

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POST GRADO**



**INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE
PROGRAMACIÓN LINEAL DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA FE Y ALEGRÍA N° 25, SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2013**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAGISTER EN
EDUCACIÓN MENCION EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA**

MAESTRISTA: MARCO ANTONIO GAMARRA MALPARTIDA

ASESOR: DR. ABNER A. FONSECA LIVIAS

HUÁNUCO – PERÚ

2015

Dedicatoria

A mi esposa y a mis padres por su comprensión y apoyo incondicional.

Agradecimiento

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por bendecirme y hacer realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi familia, porque siempre me estimulaban a continuar.

A mi profesor de Investigación y de Tesis de Grado, Dr. Abner Fonseca Livias, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

Y por último a mis jefes de trabajo el director Lic. Reyles Rivera y la Subdirectora Martha Orosco, los cuales me han motivado durante mi formación profesional.

Resumen

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la influencia del software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013. Las variables identificadas son: El software geogebra (variable independiente) y El aprendizaje de programación lineal (variable dependiente). El tipo de investigación fue experimental; diseño cuasi experimental y un enfoque cuantitativo. La población de la I. E. Fe y Alegría N° 25 estuvo conformado por 137 estudiantes, y una muestra de 68 estudiantes que estuvo conformado por 33 estudiantes del grupo experimental y 35 estudiantes del grupo de control. Los instrumentos de recolección de datos fueron la encuesta tomadas a los estudiantes, prueba de pre-test y post-test. Se confirmó la hipótesis general, donde se ha demostrado que el software educativo influye significativamente en el aprendizaje de programación lineal. La verificación de las hipótesis fue hecha aplicando el T de Student. Por último, se concluye que el uso del software geogebra mejora el aprendizaje en programación lineal, puesto que los estudiantes aprenden de la tecnología ciertas capacidades.

Palabra clave: software geogebra, aprendizaje de programación lineal.

ABSTRACT

The research aimed to determine the influence of geogebra software in learning linear programming 5th grade students of secondary education I. E. Fe y Alegría No. 25 - San Juan de Lurigancho. The variables identified are: Educational software geogebra (independent variable) and linear programming learning (dependent variable). The research was experimental, quasi-experimental design and a quantitative approach. The population of the I. E. Fe y Alegría No. 25 consisted of 137 students, and a sample of 68 students consisted of 33 students in the experimental group and 35 students in the control group. The data collection instruments were taken to survey students, proof of pre -test and post - test. General hypothesis is confirmed, which has been shown to significantly influence geogebra educational software in learning linear programming. The hypothesis testing was done using the T - Student. Finally it is concluded that the use of geogebra software enhances learning in linear programming, because the technology students learn certain skills.

Keywords: educational software geogebra, linear programming learning.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación científico fue aplicado en el quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Fe y Alegría N° 25 en distrito de San Juan de Lurigancho de la provincia de Lima del departamento de Lima en el año 2013.

Durante mucho tiempo al aprendizaje se lo ha considerado como una memorización acumulativa de conocimientos fundamentales, de las diferentes disciplinas del conocimiento. Por medio de este proceso de enseñanza y aprendizaje que proporcionaba la educación tradicional, se han transmitido mucha cantidad de conocimiento, pero memorístico y repetitivo, aplicando metodologías que no benefician al aprendizaje significativo, que es el aprender a hacer, aprender a conocer, aprender a ser, etc.

El tomar en cuenta un problema que no es de unas pocas instituciones, sino a nivel nacional, me ha llevado a proponer una alternativa que de una u otra manera ayudará a solucionar el problema que ha generado la enseñanza tradicional en el proceso enseñanza aprendizaje. El utilizar software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes, generará una motivación ya que esta acción educativa se vuelve interactiva y dinámica. Además, como docentes no podemos desentendernos de los avances tecnológicos, es más debemos llevarlos a las aulas como una herramientas de apoyo didáctico adicional.

El estudio que presento a continuación es de tipo cuasi-experimental y se lo realizó a 68 estudiantes, que se dividieron en 2 grupos, con uno de los grupos (conformado por 35 estudiantes) se utilizó la forma tradicional de aprendizaje, mientras que en el otro se aplicó el software geogebra (formado por 33 estudiantes), comprobándose la diferencia entre el uno

y el otro aprendizaje. Los resultados del grupo experimental, que utilizaron el software, fue mejor que el grupo de control o los que utilizaron el método tradicional. Esto me llevó a concluir que el uso del software geogebra en los estudiantes es beneficioso para mejorar el aprendizaje y por ende el rendimiento.

En general, el trabajo consta de cinco capítulos, complementarios entre sí.

El primer capítulo: el problema de la investigación, donde se detallan la descripción y formulación del problema, objetivos de la investigación y la justificación de la investigación

El segundo capítulo: el marco teórico, donde se detallan los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y la definición conceptual.

El tercer capítulo: el marco metodológico, que contiene el nivel, tipo, diseño, método, hipótesis, variables y su operacionalización, cobertura de estudio, técnicas e instrumentos de datos, fiabilidad y confiabilidad de la investigación.

El cuarto capítulo: resultados, donde se consigna los cuadros, gráficos y análisis estadísticos basados en la aplicación de diversos instrumentos.

El quinto capítulo: discusión, donde se precisan comparaciones de los resultados con otros trabajos de investigación

Por último, conclusiones y recomendaciones más relevantes, referencias bibliográficas y los anexos.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
<i>Abstract</i>	v
Introducción	vi
Índice	viii
Lista de tablas	x
Lista de gráficos	xii
Lista de anexos	xiv
Capítulo I: El Problema de investigación	15
1.1. Descripción del problema	15
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivos de la investigación	17
1.4. Hipótesis de la investigación	18
1.5 Variables de la investigación	18
1.5.1. Variable independiente	18
1.5.2. Variable dependiente	19
1.5.3. Operacionalización de la variable	20
1.6. Justificación	21
Capítulo II. Marco teórico	23
2.1. Antecedentes de estudio	23
2.1.1. Antecedentes nacionales	23
2.1.2. Antecedentes internacionales	25
2.2. Bases teóricas	27
2.2.1. Definición de software educativo	27
2.2.1.1. Metodología para el desarrollo del software educativo	28
2.2.1.2. Software geogebra	28
2.2.1.3. Características	29
2.2.1.4. Importancia de usa geogebra en programación lineal	30
2.2.1.5. El rol del docente y el uso del software	31
2.2.2. Definición de Aprendizaje	33
2.2.2.1. Aprendizaje significativo	35
2.2.2.2. Tipos de aprendizaje significativo	39
2.2.2.3. El aprendizaje significativo en matemática	40

2.2.3. Definición de programación lineal	41
2.2.3.1. Historia de la programación lineal	42
2.2.3.2. Variables	43
2.2.3.3. Restricciones	43
2.2.3.4. Función objetivo	44
2.2.3.5. Aplicaciones	44
2.3. Definición de términos básicos	45
Capítulo III. Marco metodológico	49
3.1. Tipo de investigación	49
3.2. Diseño de la investigación	49
3.3. Métodos de la investigación	50
3.4. Cobertura de estudio	51
3.4.1 Población	51
3.4.2 Selección de la muestra	51
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.5.1. Técnicas	52
3.5.2. Instrumentos	52
3.9. Validez y confiabilidad de los instrumentos	52
3.9.1. Validación de los instrumentos	52
3.9.2. Confiabilidad de los instrumentos	53
Capítulo IV. Resultados	54
4.1. Datos generales del sujeto de estudio	54
4.2. Aplicación de la prueba estandarizada pre test	55
4.3. Influencia del software geogebra	64
4.4. Contrastación con la hipótesis	73
4.5. Resultados de la encuesta	77
Capítulo V. Discusión	80
Conclusiones	83
Recomendaciones	85
Bibliografía	87
Anexos	91

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Operacionalización de las variables	20
Tabla 2	Población de la institución investigada	50
Tabla 3	Muestra de la institución investigada	50
Tabla 4	Número total de estudiantes	53
Tabla 5	Resultado pre-test grupo experimental capacidad razonamiento y demostración	54
Tabla 6	Resultado pre-test grupo experimental capacidad comunicación matemática	55
Tabla 7	Resultado pre-test grupo experimental capacidad resolución de problemas	56
Tabla 8	Resultado pre test grupo experimental prueba para el aprendizaje de programación lineal	57
Tabla 9	Resultado pre-test grupo de control capacidad razonamiento y demostración	58
Tabla 10	Resultado pre-test grupo de control capacidad comunicación matemática	59
Tabla 11	Resultado pre-test grupo de control capacidad resolución de problemas	60
Tabla 12	Resultado pre test grupo de control prueba para el aprendizaje de programación lineal	61
Tabla 13	Resultado pre test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal	62
Tabla 14	Resultado pos test grupo experimental capacidad razonamiento y demostración	63
Tabla 15	Resultado pos test grupo experimental capacidad comunicación matemática	64
Tabla 16	Resultado pos test grupo experimental capacidad resolución de problemas	65

Tabla 17	Resultado pos test grupo experimental prueba para el aprendizaje de programación lineal	66
Tabla 18	Resultado pos test grupo de control capacidad razonamiento y demostración	67
Tabla 19	Resultado pos test grupo de control capacidad comunicación matemática	68
Tabla 20	Resultado pos test grupo de control capacidad resolución de problemas	69
Tabla 21	Resultado pos test grupo de control prueba para el aprendizaje de programación lineal	70
Tabla 22	Resultado pos test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal	71
Tabla 23	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de razonamiento y demostración para contrastar la primera hipótesis específica	72
Tabla 24	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de comunicación matemática para contrastar la segunda hipótesis específica	73
Tabla 25	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de resolución de problemas para contrastar la tercera hipótesis específica	74
Tabla 26	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en el logro del aprendizaje de programación lineal con el software geogebra para contrastar la hipótesis general	75
Tabla 27	Afirmaciones de encuesta	76

LISTA DE GRÁFICOS

		Pág.
Gráfico 01	Número total de estudiantes de 5° de secundaria según sexo, grupo de control y experimental de la I. E. Fe y Alegría N° 25	53
Gráfico 02	Resultado pre test – grupo experimental, capacidad razonamiento y demostración	54
Gráfico 03	Resultado pre test – grupo experimental, capacidad comunicación matemática	55
Gráfico 04	Resultado pre test – grupo experimental, capacidad resolución de problemas	56
Gráfico 05	Resultado pre test – grupo experimental, aprendizaje de programación lineal	57
Gráfico 06	Resultado pre test – grupo de control, capacidad razonamiento y demostración	58
Gráfico 07	Resultado pre test – grupo de control, capacidad comunicación matemática	59
Gráfico 08	Resultado pre test – grupo de control, capacidad resolución de problemas	60
Gráfico 09	Resultado pre test – grupo de control, aprendizaje de programación lineal	61
Gráfico 10	Resultado pre test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal	62
Gráfico 11	Resultado pos test – grupo experimental, capacidad razonamiento y demostración	63
Gráfico 12	Resultado pos test – grupo experimental, capacidad comunicación matemática	64
Gráfico 13	Resultado pos test – grupo experimental, capacidad resolución de problemas	65
Gráfico 14	Resultado pos test – grupo experimental, aprendizaje de programación lineal	66

Gráfico 15	Resultado pos test – grupo de control, capacidad razonamiento y demostración	67
Gráfico 16	Resultado pos test – grupo de control, capacidad comunicación matemática	68
Gráfico 17	Resultado pos test – grupo de control, capacidad resolución de problemas	69
Gráfico 18	Resultado pos test – grupo de control, aprendizaje de programación lineal	70
Gráfico 19	Resultado pos test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal	71
Gráfico 20	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de razonamiento y demostración para contrastar la primera hipótesis específica	72
Gráfico 21	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de comunicación matemática para contrastar la segunda hipótesis específica	73
Gráfico 22	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de resolución de problemas para contrastar la tercera hipótesis específica	74
Gráfico 23	Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en el logro del aprendizaje de programación lineal con el software geogebra para contrastar la hipótesis general	75
Gráfico 24	Resultado de la encuesta sobre la influencia del software geogebra en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013 grupo experimental	77

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01 Encuesta a los estudiantes	86
Anexo 02 Práctica estandarizada	88
Anexo 03 Matriz de puntuación para la prueba estandarizada	92
Anexo 04 Matriz de consistencia	93
Anexo 05 Alpha de Cronbach	94

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Con los avances de la tecnología en las últimas décadas ha sido posible incorporar a todos los campos de la sociedad nuevas herramientas virtuales que potencien el desarrollo de las mismas, y educación es una de las áreas que se ha beneficiado con nuevos recursos aplicables en el aula siendo los más utilizados los software de comprobación de resultados.

Educar en forma integral a los estudiantes es una tarea muy importante de las instituciones educativas y para ello tiene que tomar en cuenta los avances tecnológicos que están presentes en la sociedad actual, ya que, demanda a los profesores que manejen la tecnología y puedan aplicarla en su vida laboral.

La institución educativa Fe y Alegría N° 25 no es la excepción en tener como misión el formar entes productivos para la sociedad, esta institución se creó en el año 1978 y se encuentra ubicada en la urbanización Huáscar del distrito de San Juan de Lurigancho, cuenta al momento con cinco profesores en el área de Matemática, los estudiantes de quinto año de secundaria se encuentran distribuidos en cuatro secciones.

Una de las problemáticas que tiene nuestra institución es el bajo rendimiento académico de los estudiantes en matemática que se documenta con una calificación de 10,78/20 en el año lectivo 2012 y que se evidencia también en los años anteriores.

Esta problemática tiene como posibles causas el limitado uso de recursos didácticos, el uso excesivo de la pizarra, pocos recursos

bibliográficos a disposición, una metodología tradicional donde los estudiantes son un ente pasivo y receptivo de contenidos, la no inclusión de las nuevas tecnologías en el aula, que producirían como efecto el bajo rendimiento académico, la falta de motivación, el desagrado por la asignatura, dificultades al realizar ejercicios y el limitado nivel de razonamiento de los estudiantes en la asignatura de matemática.

Si no se adoptan medidas inmediatas el problema puede incrementarse en el futuro, provocando que los estudiantes pierdan totalmente el interés de aprender conocimientos matemáticos, con lo cual no habrá un adecuado desarrollo de su razonamiento, lo que conllevaría a la pérdida del año escolar e incluso obtener un bajo puntaje en las pruebas de ingreso de las universidades.

Como medida alternativa de solución al problema de bajo rendimiento académico en la asignatura de matemática, se propone la presente investigación sobre el uso del software Geogebra luego de trabajar lo teórico en el aula, con lo que se conseguiría simulaciones gráficas de problemas con programación lineal, un rápido trazado gráfico de lugares abstractos, observar rápidamente los resultados obtenidos al variar datos de una ecuación, y lo que es más importante respaldar los procesos matemáticos verificando la respuesta de los ejercicios con el programa, lo que provocaría que los estudiantes se interesen por la asignatura y obtengan un buen rendimiento académico como resultado de un aprendizaje significativo

1.2. Formulación del Problema

Problema General

¿Cómo influye el software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013?

Problemas específicos

¿Cómo influye el software geogebra en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013?

¿Cómo influye el software geogebra en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013?

¿Cómo influye el software geogebra en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013?

1.3. Objetivos generales y objetivos específicos

Objetivo general

Determinar la influencia del software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Objetivos específicos

Establecer la influencia del software geogebra en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Establecer la influencia del software geogebra en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Establecer la influencia del software geogebra en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto

grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

1.4. Hipótesis

Hipótesis general

El software geogebra influye significativamente en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Hipótesis específicas

El software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013

El software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013

El software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013

1.5. Variables

1.5.1. Variable independiente

Software Geogebra

1.5.1.1. Definición conceptual

Hohenwarter (2009), GeoGebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Lo ha elaborado Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar.

1.5.1.2. Definición operacional

La aplicación del software geogebra en las actividades temáticas, fue desarrollada en los estudiantes del grupo experimental del quinto grado de educación secundaria en forma sistemática e interactiva, tomando en cuenta las estrategias del diseño curricular nacional, con la finalidad de lograr la eficacia en el aprendizaje significativo de programación lineal.

1.5.1.3. Dimensiones

- (a) Aspecto técnico
- (b) Aspecto funcional
- (c) Aspecto pedagógico

1.5.2. Variable dependiente

Aprendizaje de programación lineal

1.5.2.1. Definición conceptual

Sala (1993), La programación lineal y sus extensiones ha adquirido en los últimos años una gran importancia dentro del mundo, dada la gran variedad de problemas que pueden ser modelados, como los problemas lineales. Esto unido a l desarrollo tecnológico experimentado por los ordenadores cada vez más potentes, ha hecho que la programación lineal sea más utilizada, puesto que ya es posible resolver, hasta con un ordenador personal, muchos problemas que hasta hace algunos años requerían el uso de grandes ordenadores.

1.5.2.2. Definición operacional

El aprendizaje significativo de programación lineal es el proceso de asimilación de conocimientos teóricos y prácticos, que ayuda al estudiante de quinto de secundaria en su organización para estudiar hasta el manejo de una micro-empresa, se ha estimado de una manera general que, si un país subdesarrollado utilizase los métodos de programación lineal, su producto bruto interno (PBI) aumentaría entre y un 10 y un 15%en tan solo un año.

1.5.2.3. Dimensiones

- (a) Razonamiento y demostración
- (b) Comunicación matemática
- (c) Resolución de problemas

1.5.3. Operacionalización de las variables

El proceso de operacionalización nos ha permitido identificar las dimensiones e indicadores:

Tabla 01. Operacionalización de las variables.

Variable	Dimensión	Indicadores
Independiente Software geogebra	Aspecto técnico	Presentación Hardware Tutorial Ventajas
	Aspecto funcional	Herramientas Utilidad Objetivos
	Aspecto pedagógico	Contenidos matemáticos Actividad de evaluación
Dependiente Aprendizaje de programación lineal	Capacidad: Razonamiento y demostración	Representa gráficamente los datos Determina los vértices de la región factible Calcula el valor de la función objetivo Extrae las variables de decisión
	Capacidad: Comunicación matemática	Organiza la información en una tabla Identifica las restricciones y función objetivo
	Capacidad: Resolución de problemas	Determina la solución óptima Evalúa los logros

Fuente: elaboración propia.

1.6. Justificación e importancia

La Matemática es una de las ciencias que más ha contribuido en el desarrollo y bienestar del ser humano, porque gracias a su estudio, investigación y aplicación, ha sido posible desarrollar campos tan diversos de nuestra vida diaria, con una explicación clara y útil.

Justificación social

La importancia social del estudio de la Matemática radica en el hecho de que proporciona una disciplina mental y conocimientos indispensables para seguir estudios superiores, por ser una ciencia y un arte. Además, es uno de los sistemas más perfectos de lógica.

Esta tesis está orientada a diseñar una propuesta que permita implementar un software educativo que mejore el aprendizaje de Matemática en el quinto grado de educación secundaria, esto beneficiará directamente a la comunidad educativa compuesta por estudiantes, docentes, autoridades y padres de familia.

Justificación científica

En esta investigación se procura hacer un acercamiento a los recursos tecnológicos utilizados en el proceso de aprendizaje de Matemática, en base al análisis de diferentes puntos de vista profesional de docentes e investigaciones, que manifiestan diversas concepciones y propuestas educativas.

Los recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje han cambiado, priorizando el aprendizaje significativo al tradicionalista, entonces, lo que interesa es cuanto el estudiante aprende construyendo y no lo mucho que el profesor enseñe de manera teórica.

Justificación pedagógica

En la actualidad, en la Institución Educativa Fe y Alegría N° 25, no se han implementado softwares educativos. Lo que causa un aprendizaje rutinario y desinteresado, desencadenando en bajo rendimiento académico. Esto hace necesario que, como profesor de Matemática, contribuya en la implementación de un recurso informático que permita mejorar el proceso de aprendizaje de esta asignatura.

