ PADILLA EDISON ISRAEL	7	E15	ORTIZ PADILLA EDISON ISRAEL	8
E16	PADILLA ORTIZ TATIANA KATHERINE	4	E16	PADILLA ORTIZ TATIANA KATHERINE	6
E17	PARRA PICHISACA CISNE ROCIO	3	E17	PARRA PICHISACA CISNE ROCIO	8
E18	PICHISACA ACERO JOHN EDISON	5	E18	PICHISACA ACERO JOHN EDISON	8
E19	QUIZHPILEMA CAMAS OLGA JANNETH	5	E19	QUIZHPILEMA CAMAS OLGA JANNETH	9
E20	SALINAS HUERTA MARIA CARIDAD	5	E20	SALINAS HUERTA MARIA CARIDAD	9
E21	SALTO MONTERO TANNYA ELIZABETH	6	E21	SALTO MONTERO TANNYA ELIZABETH	7
E22	SANCHEZ PAUCAR MARTHA	6	E22	SANCHEZ PAUCAR MARTHA	9
E23	SERPA DUY CARLOS VINICIO	8	E23	SERPA DUY CARLOS VINICIO	9
E24	TENEMPAGUAY MUÑOZ FLOR VALERIA	5	E24	TENEMPAGUAY MUÑOZ FLOR VALERIA	7
E25	TENESACA ALVAREZ MARIA BELEN	5	E25	TENESACA ALVAREZ MARIA BELEN	10

ANEXO N° 6. NOTAS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.

NOMINA GRUPO CONTROL	CALIFICACIÓN GRUPO CONTROL	NOMINA GRUPO CUASI EXPERIM.	CALIFICACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL
E1	3	E1	4
E2	3	E2	4
E3	3	E3	4
E4	4	E4	5
E5	4	E5	5
E6	4	E6	7
E7	4	E7	7
E8	4	E8	7
E9	5	E9	7
E10	5	E10	7
E11	5	E11	7
E12	5	E12	7
E13	5	E13	7
E14	5	E14	8
E15	5	E15	8
E16	5	E16	8
E17	5	E17	8
E18	6	E18	8
E19	6	E19	9
E20	6	E20	9
E21	7	E21	9
E22	7	E22	9
E23	7	E23	9
E24	8	E24	10
E25	8	E25	10

ANEXO N° 7. EVIDENCIAS. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN.



Foto No.1



Foto No. 2