La realización de esta tesis también incidirá en la mejora de la institución, porque ayudará a subir el nivel de rendimiento académico en matemática, lo que se reflejará en el prestigio que la institución educativa alcance con estudiantes más preparados cognitiva, actitudinal y procedimentalmente, herramientas necesarias para desarrollar habilidades y capacidades que les permitirán insertarse en los estudios superiores y la vida laboral, sin ningún tipo de complicaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Habiendo realizado las indagaciones pertinentes al problema de estudio se puede constatar la existencia de los siguientes trabajos de investigación relacionados con el título del presente estudio.

2.1.1. Antecedentes nacionales

Vílchez (2009), en su tesis programa de aplicación que integra clic, hot potatoes y tora para el desarrollo de capacidades en el curso de investigación de operaciones del contenido programación lineal, en los estudiantes del V ciclo de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, busca demostrar el desarrollo de capacidades en el curso de investigación de operaciones del contenido “Programación Lineal” de los estudiantes del V ciclo de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, mediante la aplicación de un programa que integra jclic, hot potatoes y tora. Para ello aplicó un test o prueba diagnóstica, posteriormente, se aplicaron los módulos o aplicaciones diseñadas con el jclic, hot potatoes y tora durante el desarrollo de la asignatura, en una muestra de 51 estudiantes de ambos sexos en una investigación experimental del tipo descriptivo. Los datos obtenidos se observa que el 88.24% de los estudiantes han hecho uso eficaz de los software y sólo un 11.76% no lo hizo. El autor concluye que la ejecución del programa ha sido de mucha utilidad para que el estudiante desarrolle sus capacidades, de manera que el proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura sea el más óptimo.

Martínez (2012), en su tesis el software educativo jclic en el desarrollo de capacidades en el área de matemática en los alumnos de del 1º grado de secundaria de la institución educativa N° 6024 “José María

Arguedas” – Ugel N° 01, San Juan de Miraflores, busca determinar si la aplicación del Software Educativo jclíc mejora el desarrollo de capacidades en el área de matemática en los alumnos del 1º de secundaria de la Institución Educativa N° 6024 “José María Arguedas” – UGEL N° 01. Para ello aplicó una encuesta y evaluaciones de progreso, en una muestra de 88 estudiantes de ambos sexos en una investigación descriptivo-correlacional. Los datos obtenidos se observan que el 65,8% de los estudiantes lograron desarrollar con éxito las capacidades del área de matemática, mientras que un 34,2% no logro la capacidad. El autor concluye que el software educativo jclíc desarrolla significativamente las capacidades del área de matemática en los estudiantes del primero de secundaria.

Cervera (2009), en su tesis propuesta didáctica basada en el uso del material educativo multimedia “GpM2.0” para el desarrollo de las capacidades del área de matemática en alumnos del 4to grado de educación secundaria de la I. E. “Nicolas La Torre” del distrito José Leonardo Ortiz de Chiclayo, busca elaborar una propuesta didáctica basada en el uso del material educativo multimedia “GpM2.0” para contribuir al desarrollo de las capacidades del área de matemática en alumnos del 4to grado de educación secundaria. Para ello aplicó cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, en una muestra de 63 estudiantes del sexo femenino en una investigación del tipo descriptivo. Los datos obtenidos se observa que el 72,31% de estudiantes se ubican en un alto nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas mientras que el 27,69% muestra un bajo nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas. El autor concluye que el programa GpM2.0 posee grandes potencialidades para ser usado en el contexto educativo regional, ya que, contribuye en la mejora dela calidad de la enseñanza de matemática.

Figuroa (2012), en su tesis resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas, busca diseñar una propuesta didáctica para favorecer en los alumnos las habilidades de resolución de problemas relacionados a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Para ello aplicó un cuestionario para desarrollarlo en forma individual y grupal y una encuesta no estructurada, en una muestra de 81 estudiantes de ambos sexos en una investigación descriptiva. Los datos obtenidos muestran que el 73% de los estudiantes presentaron una mejora significativa en la resolución de problemas matemáticos, mientras que un 27% presentaban serias dificultades para resolver problemas. El autor concluye que, en el marco de los sistemas de ecuaciones lineales, el Geogebra puede usarse no sólo para visualizar las ecuaciones y para resolver los sistemas, sino para resolver problemas, contextualizados o no; en particular, problemas relacionados con la variación de los parámetros de las ecuaciones del sistema.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Ramirez (2008), en su tesis utilización de software para el aprendizaje significativo de las matemáticas en NB2 tercer ciclo básico en la escuela Japón D-58 de Antofagasta, unidad de operaciones aritméticas, busca utilizar un software para el aprendizaje significativo de la matemática en NB2 tercer ciclo básico de la escuela Japón D-58. Para ello aplicó un cuestionario, en una muestra de 45 estudiantes de ambos sexos en una investigación del tipo descriptivo. Los datos obtenidos. El autor concluye que el software educativo, como apoyo a las actividades docentes en la escuela, evidenciará un cambio favorable en el sistema educativo, pues es una alternativa válida para ofrecer a los alumnos y alumnas un ambiente propicio para la construcción del conocimiento.

Rodríguez (2011), en su tesis construcción de polígonos regulares y cálculo de áreas de superficies planas utilizando el programa geogebra: una estrategia metodológica para la construcción de aprendizajes significativos en estudiantes de grado séptimo de la I. E. Normal Superior Fabio Lozano Torrijos, busca describir el impacto de la implementación del software Geogebra en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la construcción de figuras geométricas y el concepto de área. Para ello aplicó un cuestionario, en una muestra de 51 estudiantes de ambos sexos en una investigación del tipo descriptivo. Los datos obtenidos el 58,23% usan adecuadamente el programa para la construcción de figuras geométricas, mientras que 41,77% tiene dificultades en el manejo del programa. El autor concluye que la aplicación de la estrategia de enseñanza basada en el uso de Geogebra permitió la ejercitación, por parte de los estudiantes, de procedimientos y habilidades necesarios para un buen desempeño social y laboral, como los son el manejo de las herramientas básicas de un computador y la práctica de ejercicios.

Sanguano (2012), en su tesis influencia del uso de software libre educativo en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa “Santa María Eufrasia” de la ciudad de Quito, durante el año lectivo 2012, busca determinar la influencia del uso de software educativo en el aprendizaje de Matemática, de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Santa María Eufrasia. Para ello aplicó un examen objetivo, en una muestra de 78 estudiantes de ambos sexos en una investigación cuasi-experimental. Los datos obtenidos muestran que los estudiantes del grupo experimental mejoraron en un 37% luego de haber utilizado el software geogebra en el aprendizaje de matemática, mientras que el grupo de control con un 3% no mostro un cambio significativo. El autor concluye que el software geogebra es una buena alternativa para

mejorar la capacidad de razonamiento matemático en los estudiantes ecuatorianos.

Retamal (2012), en su tesis influencia de las tic en el rendimiento académico de alumnos de segundo y cuarto año medio del liceo municipal de nacimiento en las asignaturas de lenguaje y matemática, busca determinar la influencia de la incorporación del uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) en las metodología utilizada por los docentes y de qué manera éstas inciden en el rendimiento de los alumnos de Segundo y Cuarto año de Enseñanza Media del Liceo Municipal de Nacimiento, en las asignaturas de “Lenguaje y Comunicación” y Matemática.. Para ello aplicó una encuesta y un cuestionario, en una muestra de 122 estudiantes de ambos sexos en una investigación del tipo descriptivo. En los datos obtenidos se observan que, los alumnos de segundo año muestran un incremento de notas con la incorporación del a tecnología, y en cuarto año durante toda la trayectoria el aumento del rendimiento académico es gradual. El autor concluye que en relación a las pruebas SIMCE se puede concluir que en ambas pruebas, de Lenguaje y Matemáticas los alumnos a medida que transcurre el tiempo aumentan sus puntajes lo que se puede a tribuir a influencia Tecnológica e incorporación (TIC), lo que se refleja en un mayor incremento gradual en sus puntajes del segundo periodo.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Definición de software educativo

Sánchez (1999), define al software educativo como aquél material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con un computador en los procesos de enseñar y aprender.

Marqués (1995), sostiene que se pueden usar como sinónimos de software educativo los términos programas didácticos y programas

educativos, centrando su definición en aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial o comercial que se pueda aplicar a la educación, aunque tenga una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello.

Entre la variada gama de tipos de software se destacan los softwares en los cuales el rol esencial del computador es participar como herramienta; otros tipos serían aquellos en los cuales el computador juega un rol de alumno y el aprendiz se convierte en profesor del computador y para finalizar, existen aquellos softwares donde el rol preponderante del computador es de apoyo al aprendiz, como ocurre con los juegos educativos, software de ejercitación y práctica, tutoriales y de simulación

2.2.1.1. Metodología para el desarrollo de software educativo

Galvís (1994), menciona se conservan los grandes pasos o etapas de un proceso sistemático para desarrollo de materiales (análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste, implementación). Sin embargo, en este caso se da particular énfasis a los siguientes aspectos: la solidez del análisis, como punto de partida; el dominio de teorías sustantivas sobre el aprendizaje y la comunicación humanas, como fundamento para el diseño de los ambientes educativos computarizados; la evaluación permanente y bajo criterios predefinidos, a lo largo de todas las etapas del proceso, como medio de perfeccionamiento continuo del material; la documentación adecuada y suficiente de lo que se realiza en cada etapa, como base para el mantenimiento que requerirá el material a lo largo de su vida útil.

2.2.1.2. Software geogebra

Este software surge en el año 2001 como un trabajo final de maestría en Educación Matemática, en la universidad de Salzburgo (Austria) y su autor es el docente Markus Hohenwarter.

Considerado supuestamente como una herramienta menor, ganó en el año 2002 el premio de la academia europea de software (EASA), en la categoría de Matemáticas y el premio al mejor software académico austríaco en el año 2003. Esto hizo que Hohenwarter, se viera obligado a continuar con su proyecto y poco a poco el software se distribuyó vía internet, llegando a tener usuarios en 190 países, versiones en 44 idiomas y más de medio millón de visitas mensuales a su página web.

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. Puede ser utilizado on-line o a su vez puede ser instalado en el ordenador ya que es un software libre que se rige bajo las normas de las licencias Creative Commons (CC-BY-SA), que manifiestan que el usuario de este programa tiene derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra, hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite la obra de la forma especificada por el autor manteniendo la licencia de la obra original.

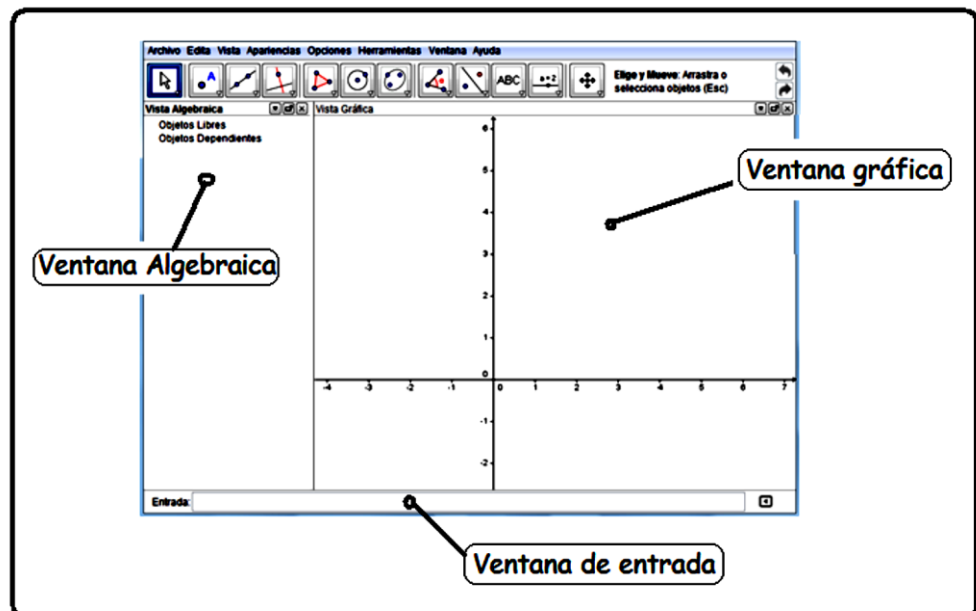
Este software libre es un sistema de geometría dinámica, por lo tanto, permite realizar construcciones geométricas planas, además permite introducir ecuaciones y coordenadas directamente, de esta manera Geogebra ayuda en el análisis matemático de funciones.

2.2.1.3. Características

- Es un software de uso libre para desarrollar matemática.

- Es un software de geometría dinámica que facilita la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en temas como Geometría, Aritmética, Álgebra, Análisis, Cálculo, Probabilidad y Estadística.
- Es un software portátil, porque está realizado en Java 6, por ello, los alumnos lo pueden grabar en un USB.
- Este software se puede ejecutar en Windows, Mac OS X, Linux o Solaris.
- El espacio destinado al usuario está dividida en tres partes, llamadas ventanas o vistas distribuidas de la siguiente manera: observamos que la ventana algebraica se ubica a la izquierda y la ventana gráfica se ubica a la derecha de la pantalla mientras que debajo de estas aparece la ventana de entrada.

En la parte superior de la ventana algebraica y de la gráfica aparece la barra de menús (arriba) y la de herramientas (abajo)



2.2.1.4. Importancia de usar geogebra en programación lineal

El software brinda diversas posibilidades a los alumnos para mejorar su aprendizaje en la enseñanza de la P.L, por ejemplo, el uso de este software facilita la posibilidad de visualizar objetos matemáticos y sus conexiones tanto en una ventana grafica como en una ventana algebraica, a través de la manipulación de objetos usando la ventana de entrada del geogebra, de esta manera, se disminuye la memorización de conceptos.

Del mismo modo, los alumnos pueden hacer uso de la propiedad del “arrastre”, con lo cual es posible determinar la región factible, también hacen uso del cambio de escalas con el zoom de geogebra, de este modo obtienen gráficos precisos y no distorsionados de un problema al resolver sistemas de inecuaciones lineales con dos variables.

Otra de las bondades es que, al ser portátil y libre, los alumnos tendrán la posibilidad de reforzar en casa sus tareas según su propio ritmo de aprendizaje, además los profesores tendrán más tiempo en dar un significado adecuado a los conceptos de los alumnos y validar las respuestas de ellos en clase.

2.2.1.5. El rol del docente y el uso del software

Para aprovechar todas las ventajas y posibilidades de las TIC, es necesario un cambio en el modelo de enseñanza-aprendizaje, el cual debe estar basado en el estudiante, en la flexibilidad, en la interactividad, en el aprendizaje colaborativo y en las competencias que la sociedad de la información demanda de los egresados de las instituciones educativas. Son muchos los aspectos que en relación a los alumnos debemos tomar en cuenta cuando implementamos las TIC como medio y entorno. Para Sigalés (2004) algunos de esos aspectos son: el dominio que tienen de las TIC, el grado de motivación y de autonomía para el estudio, y sus restricciones para acceder a actividades presenciales, entre otros.

Aunque el modelo pedagógico debe estar centrado en el estudiante, un actor clave en la implementación y uso de las TIC es el docente, Cuban (1996) nos recuerda que aunque la decisión de la adquisición de las TIC sea administrativa, utilizarla siempre será una decisión del docente. En este sentido, Delors (1996) refiere que los docentes desempeñan un papel determinante en la formación de las actitudes – positivas o negativas- con respecto al estudio. Ellos son los que deben despertar la curiosidad, desarrollar la autonomía, fomentar el rigor intelectual y crear las condiciones necesarias para el éxito de la enseñanza formal y la educación permanente.

Uno de los aspectos que debemos tener en consideración en cuanto al docente es su grado de dominio de las TIC, Moore M. Kearsley (1996) nos dicen que la mayoría de los profesores supeditan la efectividad de su enseñanza al dominio que tengan de las tecnologías. Carnoy (2004) enuncia que para introducir el uso de las TIC en los métodos de enseñanza, se requiere una inversión importante para que los profesores mejoren sus conocimientos de las TIC y para que aprendan a enseñar de otra forma mediante estas tecnologías. El éxito o fracaso de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje depende, según Sigales (2004), de la supeditación de la tecnología a una estrategia de formación definida, que responda a la misión y valores de la propia institución y a sus objetivos docentes. Sin embargo, el éxito o fracaso de la implementación y uso de las TIC dentro de un curso en donde las TIC es el entorno, recae primordialmente en el rol del docente. El rol del docente dentro de esta modalidad debe pasar según Delors (1996) de solista a acompañante, convirtiéndose ya no tanto en el que imparte conocimientos como el que ayuda a alumnos a encontrar, organizar y manejar esos conocimientos, guiando las mentes más que moldeándolas. Por su parte, Anderson, Garrison y Archer (2001),

tomando otros estudios como referencia, clasifican los roles del docente como sigue:

Diseñador y organizador de la experiencia educativa que vivirá el alumno. Este rol incluye tareas de selección de materiales que incluiría creación o integración de materiales externos. Guardia (2001) enuncia que el rol de docente en relación con los materiales se da como autor, organizador, seleccionador del material. Otras tareas que se incluyen en este apartado son la planificación de la asignatura y establece formas de trabajos grupales o individuales para las actividades.

Facilitadores de la interacción. Este rol, autores como Berge, Paulsen y Mason (2000) lo ubican dentro del aspecto social. Facilitar la interacción es crítico para mantener el interés, motivación y compromiso de los alumnos con el curso. Algunas de las tareas que podemos ubicar dentro de este rol son la identificación de acuerdos y desacuerdos, motivar las contribuciones de los alumnos y establecer un clima propicio para el aprendizaje, entre otras.

Instructores. Dentro de esta categoría cae la tarea de proveer a los alumnos de liderazgo intelectual, haciendo preguntas, focalizando discusiones, resumiendo discusiones, aclarando concepciones erróneas, proporcionado información de diversas fuentes y respondiendo preguntas técnicas entre otras.

2.2.2. Definición de Aprendizaje

Hay diversas definiciones de aprendizaje, en el diccionario pedagógico, se le concibe como un cambio en la vivencia y conducta de un individuo que se lleva a cabo mediante experiencias repetidas en interacción con el mundo circundante. Veamos los conceptos de algunos autores sobre aprendizaje

Ontoria (1993), menciona que el aprendizaje es un proceso de desarrollo de insights, de conocer y comprender el significado, por ello cuando se tiene una duda no se ha comprendido plenamente, por lo tanto, no se ha aprendido. El aprendizaje implica no sólo la captación de un contenido sino el compromiso emocional del aprendiz, porque responde a una necesidad personal y se guía por lo tanto de motivaciones intrínsecas.

Sanchez (1994), menciona que el aprendizaje implica un proceso de construcción de saberes culturales que es propio del sujeto que aprende y que corresponde al funcionamiento psicológico de cada individuo, a la vez que le permite su desarrollo personal y social.

Gagné (1965), define aprendizaje como un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento.

Gallego y Ongallo (2003), hacen notar que el aprendizaje no es un concepto reservado a maestros, pedagogos o cualquier profesional de la educación ya que todos en algún momento de la vida organizativa.

Knowles, Holton, Swanson (2001), expresa que el aprendizaje es en esencia un cambio producido por la experiencia, pero distinguen entre: El aprendizaje como producto, que pone en relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje. El aprendizaje como proceso, que destaca lo que sucede en el curso de la experiencia de aprendizaje para posteriormente obtener un producto de lo aprendido. El aprendizaje como función, que realza ciertos aspectos críticos del aprendizaje, como la motivación, la retención, la transferencia que presumiblemente hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano.

Piaget (1968), menciona que el aprendizaje surge por conflicto cognitivo en base a informaciones nuevas que la persona compara con esquemas mentales anteriores para procesar la información y construir los conocimientos nuevos y está fuertemente influenciado por la situación o contexto en que tiene lugar.

Vygotski (1979), menciona que el aprendizaje se produce por la integración de factores sociales y personales, la actividad social ayuda a explicar los cambios en la conciencia que unifica la conducta y la mente.

Ausubel (1968), explica que el aprendizaje es adquirir y retener nuevos conocimientos de manera significativa

2.2.2.1. Aprendizaje significativo

Es un enfoque pedagógico sustentado por David Ausubel, que se basa en la teoría de la asimilación cognitiva.

Ausubel (1973), señala que hay aprendizaje significativo cuando la nueva información “puede relacionarse, de modo arbitrario y sustancial, no al pie de la letra, con lo que el alumno ya sabe”. De esta manera el alumno construye su propio conocimiento y, además, está interesado y decidido a aprender.

Ausubel, Novak, Hanesian (1983), sostienen que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los conocimientos previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizarse para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes, en cambio, consideramos que estamos ante un aprendizaje repetitivo, si el estudiante se limita a

memorizar contenidos sin establecer relaciones con sus conocimientos previos.

Cooper & otros (2000) para Ausubel, lo fundamental del proceso de aprendizaje significativo consiste en los pensamientos, expresados simbólicamente de modo no arbitrario y objetivo, se unen con los conocimientos ya existentes en el sujeto. Este proceso es activo y personal. Activo porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del alumno; y personal, porque la significación de toda tarea de aprendizaje depende de los recursos cognitivos que utilice cada alumno. Por lo tanto, la eficacia de este aprendizaje está en función de su significatividad y de su mnemotécnica (aprendizaje memorístico).

El aprendizaje significativo está relacionado con la comprensión de la estructura de la unidad técnica de trabajo que el alumno adquiera, es decir, con las ideas fundamentales y sus relaciones. Coincide con el pensamiento de Bruner, para quien comprender la estructura significa aprender a relacionar los hechos, ideas y conceptos entre sí. En consecuencia, la función del aprendizaje es que los alumnos reconozcan y asimilen la información básica (estructura). El aprendizaje significativo es un aprendizaje comprensivo.

El grado o nivel del significado esta determinado por la calidad, diferenciación y coordinación de los esquemas de conocimiento que poseemos y por su pertenencia y relevancia para establecer vínculos con la nueva información presentada. En el aprendizaje significativo, la nueva información se incorpora de forma sustantiva, no arbitraria, a la estructura cognitiva del alumno. Hay una intencionalidad de relacionar los nuevos conocimientos con los de nivel superior más inclusivos, ya existentes en la estructura cognitiva. Se relaciona con la experiencia, hechos u objetos.

Todo nuevo aprendizaje significativo requeriría conectarse, de algún modo a conceptos ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto que aprende: a estos conceptos que sería el lugar de anclaje de la nueva información, los llama conceptos inclusores. Esta conexión se facilitaría mediante un puente cognitivo u organizador anticipante que, de algún modo permitiera “exponer o “activar” los conceptos inclusores que ordinariamente están subsumidos dentro de la estructura cognitiva.

D. Ausubel propone que la nueva información se conecta al conocimiento previo a través de conceptos (C.P.I.). Esta conexión se haría posible mediante la acción de un puente cognitivo (P.C.), la incorporación de un nuevo conocimiento haría replantear permanentemente la estructura jerárquica del conocimiento previo.

Esta actividad intelectual de organización mental al aprendizaje constituye el primer paso de los cuatro definidos por Ausubel para el aprendizaje significativo. Un organizador anticipadamente sería una idea abarcativa y de un nivel de abstracción mayor que las ideas comunes. Las dos condiciones principales que debe cumplir un organizador previo son:

- Estar relacionado con conceptos ya incorporados en la estructura cognitiva del que aprende.
- Estar relacionado con algún concepto de la nueva información a ser aprendida.

Toda incorporación de una nueva información en forma de aprendizaje significativo implica una reestructuración cognitiva del conocimiento precedente.

Según este modelo, un aprendizaje, equivocado podría responder a la unión de una nueva información con conceptos inclusores erróneos o no

apropiados; y un aprendizaje netamente memorístico podría a su vez, visualizarse como el caso en que la nueva información se incorpora (esfuerzo intelectual mediante) a la memoria, pero no logrará la conexión con conceptos ya excluidos en la estructura cognitiva del individuo. Este aprendizaje no será operativo, es decir no tendría funcionalidad, constituiría una especie de “islote de comprensión“. El aprendizaje netamente memorístico no requeriría, entonces, de conocimientos previos afianzados sobre los cuales consolidarse, es “estático” y sólo podrá utilizárselo para repetirlo literalmente mediante evocación.

Uno de los aspectos relevantes de este modelo es considerar que el aprendizaje real no es excluyentemente memorístico o significativo, sino que predice un continuo enlace entre ambos tipos de aprendizaje; otro aspecto importante del modelo establece que cada vez que se produjera un aprendizaje significativo se reestructuraría la jerarquía conceptual previa del sujeto que aprende. Esta jerarquía conceptual de la estructura cognitiva deberá tener correspondencia con la ordenación conceptual jerárquica particular de cada ciencia o de cada tema.

Ausubel, prevé que cada ciencia estaría formada por lo menos por tres niveles en la jerarquía de conceptos:

- a. Los conceptos más abarcativos (supraordenados).
- b. Los conceptos de jerarquía intermedia más específicos (poco inclusivos).
- c. Conceptos menos inclusivos: llamados también conceptos subordinados.

La actividad cognoscitiva de diferenciación progresiva de conceptos constituye el segundo de los cuatro pasos del modelo ausubeliano del aprendizaje significativo y la que permitía efectuar la reestructuración de las jerarquías conceptuales.

El tercer y cuarto paso en dicha en se conoce como disonancia cognitiva y reconciliación respectivamente. La disonancia cognitiva implicaría la detección consciente de una falta en la coherencia entre el significado internalizados para un concepto su nueva acepción (o significado), desde otro contexto. La reconciliación integradora implicaría una revisión y reacomodamiento de toda la jerarquía conceptual modificada a raíz del nuevo aprendizaje. Si bien estos pasos se analizan teóricamente como entidades separadas, en la práctica pueden ser procesos que se den tan rápidamente que resulta difícil identificarlos aisladamente.

El aprendizaje significativo se diferencia del aprendizaje por repetición, recepción y por descubrimiento. Cuando no existe la capacidad de tejer una red de intercomunicaciones que relacione los conocimientos previos con las nuevas idea o se efectúa ésta mecánica y arbitrariamente, es un aprendizaje por repetición (memorístico); cuando se le presentan al alumno contenidos o materiales y se le pide únicamente que aprenda y recuerde lo que eso significan, estamos hablado de aprendizaje de recepción y cuando el contenido principal de lo que se va a aprender lo descubre el propio alumno estamos hablando del aprendizaje por descubrimiento.

2.2.2.2. Tipos de aprendizaje significativos

Aprender el significado supone que el alumno aprende el concepto, aunque el aprendizaje de representaciones real que interviene, no difiere esencialmente del proceso del que este aprende, el significado de palabras que no representan conceptos. Ausubel, presenta en su teoría del aprendizaje los siguientes tipos de aprendizajes significativos:

a) Aprendizaje de representaciones

Consiste en aprender el significado o símbolos solos (generalmente palabras) o de lo que estos representan. Constituye un proceso. Ejemplo: cuando un niño aprende el

significado de la palabra “perro”, la relación en este caso es activa, de modo no arbitrario sino sustantivo.

b) Aprendizaje de proposiciones

Se ocupa de las ideas expresadas por grupos de palabras combinadas en proposiciones u oraciones. En este tipo de aprendizaje uno aprende el significado de una nueva idea compuesta, es decir, se genera la proposición combinando o relacionando una con otras, muchas palabras individuales se combinan de tal manera que la idea resultante es la suma de los resultados componentes.

c) Aprendizaje de conceptos

Es un tipo mayor de aprendizaje de representaciones. En este aprendizaje los atributos sustanciales o criterios de un objeto (características generales y esenciales de los objetos) se relacionan con la estructura cognoscitiva para producir un significado genérico nuevo, pero unitario. Asimismo, en las primeras etapas del aprendizaje del vocabulario las palabras tienden a representar objetos y acontecimientos reales y no categóricos. Posteriormente se convierten en nombre-conceptos y son igualados en cuanto a significado, con contenidos significativos más abstractos, generalizados y categóricos.

2.2.2.3. El aprendizaje significativo en matemática

Actualmente gran parte de los especialistas investigadores consideran que el aprendizaje escolar de los contenidos matemáticos, es un proceso de construcción socialmente mediada. Es decir que los alumnos no aprenden recibiendo y acumulando pasivamente información del entorno, sino que lo hacen a través de un proceso activo de elaboración de significados y de atribución de los sentidos; un proceso que se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la

comunicación con otras personas en contextos particulares culturalmente definidos, y en el que determinados artefactos e instrumentos culturales juegan un papel decisivo.

Nunes (1992). Dos aspectos merecen resaltarse en relación con esta construcción progresiva y negociada del conocimiento matemático. El primero es la importancia de los conocimientos previos informales de los alumnos, desde los que el profesor debe plantear el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta base de conocimientos incluye nociones, habilidades estrategias relativas a un amplio conjunto de aspectos, desde la numeración y el conteo hasta la resolución de problemas aritméticos, la organización y representación del espacio o la proporción, pasando por la planificación y toma de decisiones sobre precios o compras. Estas nociones, habilidades estrategias se desarrollan en el marco de la participación en situaciones y contextos específicos propios de la vida cotidiana, fuera de la escuela.

Este primer aspecto se refiere a los conocimientos previos que poseen los alumnos, productos de sus experiencias e interacciones con los miembros de su entorno.

El segundo aspecto, relacionado con el anterior, es la indicación de que la mejor manera de aprender matemáticas en la enseñanza obligatoria es en el seno de un contexto relevante de aplicación y toma de decisiones específicas, es decir en el aspecto funcional. En este sentido, la resolución de problemas, y no tanto el aprendizaje estructural y poco contextualizado de la matemática, es el entorno que enmarca y da sentido al uso de la matemática en el ámbito escolar. En este entorno, y gracias a la ayuda del profesor, el alumno puede ir progresando desde el pensamiento narrativo y contextualizado propio de la aproximación intuitiva y cotidiana a los fenómenos, al pensamiento paradigmático propio de las matemáticas como sistema formal.

2.2.3. Definición de Programación Lineal

Lomba (1964) sostiene que es un procedimiento o algoritmo matemático mediante el cual se resuelve un problema, formulado a través de ecuaciones lineales, optimizando la función objetivo, también lineal.

Álvarez (2001), lo define como una técnica de optimización que consiste en la maximización o minimización de una función lineal, llamada función objetivo, sujeta a restricciones también lineales. El criterio de optimización es por lo general un objetivo económico, por ejemplo maximizar un beneficio o minimizar un costo y por esta razón recibe el nombre de función económica o función objetiva.

Hernández (2007) Es una clase de modelo matemático concernientes a la asignación eficiente de ciertos recursos limitados a actividades conocidas con el objeto de alcanzar un objeto deseado.

La **programación lineal** es un procedimiento o algoritmo matemático mediante el cual se resuelve un problema indeterminado, formulado a través de un sistema de inecuaciones lineales, optimizando la función objetivo, también lineal. Consiste en optimizar (minimizar o maximizar) una función lineal, denominada función objetivo, de tal forma que las variables de dicha función estén sujetas a una serie de restricciones que expresamos mediante un sistema de inecuaciones lineales.

2.2.3.1. Historia de la Programación Lineal

El problema de la resolución de un sistema lineal de inecuaciones se remonta, al menos, a Joseph Fourier, después de quien nace el método de eliminación de Fourier-Motzkin. La programación lineal se plantea como un modelo matemático desarrollado durante la Segunda Guerra Mundial para planificar los gastos y los retornos, a fin de reducir los costos al ejército y aumentar las pérdidas del enemigo. Se mantuvo en

secreto hasta 1947. En la posguerra, muchas industrias lo usaron en su planificación diaria.

Los fundadores de la técnica son George Dantzig, quien publicó el algoritmo simplex, en 1947, John von Neumann, que desarrolló la teoría de la dualidad en el mismo año, y Leonid Kantoróvich, un matemático ruso, que utiliza técnicas similares en la economía antes de Dantzig y ganó el premio Nobel en economía en 1975. En 1979, otro matemático ruso, Leonid Khachiyan, diseñó el llamado Algoritmo del elipsoide, a través del cual demostró que el problema de la programación lineal es resoluble de manera eficiente, es decir, en tiempo polinomial.² Más tarde, en 1984, Narendra Karmarkar introduce un nuevo método del punto interior para resolver problemas de programación lineal, lo que constituiría un enorme avance en los principios teóricos y prácticos en el área.

El ejemplo original de Dantzig de la búsqueda de la mejor asignación de 70 personas a 70 puestos de trabajo es un ejemplo de la utilidad de la programación lineal. La potencia de computación necesaria para examinar todas las permutaciones a fin de seleccionar la mejor asignación es inmensa (factorial de 70, 70!); el número de posibles configuraciones excede al número de partículas en el universo. Sin embargo, toma sólo un momento encontrar la solución óptima mediante el planteamiento del problema como una programación lineal y la aplicación del algoritmo simplex. La teoría de la programación lineal reduce drásticamente el número de posibles soluciones factibles que deben ser revisadas.

2.2.3.2. Variables

Las variables son números reales mayores o iguales a cero $X_i \geq 0$ En caso que se requiera que el valor resultante de las variables sea un

número entero, el procedimiento de resolución se denomina *Programación entera*.

2.2.3.3. Restricciones

Las restricciones pueden ser de la forma:

$$\text{Tipo 1: } A_j = \sum_{i=1}^N a_{i,j} \times X_i$$

$$\text{Tipo 2: } B_j \leq \sum_{i=1}^N b_{i,j} \times X_i$$

$$\text{Tipo 3: } C_j \geq \sum_{i=1}^N c_{i,j} \times X_i$$

Donde:

A = valor conocido a ser respetado estrictamente;

B = valor conocido que debe ser respetado o puede ser superado;

C = valor conocido que no debe ser superado;

j = número de la ecuación, variable de 1 a **M** (número total de restricciones);

a; **b**; y **c** = coeficientes técnicos conocidos;

X = Incógnitas, de 1 a **N**;

i = número de la incógnita, variable de 1 a **N**.

En general no hay restricciones en cuanto a los valores de **N** y **M**. Puede ser **N = M**; **N > M**; ó, **N < M**.

Sin embargo, si las restricciones del **Tipo 1** son **N**, el problema puede ser determinado, y puede no tener sentido una optimización. Los tres

tipos de restricciones pueden darse simultáneamente en el mismo problema.

2.2.3.4. Función Objetivo

La función objetivo puede ser:

$$Max! = \sum_{i=1}^N f_i \times X_i \quad \text{ó;}$$

$$Min! = \sum_{i=1}^N f_i \times X_i$$

Donde:

f_i = coeficientes son relativamente iguales a cero.

2.2.3.5. Aplicaciones

La programación lineal constituye un importante campo de la optimización por varias razones, muchos problemas prácticos de la investigación de operaciones pueden plantearse como problemas de programación lineal. Algunos casos especiales de programación lineal, tales como los problemas de flujo de redes y problemas de flujo de mercancías se consideraron en el desarrollo de las matemáticas lo suficientemente importantes como para generar por si mismos mucha investigación sobre algoritmos especializados en su solución.

Una serie de algoritmos diseñados para resolver otros tipos de problemas de optimización constituyen casos particulares de la más amplia técnica de la programación lineal. Históricamente, las ideas de programación lineal han inspirado muchos de los conceptos centrales de la teoría de optimización tales como la dualidad, la descomposición y la importancia de la convexidad y sus generalizaciones. Del mismo modo, la programación lineal es muy usada en la microeconomía y la

administración de empresas, ya sea para aumentar al máximo los ingresos o reducir al mínimo los costos de un sistema de producción. Algunos ejemplos son la mezcla de alimentos, la gestión de inventarios, la cartera y la gestión de las finanzas, la asignación de recursos humanos y recursos de máquinas, la planificación de campañas de publicidad, etc.

Otros son:

- Optimización de la combinación de cifras comerciales en una red lineal de distribución de agua.
- Aprovechamiento óptimo de los recursos de una cuenca hidrográfica, para un año con afluencias caracterizadas por corresponder a una determinada frecuencia.
- Soporte para toma de decisión en tiempo real, para operación de un sistema de obras hidráulicas;
- Solución de problemas de transporte.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

a) Tecnología: es el conjunto de habilidades que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer nuestras necesidades. Es una palabra de origen griego, *τεχνολογος*, formada por *tekne* (*τεχνη*, "arte, técnica u oficio") y *logos* (*λογος*, "conjunto de saberes"). Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una cualquiera de ellas o al conjunto de todas. Cuando se lo escribe con mayúscula, tecnología puede referirse tanto a la disciplina teórica que estudia los saberes comunes a todas las tecnologías, como a educación tecnológica, la disciplina escolar abocada a la familiarización con las tecnologías más importantes.

b) Software: Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

c) Software Educativo: Se denomina así al software destinando a la enseñanza y el auto aprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Así como existen profundas diferencias entre las filosofías pedagógicas, así también existe una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje: educador, aprendiz, conocimiento, computadora. Como software educativo tenemos desde programas orientados al aprendizaje hasta sistemas operativos completos destinados a la educación.

d) Álgebra: El álgebra es la rama de las matemáticas que estudia las estructuras, relaciones y cantidades. Junto a la geometría, el análisis matemático, la combinatoria y la teoría de números, el álgebra es una de las principales ramas de la matemática.

e) Aprendizaje: El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. Se trata de un concepto fundamental en la Didáctica que consiste, grosso modo, en la adquisición de conocimiento a partir de determinada información percibida.

f) Capacidades: definidas por Anderson y Woodrow (1989) como las “fortalezas” o recursos de los que dispone una comunidad y que le permiten sentar las bases para su desarrollo, así como hacer frente a un desastre cuando éste acontece. Tales capacidades pueden ser físico-materiales

(recursos materiales, conocimientos técnicos, estrategias de afrontamiento), sociales (redes sociales, capital social), o psicológicas (coraje, iniciativa).

g) Geogebra: Es un potente programa para el cálculo matemático avanzado: variables, expresiones algebraicas, ecuaciones, funciones, vectores, matrices, trigonometría, etc. También tiene capacidades de calculadora científica, y puede representar funciones gráficas en dos y tres dimensiones en varios sistemas coordenados.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

El nivel de una investigación viene dado por el grado de profundidad y alcance que se pretende con la misma, por ello, esta investigación tiene un tipo explicativa, ya que, está dirigida a responder a las causas de los eventos físicos o sociales y su interés se centra en explicar por qué y en qué condiciones ocurre un fenómeno, o por qué dos o más variables se relacionan.

Según su prolongación de tiempo es transversal, donde el estudio se circunscribe a un momento puntual, un segmento de tiempo durante el año a fin de medir o caracterizar la situación en ese tiempo específico.

Según el énfasis en la naturaleza de los datos manejados es Cuantitativa, donde la preponderancia del estudio de los datos se basa en la cuantificación y cálculo de los mismos.

3.2 Diseño de la investigación

Esta investigación estuvo enmarcada en un diseño cuasi-experimental, definido por Hernández, Fernández y Baptista (2010) como el tipo de estudio que manipula al menos una de las variables independientes para ver su efecto sobre una o más variables dependientes. En el presente trabajó se manipuló la variable independiente, que en este caso fue el software geogebra, para analizar sus efectos sobre la variable dependiente: el aprendizaje de programación lineal.

Además, se contó con un grupo experimental, quién recibió el tratamiento del software geogebra, y un grupo control que se mantuvo aislado de esta variable. A ambos grupos se les aplicó un pre-test y un post-test para medir el efecto de la variable independiente sobre la

dependiente, luego de la intervención en el grupo experimental. Los sujetos que conformaban ambos grupos no fueron seleccionados al azar, sino que se trataba de grupos intactos, dos secciones de quinto grado de educación secundaria (A y B), tomados tal y como se encontraban en el momento de la realización del estudio (Hernández, Fernández, y Baptista 2010).

El tipo de investigación en el que se enmarcó esta investigación fue el estudio de campo, ya que los datos obtenidos en el presente trabajo fueron extraídos directamente de la realidad, lo que permitió analizar el problema en estudio en su contexto natural.

El diseño aplicado fue el siguiente:

$GE : O_1$	X	O_2
$GC : O_1$		O_2

GE : Grupo Experimental

GC : Grupo de Control

O_1 : Prueba de entrada

O_2 : prueba de salida

X : Variable independiente

3.3 Método de investigación

El método científico, es el método utilizado de forma general en el presente trabajo investigativo, este establece una sucesión ordenada de fases durante la investigación, aplicando una serie de pasos lógicos, secuenciales y sistemáticos que conducen al logro de los objetivos propuestos.

Para alcanzar los resultados esperados se ha afianzado la investigación con métodos teóricos complementarios, como son la observación y la

descripción dándonos las pautas para deducir lo que sucede entre la enseñanza tradicional y la aplicación de software educativo.

3.4 Cobertura del estudio

3.4.1. Población

Arias (2006), define a la población como un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación.

Tabla 02. Población de la institución investigada.

Estudiantes	Nº
5º A de secundaria	33
5º B de secundaria	35
5º C de secundaria	34
5º D de secundaria	35
TOTAL	137

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Selección de la muestra:

Arias (2006), define a la muestra como un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población.

La muestra del presente estudio es de tipo intencional, en este caso los elementos son acogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador.

Tabla 3. Muestra de la institución investigada.

Estudiantes	Nº
5º A de secundaria	33
5º B de secundaria	35
TOTAL	68

Fuente: Elaboración propia

3.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas:

Encuestas

Evaluación pedagógica pre y pos-test

3.5.2. Instrumentos:

3.8.2.1 Cuestionario N° 1: Motivación

El cuestionario consta de 10 ítems dicotómicas (si o no), con escala de valoración de alta o baja.

3.8.2.2 Cuestionario N° 2: tipo pre y post test:

El cuestionario que se aplicó a los estudiantes como pre-test y post-test, estuvo constituido por 2 ítems abiertos.

3.6 Validez y confiabilidad de los instrumentos

3.9.1. Validación de los Instrumentos

Bernal (2006, p. 214) con respecto a la Validez, sostiene: “Un instrumento de medición es válido cuando mide aquello para lo cual está destinado”.

De lo expuesto en el párrafo anterior, se define la validación de los instrumentos como la determinación de la capacidad de los cuestionarios para medir las cualidades para lo cual fueron construidos. Por lo cual, este procedimiento se realizó a través de la evaluación de juicio de expertos, para lo cual recurrimos a la opinión de docentes con el grado de licenciado y/o magister. Los cuales determinaron la adecuación muestral de los ítems de los instrumentos.

A ellos se les entregó la matriz de consistencia, operacionalización de las variables, los instrumentos y la ficha de validación donde se

determinaron: la correspondencia de los criterios, objetivos e ítems, calidad técnica de representatividad y la calidad del lenguaje.

3.9.2. Confiabilidad del instrumento

En relación con la confiabilidad, Arias (1999), señala que “se refiere a la exactitud de la medición” (p. 420). Implica entonces, la confiabilidad está referida a la precisión y consistencia con que el instrumento de recolección de datos puede medir los rasgos a considerar.

Para León y Garrido (2000), “la confiabilidad denota el grado de congruencia con que se realiza una medición” (p. 85), es uno de los requisitos de la investigación y se fundamenta en el grado de uniformidad mediante el cual el instrumento de medición cumple su finalidad.

En consideración a lo expresado en los párrafos anteriores, se puede decir que los instrumentos que se aplicaron tienen una confiabilidad cualitativa, la misma que fue dada por los expertos que validaron el instrumento y una confiabilidad cuantitativa que se obtuvo a través de los resultados de la muestra piloto, aplicando los cálculos del coeficiente de Alpha de Cronbach.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Datos generales del sujeto de estudio:

Tabla 4. Número de estudiantes del grupo experimental y del grupo de control

GENERO	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
MASCULINO	16	17
FEMENINO	17	18

Fuente: elaboración propia

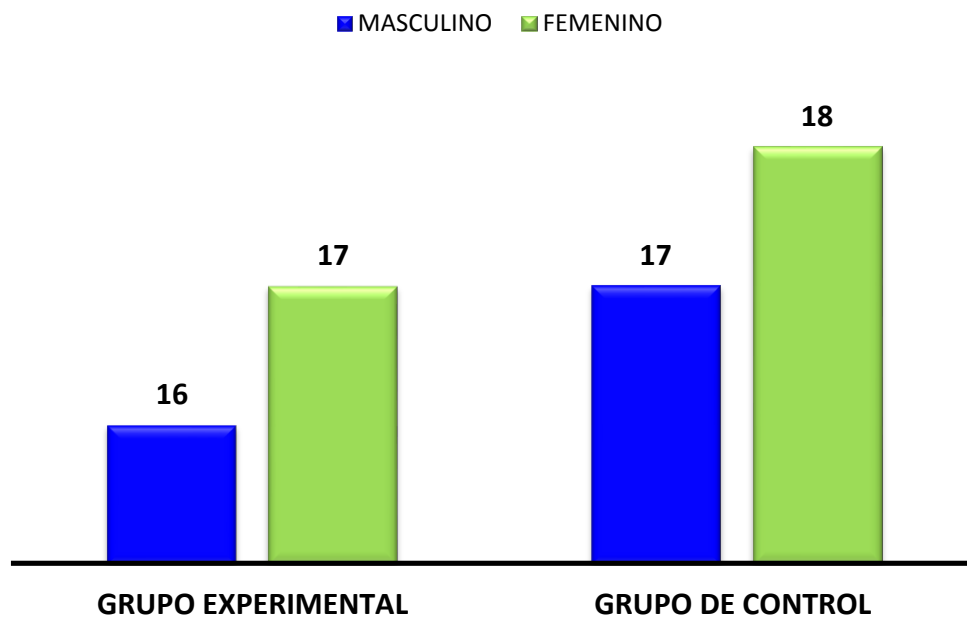


Gráfico 1. Número de estudiantes

Análisis

En el gráfico 1, se observó que, de los 33 estudiantes del grupo experimental, 16 son hombres y 17 son mujeres; y de los 35 estudiantes del grupo de control, 17 son hombres y 18 mujeres.

Interpretación

Se aprecia que tanto en el grupo experimental y control, el sexo femenino es ligeramente mayor que el sexo masculino.

4.2. Aplicación de prueba estandarizada para el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013 cuestionario pres test.

Tabla 5. Resultado pre test – grupo experimental, capacidad razonamiento y demostración.

Grupo Experimental Pre Test	Razonamiento y Demostración
0-10	25
11-13	4
14-17	4
18-20	0

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

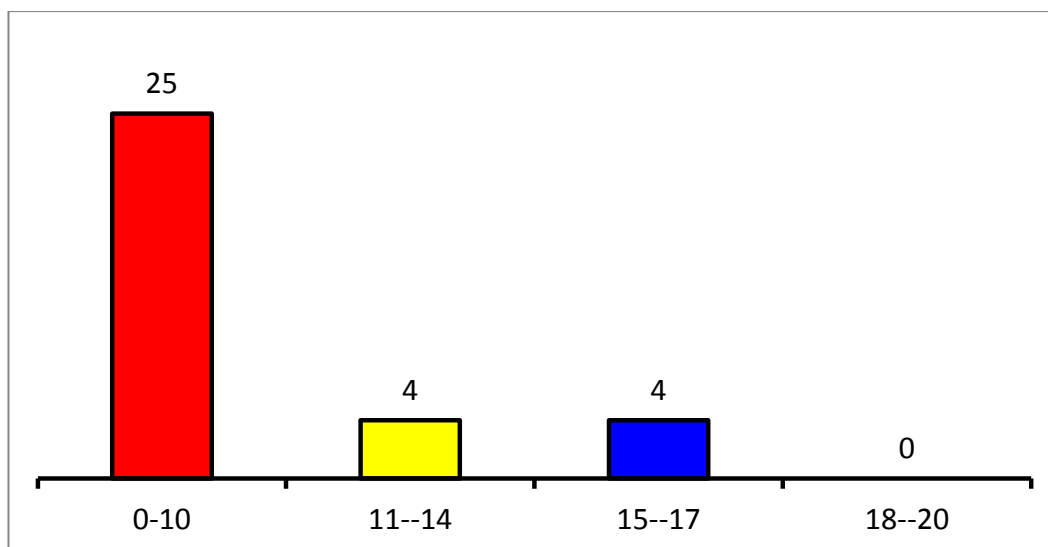


Gráfico 2. Resultado pre test – grupo experimental, capacidad razonamiento y demostración.

Análisis

En el gráfico 2, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el desarrollo de la capacidad razonamiento y demostración, el 76% (25 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 14% (8 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

La mayor cantidad de elementos de estudio tuvieron bajos puntajes (0 – 10) en el pre test, en razonamiento y demostración.

Tabla 6. Resultado pre test – grupo experimental, capacidad comunicación matemática

Grupo Experimental Pre Test	Comunicación Matemática
0-10	9
11-13	15
14-17	5
18-20	4

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

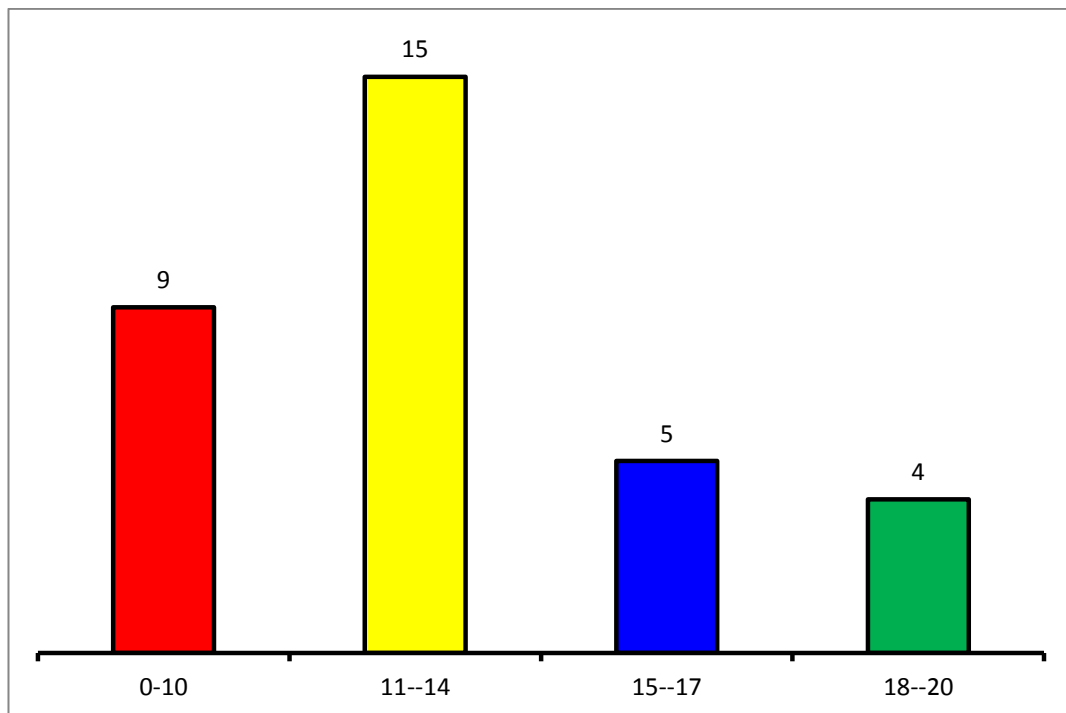


Gráfico 3. Resultado pre test – grupo experimental, capacidad comunicación matemática.

Análisis

En el gráfico 3, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el desarrollo de la capacidad comunicación matemática, el 27% (9 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 72% (24 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

La mayor cantidad de estudiantes tuvieron de 11 a 14 puntos en el pre test, cifra que se considera puntajes bajos en capacidad comunicación matemática.

Tabla 7. Resultado pre test – grupo experimental, capacidad resolución de problemas.

Grupo Experimental Pre Test	Resolución de Problemas
0-10	28
11-15	5
16-20	0

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

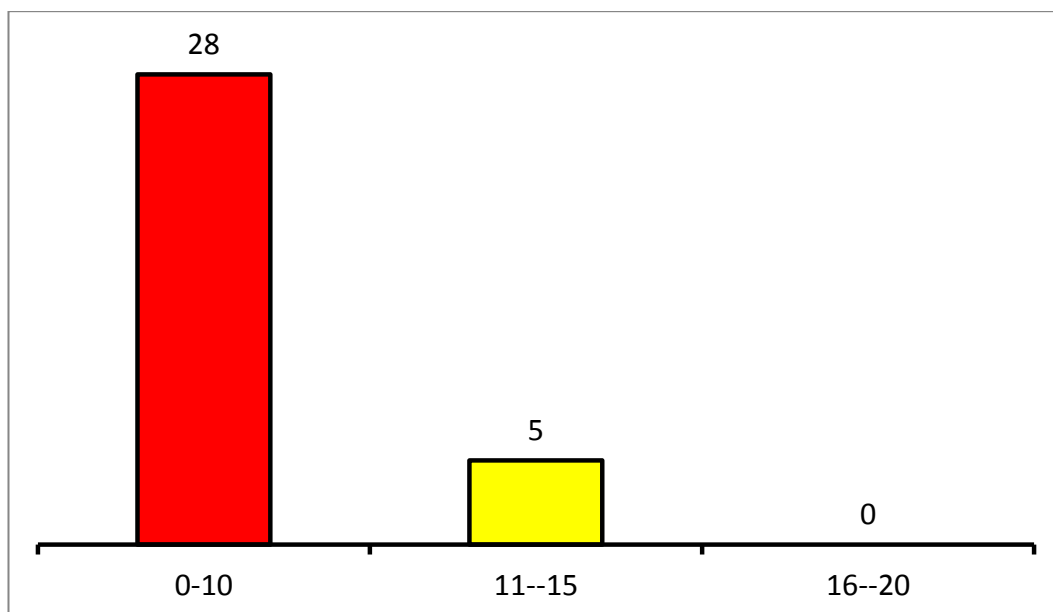


Gráfico 4. Resultado pre test – grupo experimental, capacidad resolución de problemas

Análisis

En el gráfico 4, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el desarrollo de la capacidad resolución de problemas, el 85% (28 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 15% (5 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

La mayor cantidad de elementos de estudio tuvieron bajos puntajes (0 – 10) en el pre test, en capacidad resolución de problemas.

Tabla 8. Resultado pre test – grupo experimental, prueba para el aprendizaje de programación lineal.

Grupo Experimental Pre Test	Prueba de Matemática
0-10	21
11-13	6
14-17	3
18-20	3

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

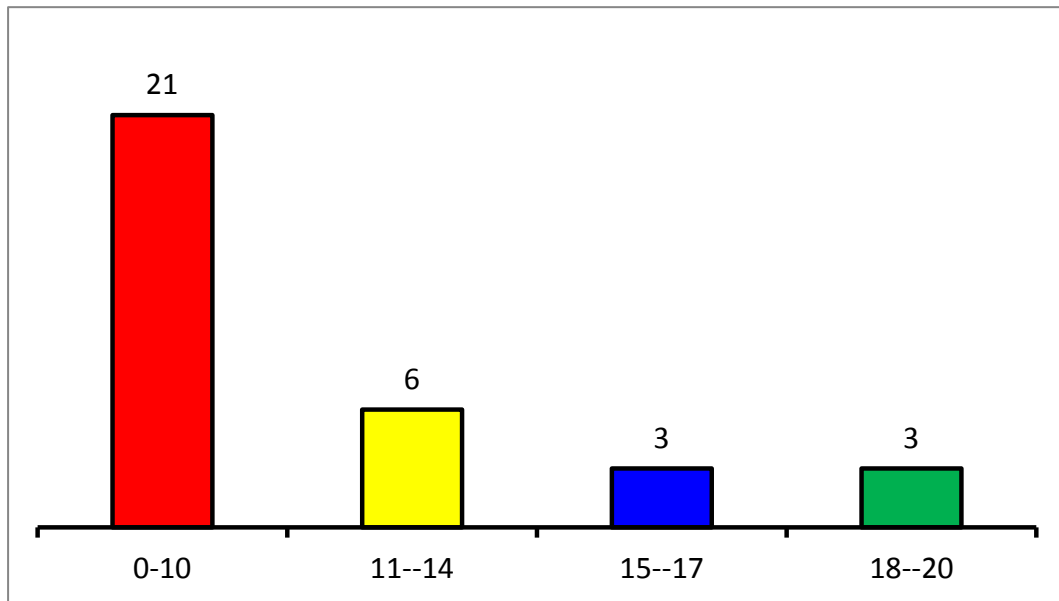


Gráfico 5. Resultado pre test – grupo experimental, prueba de programación lineal.

Análisis

En el gráfico 5, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el aprendizaje de programación lineal, el 63% (21 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 37% (12 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

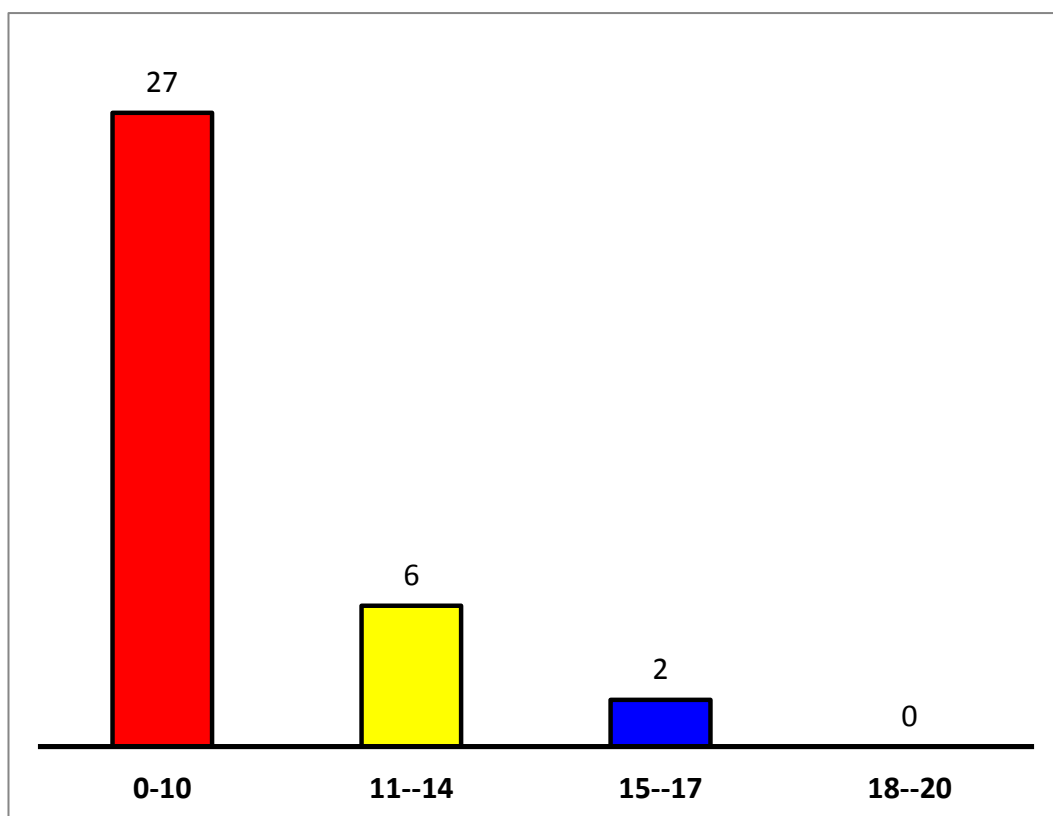
Interpretación

La mayor cantidad de elementos de estudio tuvieron bajos puntajes (0 – 10) en el pre test, en prueba de programación lineal.

Tabla 9. Resultado pre test – grupo de control, capacidad razonamiento y demostración

Grupo de Control Pre Test	Razonamiento y Demostración
0-10	27
11-13	6
14-17	2
18-20	0

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

**Gráfico 6.** Resultado pre test – grupo de control, capacidad razonamiento y demostración.

Análisis

En el gráfico 6, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración, el 81% (27 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 19% (8 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

La mayor cantidad de elementos de estudio tuvieron bajos puntajes (0 – 10) en el pre test, en capacidad razonamiento y demostración.

Tabla 10. Resultado pre test – grupo de control, capacidad comunicación matemática.

Grupo de Control Pre Test	Comunicación Matemática
0-10	3
11-13	14
14-17	17
18-20	1

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

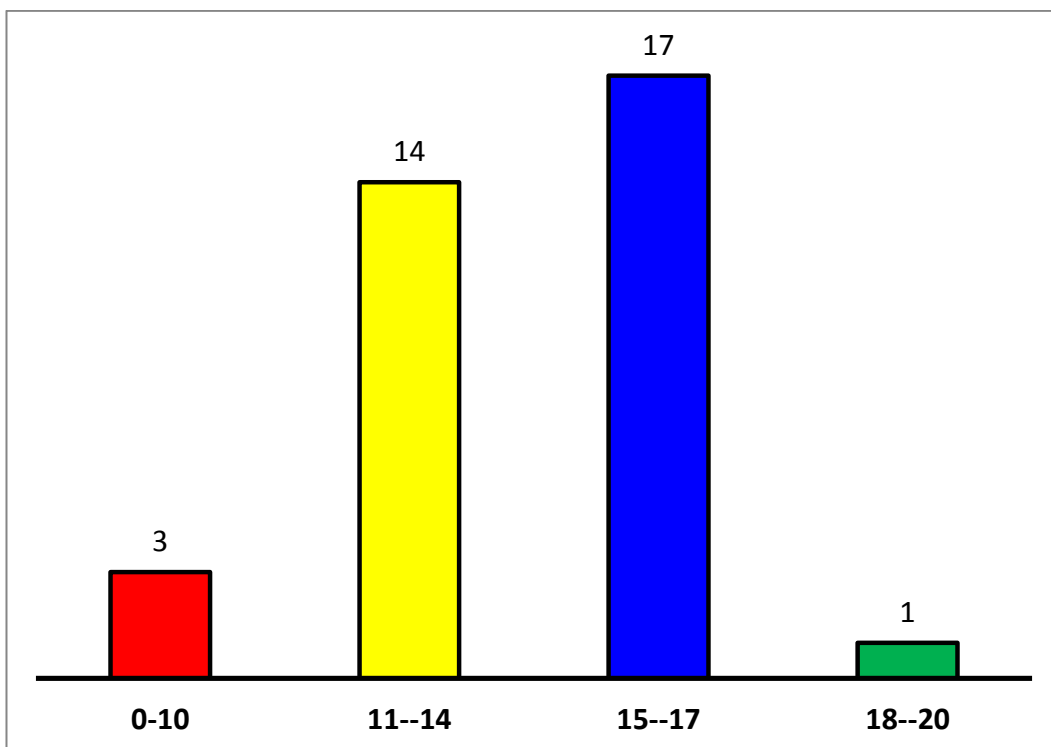


Gráfico 7. Resultado pre test – grupo de control, capacidad comunicación matemática.

Análisis

En el gráfico 7, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el desarrollo de la capacidad comunicación matemática, el 9% (3 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 91% (32 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

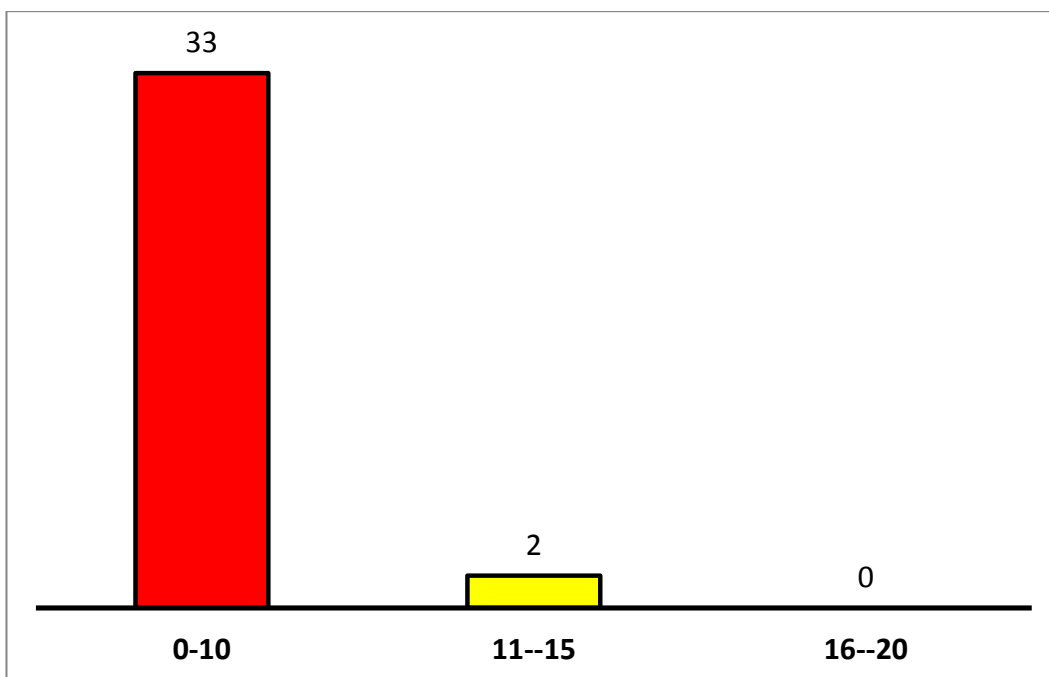
Interpretación

La mayor cantidad de estudiantes tuvieron puntajes entre 15 – 17, en el pre test, en lo que concierne a capacidad comunicación matemática.

Tabla 11. Resultado pre test – grupo de control, capacidad resolución de problemas

Grupo de Control Pre Test	Resolución de Problemas
0-10	33
11-15	2
16-20	0

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

**Gráfico 8.** Resultado pre test – grupo de control, capacidad resolución de problemas.

Análisis

En el gráfico 8, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el desarrollo de la capacidad resolución de problemas, el 94% (33 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 6% (2 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

La mayor cantidad de elementos de estudio tuvieron bajos puntajes (0 – 10) en el pre test, en capacidad resolución de problemas.

Tabla 12. Resultado pre test – grupo de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal.

Grupo de Control Pre Test	Prueba de Matemática
0-10	22
11-13	12
14-17	1
18-20	0

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

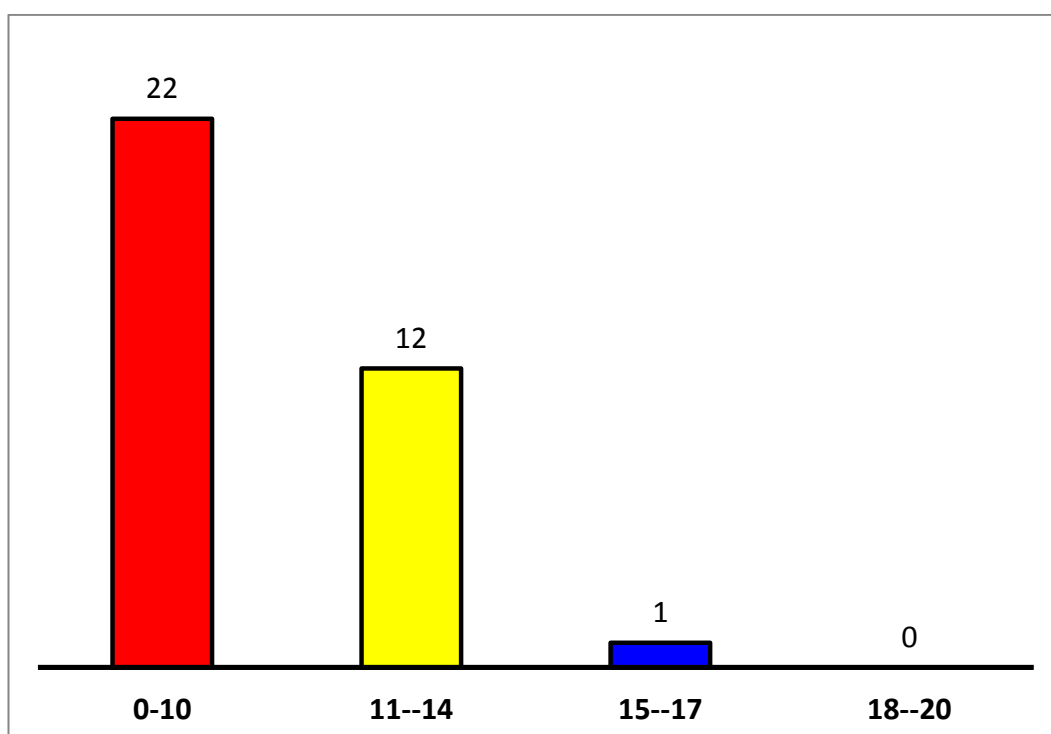


Gráfico 9. Resultado pre test – grupo de control, prueba de programación lineal.

Análisis

En el gráfico 9, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el aprendizaje de programación lineal, el 60% (22 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 40% (13 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

La mayor cantidad de estudiantes en estudio tuvieron bajos puntajes en el pre test (0 – 10) en el pre test, en prueba de programación lineal.

A partir de esta tabla se empiezan las sesiones de trabajo con el software geogebra para el grupo experimental y sesiones convencionales con el grupo de control.

Tabla 13. Resultado pre test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal.

GRUPOS	EXPERIMENTAL	DE CONTROL
0-10	21	22
11-14	6	12
15-17	3	1
18-20	3	0

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 antes del programa con geogebra.

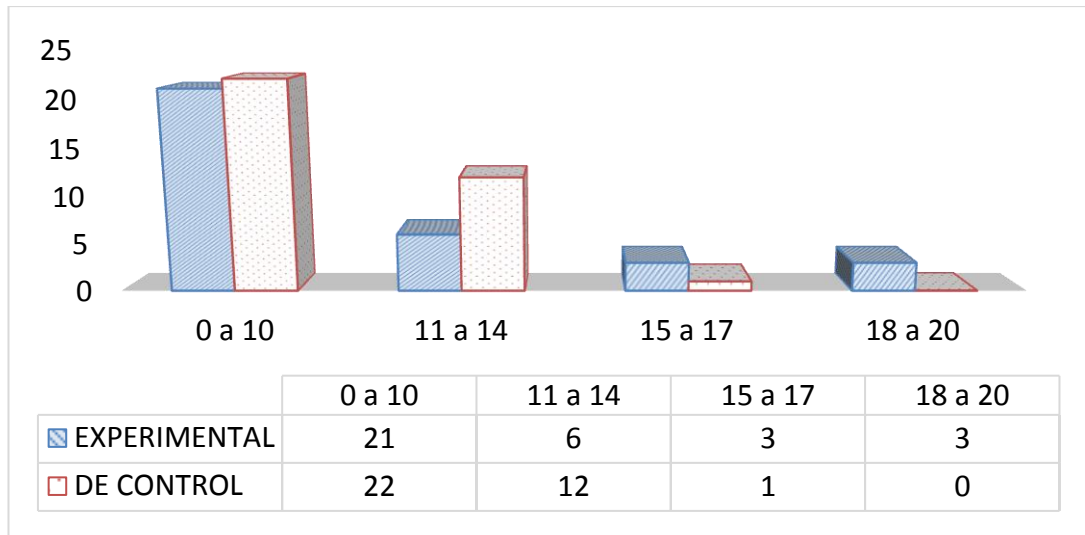


Gráfico 10. Resultado pre test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal.

Análisis

En el gráfico 10, del total de los estudiantes evaluados, la cantidad de estudiantes desaprobados del grupo experimental fueron 21, equivalente a la cantidad de estudiantes del grupo de control (22); y la cantidad de estudiantes aprobados del grupo experimental (12 estudiantes) es equivalente a la cantidad de estudiantes del grupo de control (13 estudiantes).

Interpretación

Ambos grupos presentan la misma cantidad de elementos de estudio y en similares condiciones.

4.3. Influencia del software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013 cuestionario post test.

Tabla 14. Resultado pos test – grupo experimental, capacidad razonamiento y demostración

Grupo Experimental Pos Test	Razonamiento y Demostración
0-10	13
11-13	14
14-17	2
18-20	4

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

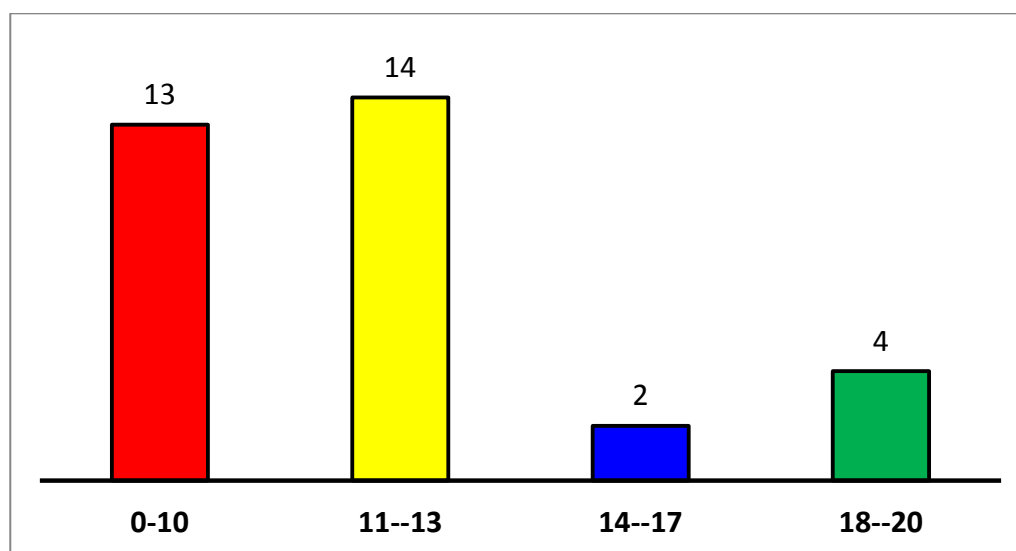


Gráfico 11. Resultado pos test – grupo experimental, capacidad razonamiento y demostración

Análisis

En el gráfico 11, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración, el 39% (13 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 61% (20 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias, cabe resaltar que en el intervalo de 18-20 ha habido un aumento significativo.

Interpretación

Posterior al experimento, se aprecia que más de la mitad de los estudiantes presentan puntos igual y superior a 11 en la capacidad razonamiento y demostración. Existe modificación respecto al pre test.

Tabla 15. Resultado pos test – grupo experimental, capacidad comunicación matemática.

Grupo Experimental Pos Test	Comunicación Matemática
0-10	7
11-13	12
14-17	8
18-20	6

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

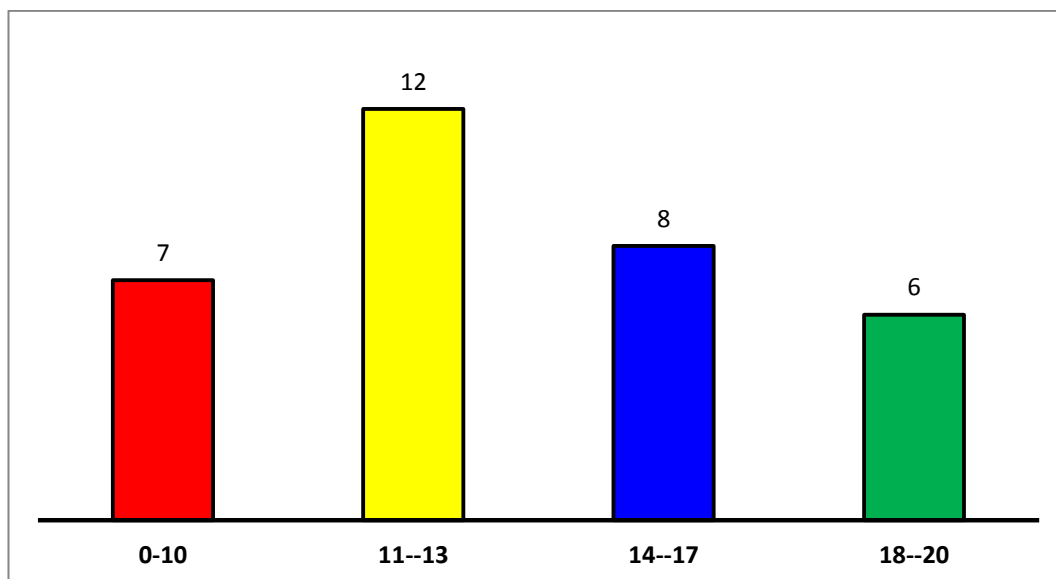


Gráfico 12. Resultado pos test – grupo experimental, capacidad comunicación matemática.

Análisis

En el gráfico 12 se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática, el 24% (8 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 76% (25 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias, cabe resaltar que en el intervalo de 18-20 ha habido un aumento significativo.

Interpretación

Posterior al experimento, se aprecia que la mayor cantidad de los estudiantes presentan puntos igual y superior a 11 en la capacidad comunicación matemática. A comparación del pre test existe considerable diferencia.

Tabla 16. Resultado pos test – grupo experimental, capacidad resolución de problemas.

Grupo Experimental Pos Test	Resolución de Problemas
0-10	14
11-15	10
16-20	9

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

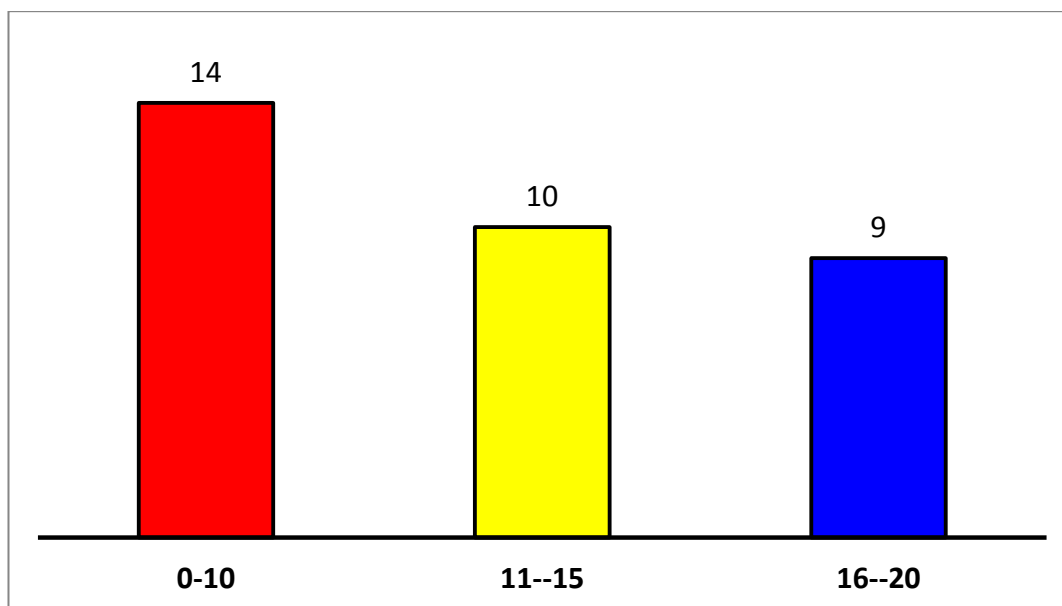


Gráfico 13. Resultado pos test – grupo experimental, capacidad resolución de problemas.

Análisis

En el gráfico 13, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, el 42% (14 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 58% (19 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias, cabe resaltar que en el intervalo de 16-20 ha habido un aumento significativo.

Interpretación

Posterior al experimento, se aprecia que una considerable cantidad de los estudiantes siguen desaprobados en la capacidad resolución de problemas, pero a comparación del pre test existe considerable mejora en los puntajes.

Tabla 17. Resultado pos test – grupo experimental, prueba para el aprendizaje de programación lineal.

Grupo Experimental Pos Test	Prueba de Matemática
0-10	10
11-13	9
14-17	9
18-20	5

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

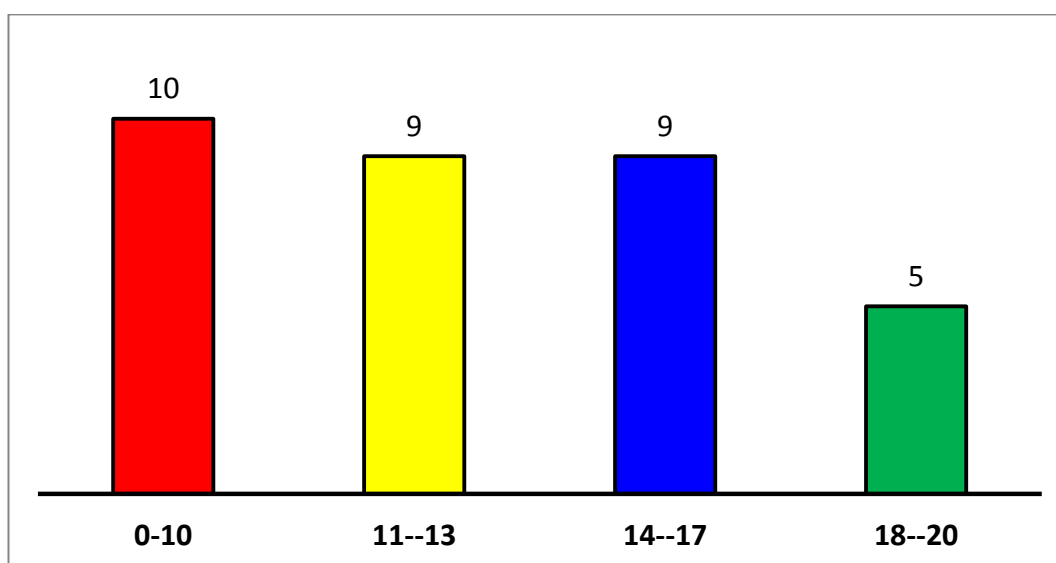


Gráfico 14. Resultado pos test – grupo experimental, prueba de programación lineal

Análisis

En el gráfico 14, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el aprendizaje de programación lineal, el 30% (10 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 70% (23 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias. Cabe resaltar que ha habido un aumento significativo de aprobados en el intervalo de 18-20.

Interpretación

Posterior al experimento, se aprecia que una considerable cantidad de los estudiantes siguen desaprobados en la prueba de programación lineal, pero a comparación del pre test existe considerable mejora en los puntajes.

Tabla 18. Resultado pos test – grupo de control, capacidad razonamiento y demostración.

Grupo de Control Pos Test	Razonamiento y Demostración
0-10	17
11-13	13
14-17	4
18-20	1

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

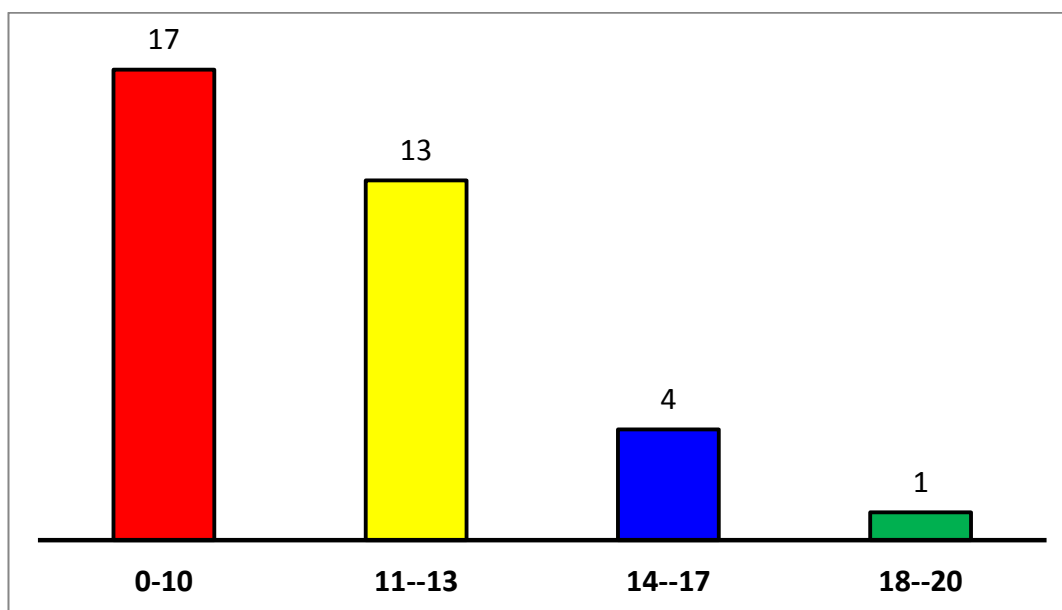


Gráfico 15. Resultado pos test – grupo de control, capacidad razonamiento y demostración.

Análisis

En el gráfico 15 se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración, el 48% (17 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 52% (18 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

En el grupo control, posterior al experimento, se aprecia que en más de la mitad de los estudiantes no hubo mejora en la capacidad razonamiento y demostración. Las diferencias no son considerables.

Tabla 19. Resultado pos test – grupo de control, capacidad comunicación matemática.

Grupo de Control Pos Test	Comunicación Matemática
0-10	10
11-13	17
14-17	5
18-20	3

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

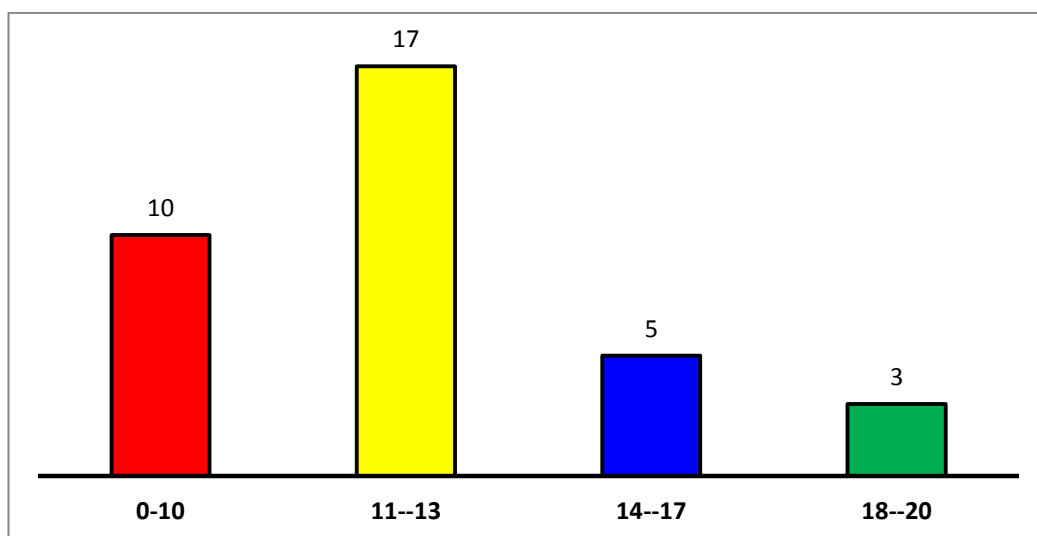


Gráfico 16. Resultado pos test – grupo de control, capacidad comunicación matemática.

Análisis

En el gráfico 16 se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática, el 42% (15 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 58% (20 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

En el grupo control, posterior al experimento, se aprecia disminución de puntaje de 15 – 17 a 11 – 14 en la capacidad comunicación matemática.; sin embargo, las diferencias no son considerables.

Tabla 20. Resultado pos test – grupo de control, capacidad resolución de problemas.

Grupo de Control Pos Test	Resolución de Problemas
0-10	24
11-15	9
16-20	2

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

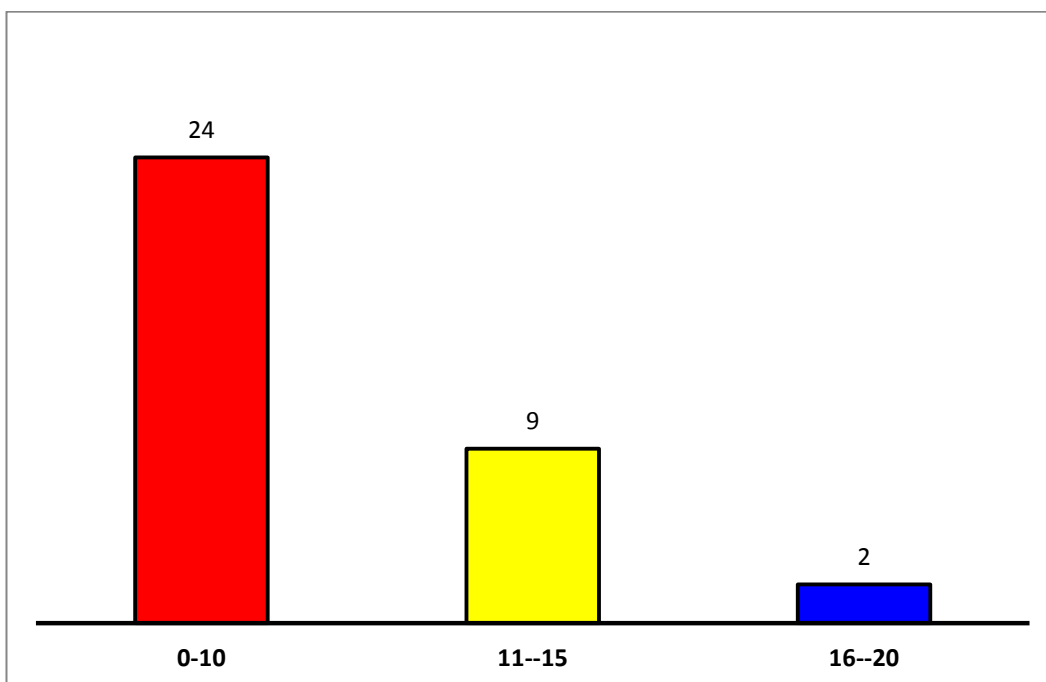


Gráfico 17. Resultado pos test – grupo de control, capacidad resolución de problemas.

Análisis

En el gráfico 17, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, el 69% (24 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 31% (11 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias.

Interpretación

En el grupo control, posterior al experimento, se aprecia que no hubo modificaciones considerables en la capacidad resolución de problemas respecto al pre test.

Tabla 21. Resultado pos test – grupo de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal.

Grupo de Control Pos Test	Prueba de Matemática
0-10	19
11-13	8
14-17	7
18-20	1

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

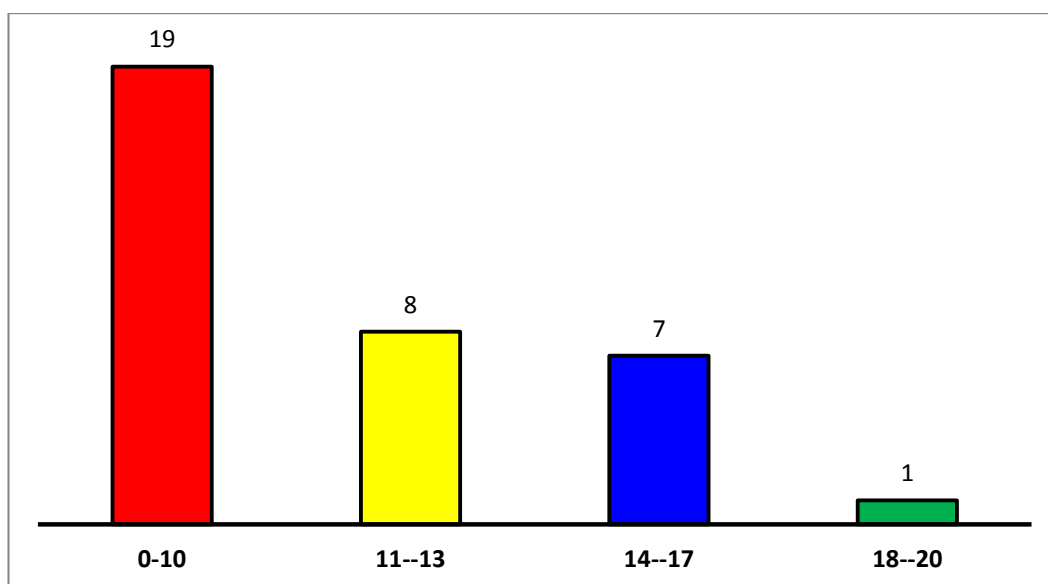


Gráfico 18. Resultado pos test – grupo de control, prueba de programación lineal.

Análisis

En el gráfico 18 se observó que del 100% de los estudiantes del grupo de control en el aprendizaje de programación lineal, el 54% (19 estudiantes) salieron desaprobados mientras que el 46% (18 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias. Cabe mencionar que no hay estudiantes que tiene notas en el intervalo de 18-20.

Interpretación

En el grupo control, posterior al experimento, se aprecia que no hubo modificaciones considerables en la prueba de programación lineal, respecto al pre test.

Tabla 22. Resultado pos test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal.

GRUPOS	EXPERIMENTAL	DE CONTROL
0-10	10	19
11-14	9	8
15-17	9	7
18-20	5	1

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25 después del programa con geogebra.

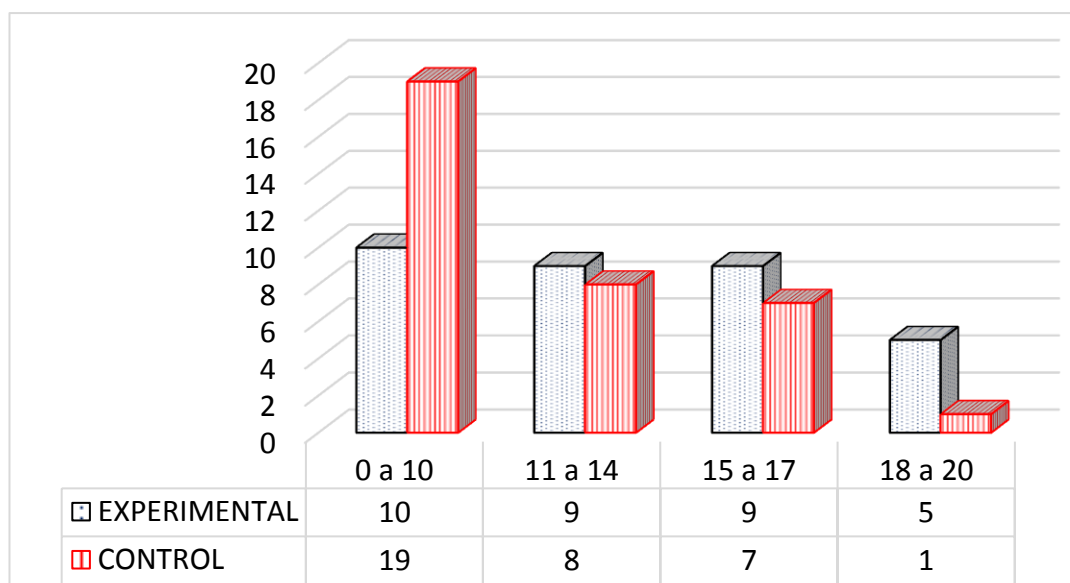


Gráfico 19. Resultado pos test – grupo experimental y de control, prueba para el aprendizaje de programación lineal

Análisis

En el gráfico 19, se observó que del 100% de los estudiantes del grupo experimental en el aprendizaje de programación lineal, el 70% (22 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias, mientras que en el grupo de control el 46% (16 estudiantes) obtuvieron notas aprobatorias. Se puede observar además que la cantidad de desaprobados en el grupo experimental (30%) es menor en comparación de la cantidad del desaprobados del grupo de control (54%).

Interpretación

Hay que hacer mención también que en el grupo experimental hay 5 estudiantes en el intervalo de 17-20 mientras que en el grupo de control solo hay un estudiante en este intervalo.

4.4. Contrastación con las hipótesis

Tabla 23. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de razonamiento y demostración para contrastar la primera hipótesis específica.

PRUEBA	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	PRE-TEST	POS-TEST	PRE-TEST	POS-TEST
0 – 10	25	13	27	17
11—13	4	14	6	13
14—17	4	2	2	4
18—20	0	4	0	1

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25

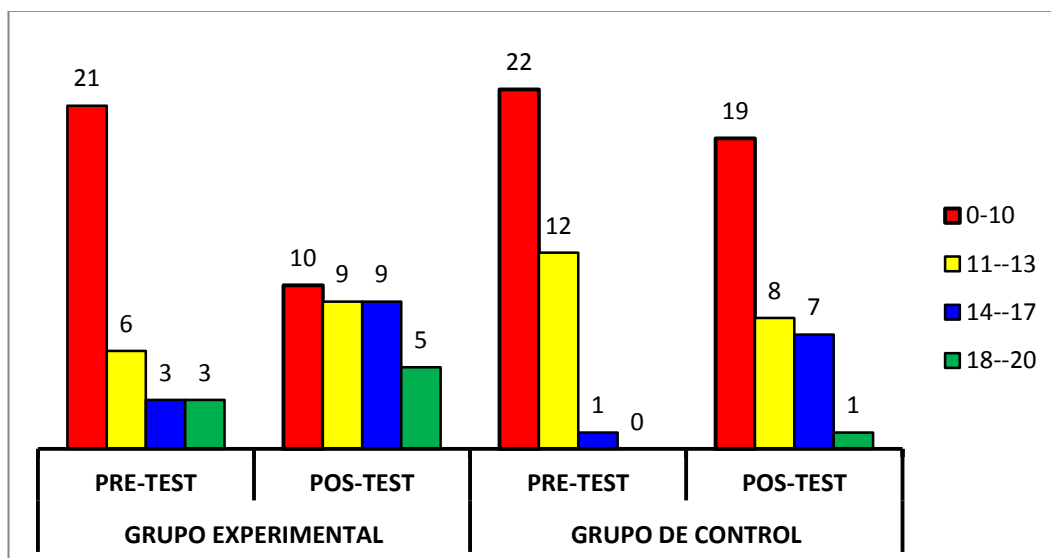


Gráfico 20. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de razonamiento y demostración para contrastar la primera hipótesis específica.

Análisis

Al comparar las pruebas de pre test y pos test en la capacidad de razonamiento y demostración, en el gráfico se observó que el grupo experimental hubo mejoría del 42% y el del grupo de control mejoró 28%; demostrando así que el software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Interpretación

Se aprecia diferencia considerable entre el grupo experimental y control en la capacidad de razonamiento y demostración.

Tabla 24. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de comunicación matemática para contrastar la segunda hipótesis específica

PRUEBA	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	PRE-TEST	POS-TEST	PRE-TEST	POS-TEST
0 – 10	25	13	27	17
11—13	4	14	6	13
14—17	4	2	2	4
18—20	0	4	0	1

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25

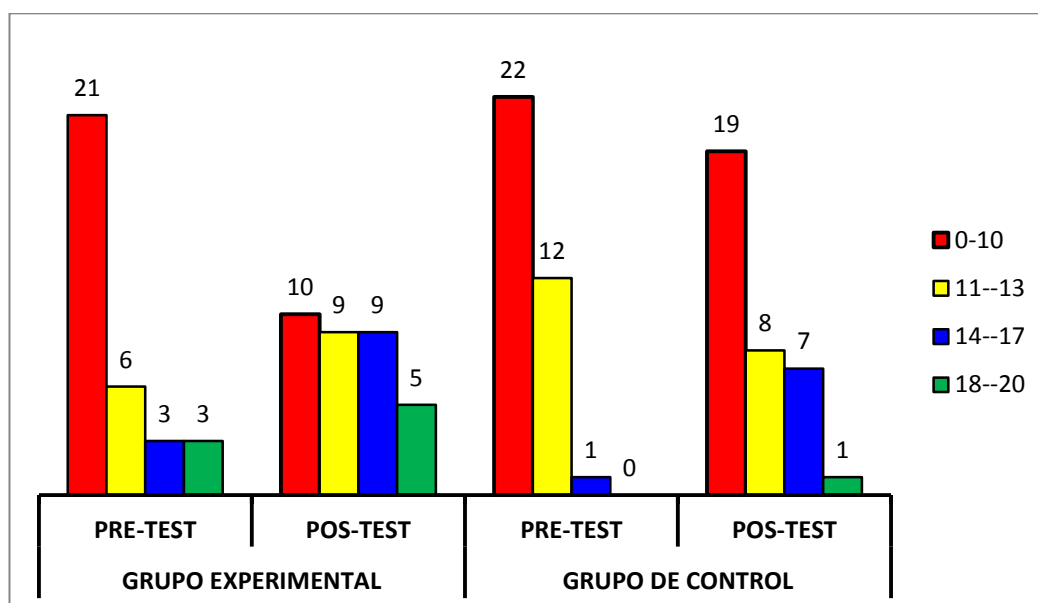


Gráfico 21. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de comunicación matemática para contrastar la segunda hipótesis específica.

Análisis

Al comparar las pruebas de pre test y pos test en la capacidad de comunicación matemática, en el gráfico se observó que el grupo experimental obtuvo una mejoría del 6% y el grupo de control bajó su calificación en -20%, demostrando así que el software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Interpretación

Se aprecia diferencia considerable entre el grupo experimental y control en la capacidad de comunicación matemática.

Tabla 25. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de resolución de problemas para contrastar la tercera hipótesis específica.

PRUEBA	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	PRE-TEST	POS-TEST	PRE-TEST	POS-TEST
0 – 10	28	14	33	24
11 — 15	5	10	2	9
16 — 20	0	9	0	2

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25

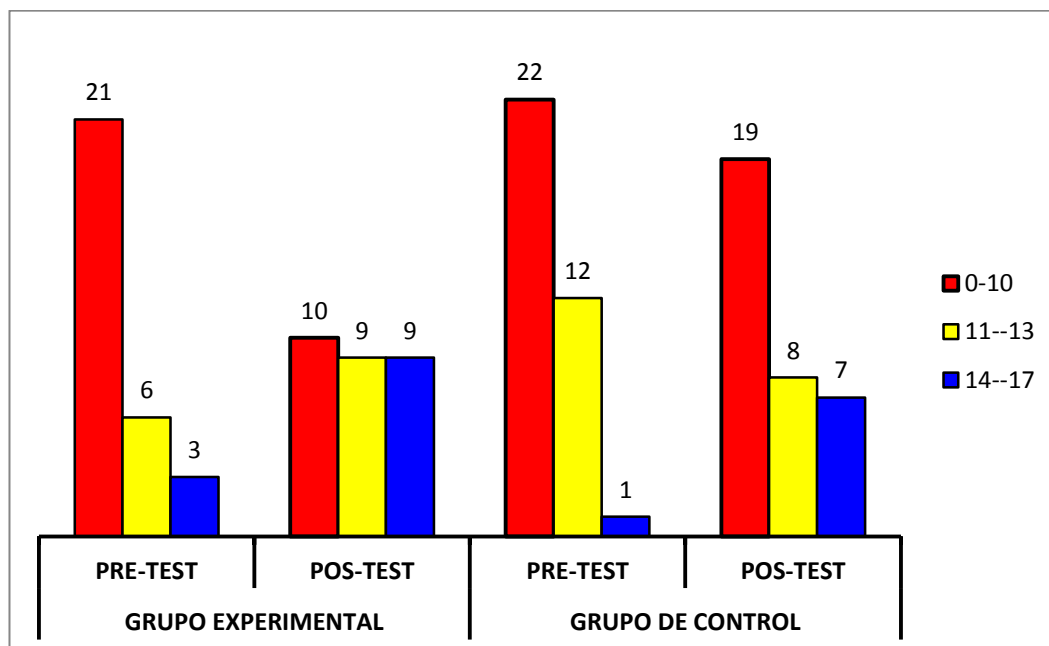


Gráfico 22. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en la capacidad de resolución de problemas para contrastar la tercera hipótesis específica.

Análisis

Al comparar los datos de las pruebas de pre test y pos test en la capacidad de resolución de problemas, en el gráfico se observó que el grupo experimental obtuvo una mejoría del 42% y el grupo de control obtuvo una mejoría del 25%, demostrando así que el software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Interpretación

Se aprecia diferencia considerable entre el grupo experimental y control en la capacidad de resolución de problemas.

Tabla 26. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en el logro del aprendizaje de programación lineal con el software geogebra para contrastar la hipótesis general.

PRUEBA	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	PRE-TEST	POS-TEST	PRE-TEST	POS-TEST
0 – 10	21	10	22	19
11—13	6	9	12	8
14—17	3	9	1	7
18—20	3	5	0	1

Fuente: cuestionario aplicado de los estudiantes de la I. E. Fe y Alegría N° 25

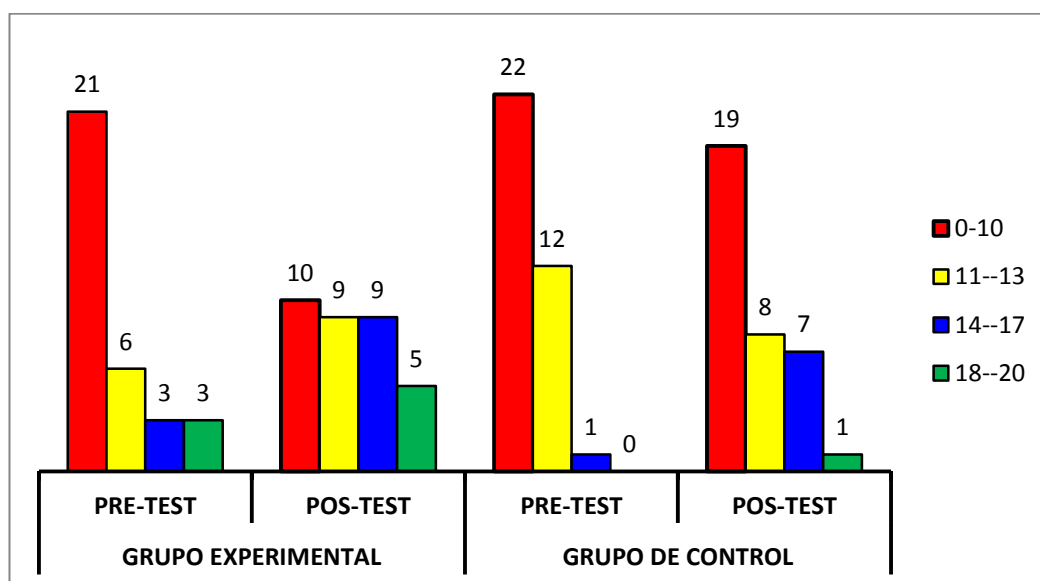


Gráfico 23. Resultado de la prueba en grupo experimental y de control, en el logro del aprendizaje de programación lineal con el software geogebra para contrastar la hipótesis general.

Análisis

Al comparar los resultados del pre test y pos test para el aprendizaje de programación lineal, en el gráfico se observó que el grupo experimental obtuvo una mejoría del 33% y el grupo de control obtuvo una mejoría del 9%, demostrando así que el software geogebra influye significativamente en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

Interpretación

Se aprecia diferencia considerable entre el grupo experimental y control en el logro del aprendizaje de programación lineal.

4.5. Resultados de la encuesta sobre la influencia del software geogebra en el aprendizaje de programación lineal

Tabla 27. Afirmaciones de encuesta en grupo experimental en el logro del aprendizaje de programación lineal con el software geogebra para contrastar la hipótesis general.

	AFIRMACIONES	SI	NO
1	Los menús y botones de acción del software, son fáciles de usar.	31	2
2	La información que se presenta por cada ventana es clara	26	7
3	El software está elaborado con efecto de sonido, video e imagen multimedia.	33	0
4	Las instrucciones del software son secuenciales, y le permite manejarlo fácilmente.	26	7
5	Los cuadros y gráficos presentan mensajes de ayuda para facilitar el manejo del software.	31	2
6	En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema.	29	4
7	Los contenidos matemáticos están agrupados por temas y títulos.	33	0
8	Puedes detener, salir del programa y reiniciar cuando desees.	33	0
9	El software geogebra presenta ejemplos desarrollados	25	8
10	El software geogebra presenta actividades de ejercicios para que el estudiante lo resuelva.	20	13
11	El software geogebra es el mejor medio para aprender matemática.	30	3
12	Te gusta aprender con este software.	33	0
13	Utilizas el software geogebra a cualquier hora del día.	17	16
14	Aprendes con facilidad utilizando el software geogebra.	30	3
15	Te parece divertido aprender con el software geogebra.	33	0
16	Consideras al software geogebra como un recurso importante para estar actualizado.	33	0
17	Consideras apropiado y sencillo la utilización del software para facilitar el aprendizaje de conceptos y aplicarlos en la resolución de problemas.	21	12
18	La utilización del software geogebra, permite lograr aprendizajes de manera más sencillos y rápidos.	31	2
19	Los problemas de programación lineal son más fáciles de resolver utilizando el software geogebra.	29	4
20	La utilización del software geogebra permite ver tus logros y superar tus errores.	28	5

Fuente: elaboración propia

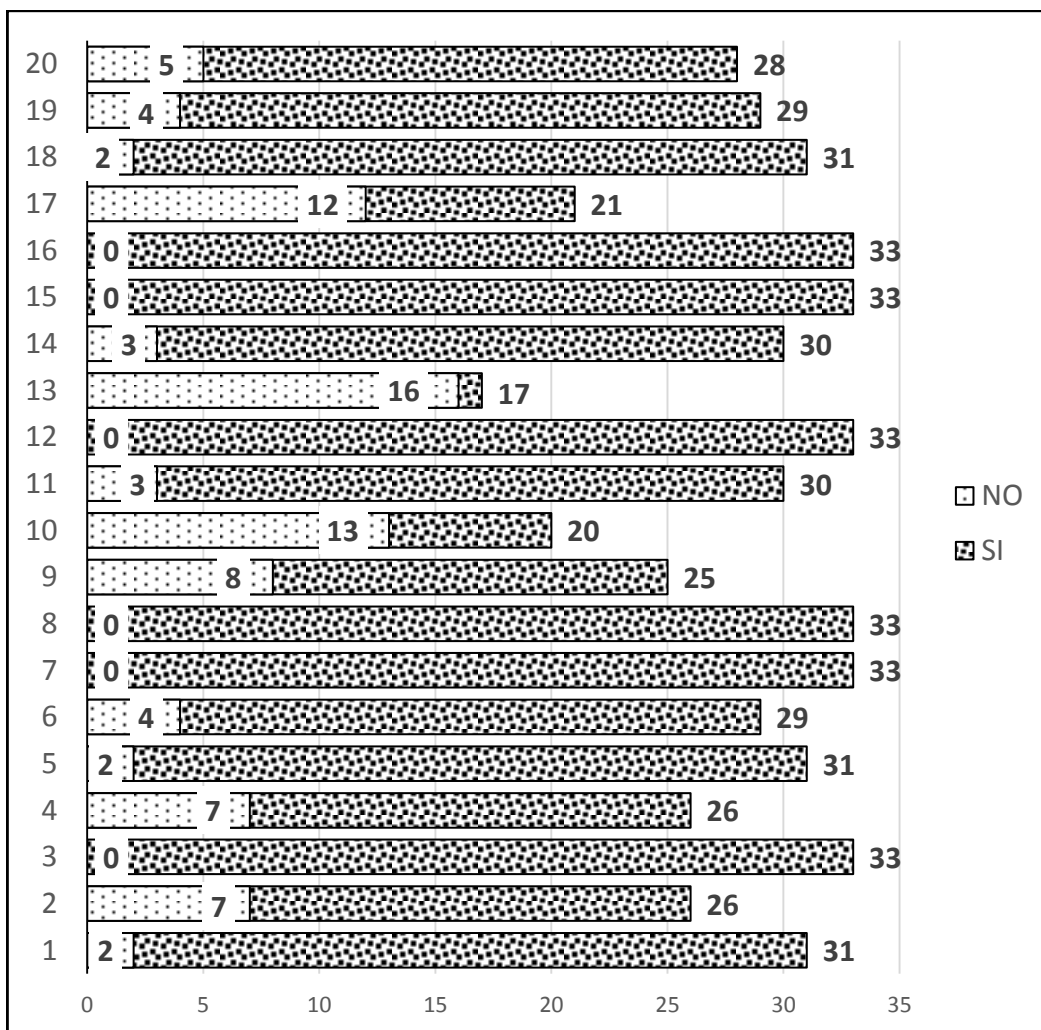


Gráfico N° 24. Resultado de la encuesta en grupo experimental en el logro del aprendizaje de programación lineal con el software geogebra para contrastar la hipótesis general.

Análisis

En el gráfico 20 se observa que del 100% de estudiantes del grupo experimental el 87% se han sentido a gusto trabajar con el programa geogebra, mientras que a un 13% aún les cuesta trabajar con este tipo de programas interactivo.

Además, se observa que en el ítem 13 hay un 51% de estudiantes que no utilizan el programa en cualquier hora del día, solo utilizan el programa en la I. E. porque no tienen computadoras en casa.

Interpretación

Cabe resaltar que los ítems 3, 7, 8, 12, 16 el 100% de estudiantes marcaron que **sí** están de acuerdo.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se encontró que del 100% de estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Fe y Alegría N° 25 a quienes se les aplicó las sesiones de trabajo de tesis el 48% (33 estudiantes) representa al género masculino y el 52% (35 estudiantes) representa el género femenino.

Esta tesis fue aplicada con el diseño cuasi experimental donde los estudiantes del 5° A de secundaria (33 personas) fueron el grupo experimental y los estudiantes del 5° B (35 personas) fueron el grupo de control.

Los resultados de esta investigación dan cuenta de que el uso del geogebra influyen significativamente en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto de secundaria de la institución educativa Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.

La hipótesis se corrobora con Cervera (2009), en la tesis titulada propuesta didáctica basada en el uso del material educativo multimedia "GpM2.0" para el desarrollo de las capacidades del área de matemática en alumnos del 4to grado de educación secundaria de la I. E. Nicolás. La Torre del distrito de José Leonardo Ortiz de Chiclayo, donde manifiesta que el uso del programa constituye una alternativa eficaz para el desarrollo de las capacidades y actitudes del área de matemática.

Al iniciar el trabajo se aplicó una prueba pre test a los dos grupos teniendo como resultado al grupo experimental y de control igual porcentaje de aprobados y desaprobados. En esta prueba se evalúan las tres capacidades del área de matemática, la primera capacidad es razonamiento y demostración, la segunda capacidad es comunicación matemática, y la tercera capacidad es resolución de problemas, donde

se observó que los resultados obtenidos dan muestra que el aprendizaje de programación lineal en quinto de secundaria es baja por que no están motivados, coincidiendo con Figueroa (2012) en su tesis resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas, menciona que los docentes utilizan mucho libros de texto donde siguen procedimientos rígidos y algorítmicos que y no hay una secuencia didáctica que ayude a los docentes y a los propios estudiantes a motivarse a aprender las matemáticas de una manera diferente, al finalizar concluye que diseñar, aplicar y analizar situaciones didácticas ayudan a consolidar los aprendizaje relacionado con la resolución de problemas.

Al finalizar el trabajo se aplicó una última prueba pos test a los dos grupos teniendo como resultado al grupo experimental con 10 desaprobados y el grupo de control con 19 desaprobados, además el grupo experimental obtuvo 23 aprobados y el grupo de control obtuvo 16 estudiantes.

En esta prueba se evaluaron las tres capacidades del área de matemática, capacidad de razonamiento y demostración, capacidad de comunicación matemática, y la capacidad de resolución de problemas, donde se obtuvieron mejoras significativas por cada capacidad coincidiendo con Vilchez (2009) en su tesis programa de aplicación que integra clic, hot potatoes y tora para el desarrollo de capacidades en el curso de investigación de operaciones del contenido programación lineal, en los estudiantes del V ciclo de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, donde manifiesta que los resultados obtenidos después de la ejecución del programa ha sido satisfactorios, demostrándose que con la aplicación del programa, se desarrollan las capacidades del estudiante del contenido programación lineal.

Al finalizar el trabajo de tesis se les aplicó una encuesta a los estudiantes que trabajaron con el programa Geogebra, obteniendo como resultados que 87% del total de estudiantes reconocen que trabajar con el programa Geogebra les ayuda significativamente en el aprendizaje del área de matemática, este resultado coincide con Sanguano (2012) en su tesis influencia del uso de software libre educativo en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa "Santa María Eufrasia" de la ciudad de Quito, durante el año lectivo 2012, hace mención que al evaluar los resultados de la aplicación del software Geogebra en el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato, se pudo determinar que es una buena alternativa para mejorar la capacidad de razonamiento en los estudiantes y que el mismo se ve reflejado en sus calificaciones.

CONCLUSIONES

Con respecto a la hipótesis general si el software geogebra influye significativamente en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013, se puede concluir que el proceso de enseñanza aprendizaje mejoró de una manera significativa con la utilización del software educativo Geogebra, ya que hubo una mejora en el rendimiento académico de 6% que obtuvo el grupo de control frente al 34% que obtuvo el grupo experimental.

Se puede afirmar que hay una relación entre el software geogebra y el aprendizaje de los estudiantes en Matemática, ya que el software educativo es un recurso didáctico que le permite crear un ambiente dinámico e interactivo al estudiante y que de esta manera se motive. Esta es una gran ventaja frente al reducido porcentaje de técnicas de estimulación audiovisual, verbal y escrita que se usan y que limitan el aprendizaje.

Se determinó que hay la factibilidad administrativa y técnica de aplicar el software Geogebra en Matemática para el quinto grado de educación secundaria.

Se puede aplicar el software Geogebra para el desarrollo de las clases de Matemática del quinto grado de educación secundaria y además es una muy buena alternativa para motivar una autoinstrucción en los estudiantes y a su vez, la actividad del docente deja de ser predominante en el proceso.

Al evaluar los resultados de la aplicación del software Geogebra en el rendimiento académico de los estudiantes del quinto grado de secundaria, se puede determinar que es una buena alternativa para mejorar las capacidades de: razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas; en los estudiantes y que ellos mismos ven reflejado en sus calificaciones.

RECOMENDACIONES

La presente investigación deja como recomendaciones, para un mejoramiento de la educación, las siguientes consideraciones, que podrían ser tomadas muy en cuenta.

Promover a que los docentes cambien el empleo de la estrategia magistral por métodos activos y además implementen el uso de recursos tecnológicos como software educativo, que les permitan a los estudiantes tener una actitud crítica, aumentar su autoaprendizaje y un mejor trabajo en grupo.

Capacitar a los y las docentes de matemática en el uso de software geogebra, para la enseñanza y aprendizaje de del área, ya que estos generan interés en el estudiante por la asignatura y lo mantienen participando activamente y mejoran el rendimiento académico.

Crear programas educativos que se ajusten a la pedagogía institucional y que estén acordes a las necesidades didácticas de cada uno de los cursos o años de educación, para no quedarse relegados de los avances tecnológicos.

A las autoridades de la institución determinar la factibilidad administrativa y técnica para aplicar el software Geogebra en Matemática para el quinto grado de educación secundaria.

A los y las docentes aplicar el software Geogebra para el desarrollo de las clases de Matemática del primer al quinto grado de educación secundaria ya que es una muy buena alternativa para motivar una auto instrucción en los estudiantes y a su vez, la actividad del docente deja de ser predominante en el proceso.

De forma general se recomienda a todos los docentes de Matemática y de las otras asignaturas a cambiar la metodología tradicional que se ha venido utilizando constantemente, por una que permita al estudiante obtener aprendizajes significativos.

BIBLIOGRAFIA

1. ÁLVAREZ A. Jorge, "Investigación de Operaciones-Programación Lineal", Editorial Macro E.I.R.L., Lima, 2001.
2. José Hinostroza Gamboa "recursos informáticos de la educación matemática" CISE PUCP-1999
3. Arias, Fidas (2006) proyecto de investigación: introducción a la metodología científica. Editorial Episteme. Pag 81. Quinta edición
4. SIMCE -Unidad de Currículum y Evaluación -Ministerio de Educación Santiago de Chile, 2008
5. Gutiérrez Rosario, Luís Arcelio, "Uso del software educativo en el área de matemática para el logro del aprendizaje significativo en los alumnos del 1er grado de educación secundaria de la I.E. César Vallejo-Callao" – 2007.
6. Medina, Douglas Rafael, "Desarrollo de un software educativo para la enseñanza de la estadística en el séptimo grado de educación básica" Universidad de Los Andes. Facultad de Humanidades y Educación, Tesis, 2006
7. Edwin Walter Ricaldi Córdova, Víctor Hugo Fabián Mayta, Jorge Florencio Fabián Arellano "Influencia del software educativo en el aprendizaje de los estudiantes para un desarrollo equitativo" – 2008
8. Gálvez Gutiérrez, María Juana, "La habilidad informática básica: interactuar con un software educativo", Sullana – Perú 2007
9. Campos Sánchez, Karen Katherine, "Modelo de software educativo: polígonos" Lima - Perú 2008
10. Hohenwarter, M y J (2009) Documento de ayuda de Geogebra, manual oficial de la versión 3.2. www.geogebra.org/ayuda/search.html
11. Knowles S., Holton F., Swanson A. (2001). Andragogía, El Aprendizaje de los Adultos. Ed. Oxford, México.
12. Ministerio de educación "Guía de Evaluación del aprendizaje" – Perú 2008
13. Ministerio de Educación "Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular" – Perú 2009
14. Ontoria, Antonio (1993). Mapas conceptuales. Una técnica para aprender. Narcea S. A. de ediciones Madrid 2da edición.
15. Sanchez, Tatiana (1994) Taller pedagógico: una reconceptualización de las prácticas. II Simposio Latinoamericano Participación Familiar y Comunitaria para la atención integral del niño menor de seis años. Lima – Perú.
16. Gagne, R. M. (1965). Las condiciones del aprendizaje. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
17. Gallego, D.; Ongallo, C. (2003). Conocimiento y Gestión. Madrid: Pearsons Prentice Hall.
18. Lomba Paul "N.P. Linear Programing: An introductory Analysis" , Ney York, 1964.
19. Sala, Ramón (1993), Programación Lineal: metodología y problemas. Editorial Tebar Flores. Madrid

20. Pulgar, J. (2005). Evaluación del aprendizaje en educación no formal. Recursos prácticos para el profesorado. Editorial NARCEA. España. I edición
21. Piaget, J. (1968). Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente. Ed. Revolucionaria. La Habana,
22. Vygotski, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica, 1989
23. Ausubel, D (1968). Psicología educacional: Una visión cognitiva. Nueva York: Rinehart and Winston.
24. Sánchez, J. (1999). Construyendo y aprendiendo con el computador
25. Galvis, A. (1994). Ingeniería de software educativo
26. Hernández, Ayuso María del Carmen 2007, Introducción a la programación lineal (libro) editorial las prensas de ciencias, pag. 1.

WEBGRAFÍA

27. Aprendizaje en matemáticas. Sitio en internet. Disponible en: <http://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>
28. Alayo Berrios, José. Aplicación del Wiki como recurso para desarrollar las capacidades de resolución de problemas y comunicación matemática en los estudiantes de cuarto grado de educación secundario del C. E. P. G. "Rosa de Lima" San Jerónimo. Sitio en internet. Disponible en: <http://www.slideshare.net/ppalayo/tesis-wiki>

ANEXOS

ANEXO 01:
ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FE Y ALEGRÍA N° 25, SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2013

Instrucciones: Buen día estimados estudiantes, permítanme darle las gracias por su colaboración. La presente encuesta me permitirá medir la importancia de la aplicación de la investigación.

Debe marcar con un aspa si está de acuerdo o no con la afirmación correspondiente:

	AFIRMACIONES	SI	NO
1	Los menús y botones de acción del software, son fáciles de usar.		
2	La información que se presenta por cada ventana es clara		
3	El software está elaborado con efecto de sonido, video e imagen multimedia.		
4	Las instrucciones del software son secuenciales, y le permite manejarlo fácilmente.		
5	Los cuadros y gráficos presentan mensajes de ayuda para facilitar el manejo del software.		
6	En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema.		
7	Los contenidos matemáticos están agrupados por temas y títulos.		
8	Puedes detener, salir del programa y reiniciar cuando deseas.		
9	El software geogebra presenta ejemplos desarrollados		
10	El software geogebra presenta actividades de ejercicios para que el estudiante lo resuelva.		
11	El software geogebra es el mejor medio para aprender matemática.		
12	Te gusta aprender con este software.		
13	Utilizas el software geogebra a cualquier hora del día.		

14	Aprendes con facilidad utilizando el software geogebra.		
15	Te parece divertido aprender con el software geogebra.		
16	Consideras al software geogebra como un recurso importante para estar actualizado.		
17	Consideras apropiado y sencillo la utilización del software para facilitar el aprendizaje de conceptos y aplicarlos en la resolución de problemas.		
18	La utilización del software geogebra, permite lograr aprendizajes de manera más sencillos y rápidos.		
19	Los problemas de programación lineal son más fáciles de resolver utilizando el software geogebra.		
20	La utilización del software geogebra permite ver tus logros y superar tus errores.		

ANEXO 02
PRÁCTICA CALIFICADA DE MATEMÁTICA
 5º “_____”

Apellidos y Nombres: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

- La práctica tiene una duración de 80 minutos
- Puede hacer uso del lápiz y/o lapicero .
- Puede hacer uso de una calculadora, más no de un celular.
- No se permite préstamo de artículos.

PROBLEMA EN LAS MINAS:

Una compañía posee dos minas: la mina A produce cada día 1 tonelada de hierro de alta calidad, 3 toneladas de calidad media y 5 de baja calidad. La mina B produce cada día 2 toneladas de cada una de las tres calidades. La compañía necesita al menos 80 toneladas de mineral de alta calidad, 160 toneladas de calidad media y 200 de baja calidad. Sabiendo que el coste diario de la operación es de 2000 euros en cada mina ¿cuántos días debe trabajar cada mina para que el coste sea mínimo?

1. Extrae las variables de decisión “x” e “y” del problema:

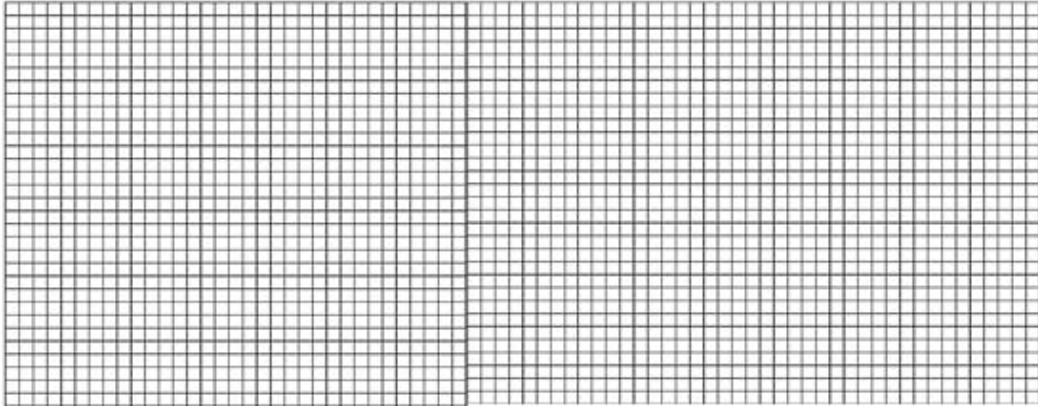
--

2. Organiza los datos en la siguiente tabla

3. Identifica las restricciones y la función objetivo:

--

4. Grafica la imagen:



5. Determina los vértices de la región factible

6. Calcula el valor de la función objetivo:

7. Determina la solución optima

8. Evalúa tus logros

PROBLEMA EN EL TALLER AUTOMOTOR:

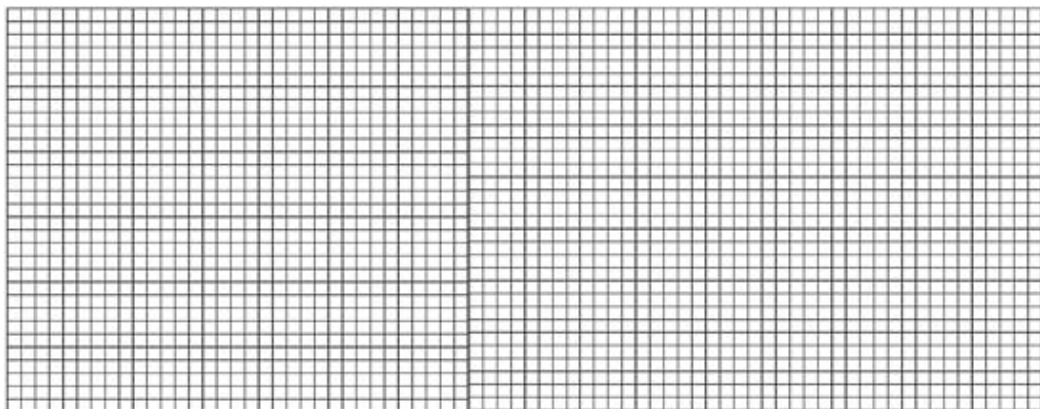
Se va a organizar una planta de un taller de automóviles donde van a trabajar electricistas y mecánicos. Por necesidades de mercado, es necesario que haya mayor o igual número de mecánicos que de electricistas y que el número de mecánicos no supere al doble que el de electricistas. En total hay disponibles 30 electricistas y 20 mecánicos. El beneficio de la empresa por jornada es de 250 soles por electricista y 200 soles por mecánico. ¿Cuántos trabajadores de cada clase deben elegirse para obtener el máximo beneficio y cual es este?

9. Extrae las variables de decisión “x” e “y” del problema:

10. Organiza los datos en la siguiente tabla

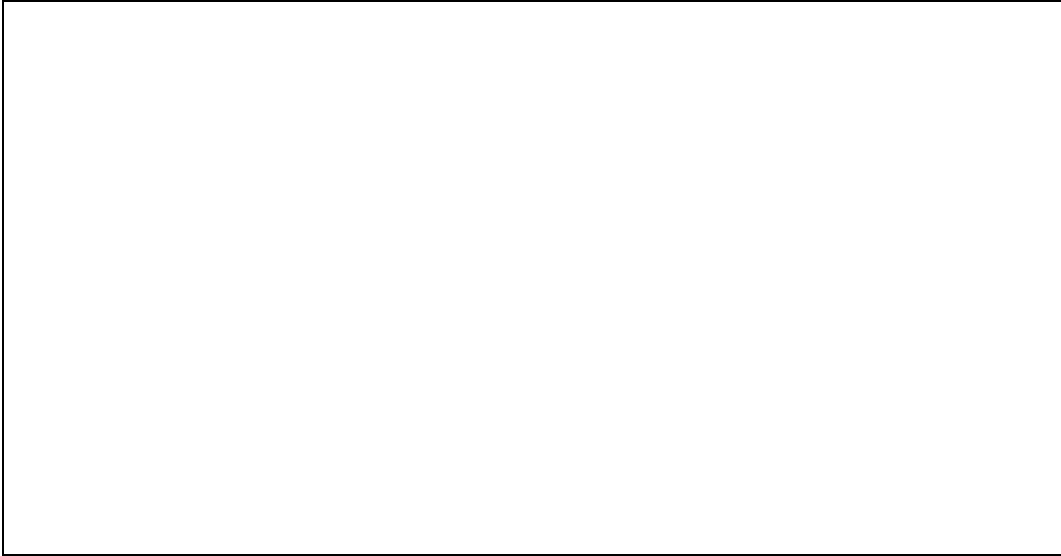
11. Identifica las restricciones y la función objetivo:

12. Grafica la imagen:



13. Determina los vértices de la región factible

14. Calcula el valor de la función objetivo:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to perform calculations for question 14.

15. Determina la solución óptima

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to determine the optimal solution for question 15.

16. Evalúa tus logros

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to evaluate their achievements for question 16.

ANEXO 03**MATRIZ DE PUNTUACION PARA LA PRUEBA ESTANDARIZADA**

CAPACIDAD	INDICADOR	ITEM	PUNTAJE	PUNTAJE TOTAL
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN	Representa gráficamente los datos	4; 12	2,5	7,5
	Determina los vértices de la función factible	5; 13	2,5	
	Calcula el valor de la función objetivo	6; 14	2,5	
COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	Extrae las variables de decisión	1; 9	2,5	7,5
	Organiza la información en una tabla de doble entrada	2; 10	2,5	
	Identifica las restricciones y la función objetivo	3; 11	2,5	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Determina la solución óptima	7; 15	2,5	5
	Evalúa los logros	8; 16	2,5	
PUNTAJE TOTAL				20

CAPACIDAD	INDICADOR	ITEM	PUNTAJE POR C/ITEM	PUNTAJE TOTAL
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN	Representa gráficamente los datos	4; 12	3,3	6,6
	Determina los vértices de la función factible	5; 13	3,3	6,6
	Calcula el valor de la función objetivo	6; 14	3,3	6,6
PUNTAJE TOTAL				20

CAPACIDAD	INDICADOR	ITEM	PUNTAJE POR C/ITEM	PUNTAJE TOTAL
COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	Extrae las variables de decisión	1; 9	3,3	6,6
	Organiza la información en una tabla de doble entrada	2; 10	3,3	6,6
	Identifica las restricciones y la función objetivo	3; 11	3,3	6,6
PUNTAJE TOTAL				20

CAPACIDAD	INDICADOR	ITEM	PUNTAJE POR C/ITEM	PUNTAJE TOTAL
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Determina la solución óptima	7; 15	5	10
	Evalúa los logros	8; 16	5	10
PUNTAJE TOTAL				20

ANEXO 04

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FE Y ALEGRÍA N° 25, SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2013

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	INSTRUMENTOS						
<p>General ¿Cómo influye el software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013?</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo influye el software geogebra en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013? ¿Cómo influye el software geogebra en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013? ¿Cómo influye el software geogebra en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013? 	<p>General Determinar la influencia del software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Determinar la influencia del software geogebra en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013. Determinar la influencia del software geogebra en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013. Determinar la influencia del software geogebra en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013. 	<p>General El software geogebra influye significativamente en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013.</p> <p>Específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> El software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013 El software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013 El software geogebra influye significativamente en el logro de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho, 2013 	<p>INDEPENDIENTE</p> <p>El software Geogebra</p> <p>DEPENDIENTE</p> <p>El aprendizaje de programación lineal</p>	<p>Aspecto técnico: Presentación Hardware Tutorial</p> <p>Aspecto Funcional: Ventajas Herramientas Utilidad</p> <p>Aspecto Pedagógico: Objetivos Contenidos Evaluación</p> <p>Capacidades del área: Razonamiento y demostración Comunicación matemática Resolución de problemas</p>	<p>Tipo de estudio: Experimental</p> <p>Diseño : Cuasi – experimental El diseño aplicado fue el siguiente:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$GE : O_1$</td> <td>X</td> <td>O_2</td> </tr> <tr> <td>$GC : O_1$</td> <td></td> <td>O_2</td> </tr> </table> <p>GE: Grupo experimental GC: Grupo de Control O1: Prueba de entrada O2: prueba de salida X: Variable independiente</p>	$GE : O_1$	X	O_2	$GC : O_1$		O_2	<p>Población: Estudiantes del 5° de secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25</p> <p>Total : 137</p> <p>Muestra: se trabajó para el efecto de la investigación con dos aulas: 5° A : 33 estudiantes 5°B: 35 estudiantes</p> <p>Total: 68 estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Guía de encuestas Ficha de observación Hojas de aplicación Hojas de control
$GE : O_1$	X	O_2											
$GC : O_1$		O_2											

ANEXO 05 ALPHA DE CRONBACH

SUJETOS	ITEMS								
	Representa gráficamente los datos	Determina los vértices de la región factible	Calcula el valor de la función objetivo	Extrae la variables de decisión	Organiza la información en una tabla	Identifica las restricciones y función	Determina la solución óptima	Evalúa los logros	TOTAL VARIABLE
1	2.5	2.5	1.25	2.5	2.5	2.5	1.25	0	15
2	2.5	1.25	1.25	2.5	2.5	2.5	1.25	0	14
3	2.5	1.25	1.25	2.5	2.5	2.5	0	0	13
4	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	0	8
5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.25	1.25	18
6	2.5	1.25	1.25	2.5	2.5	1.25	1.25	0	13
7	2.5	1.25	1.25	2.5	2.5	1.25	0	0	11
8	2.5	2.5	1.25	2.5	2.5	2.5	1.25	1.25	16
9	2.5	2.5	1.25	2.5	2.5	2.5	1.25	0	15
10	1.25	1.25	0	2.5	2.5	1.25	0	0	9
11	2.5	2.5	1.25	2.5	2.5	2.5	1.25	0	15
12	2.5	1.25	1.25	2.5	2.5	1.25	0	0	11
13	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.25	19
14	1.25	1.25	0	2.5	2.5	1.25	0	0	9
15	2.5	2.5	1.25	2.5	2.5	1.25	0	0	13
16	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.25	1.25	18
17	1.25	0	0	1.25	1.25	1.25	0	0	5
18	1.25	1.25	0	2.5	1.25	0	1.25	0	8
19	2.5	2.5	1.25	2.5	2.5	2.5	1.25	0	15
20	1.25	0	0	2.5	2.5	1.25	0	0	8

Varianza	0.33	0.67	0.61	0.14	0.20	0.54	0.53	0.25	14.43
----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

 S_T^2

K	8.00
---	------

Suma var items $\sum S_i^2$	3.27
-----------------------------	------

Alfa de crombach	0.88
------------------	------

FÓRMULA DEL ALFA DE CRONBACH

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$