

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



=====

SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE
FUNCIONES ALGEBRAICAS EN LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL C.N.A – UNHEVAL, HUÁNUCO 2016

=====

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESISTAS: MARIANO NIETO, ZILENY ELOIZA
 SANTILLAN MAIZ, SERAFIN
 SANTOS MAGARIÑO, LIDER JUVENCIO

ASESOR: DR. VILCHEZ GUIZADO, JESÚS

HUÁNUCO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mi madre y hermanas mi gratitud por el esfuerzo puesto en mi formación profesional.

Zileny Eloiza

Este trabajo está dedicado a mi madre y a mis hermanos por su permanente estímulo, paciencia y comprensión.

Serafín

A mi familia que con su amor y estímulo se han convertido en el pilar fundamental que necesito para caminar por el sendero del éxito.

Líder

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizan por habernos abierto sus puertas durante los cinco años de nuestra formación profesional y a sus autoridades que manejaron la gestión en forma eficiente.

Al Dr. Malecio Paragua Morales por los conocimientos impartidos durante los años de la elaboración de tesis, a los docentes y colegas de la escuela Profesional de matemática y Física, por su amistad y confianza que me brindaron día a día.

A los profesores a cargo de la asesoría, quienes a través de los mismos, me han brindado un amplio espectro de conocimientos que han nutrido mi formación y experiencia para llevar adelante la investigación.

Los tesistas

RESUMEN

El presente estudio, tiene como objetivo fundamental determinar, cual es el efecto del software GeoGebra, en el aprendizaje de las funciones algebraicas, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016; haciendo un estudio de conceptos y propiedades fundamentales, a partir del análisis, interpretación, verificación y comprensión de los resultados a través de la percepción visual de la gráfica de funciones algebraicas. Esta investigación es de tipo explicativa y de diseño cuasi experimental y su finalidad ha sido: comprobar la eficiencia del uso del software GeoGebra en mejora del aprendizaje de las funciones algebraicas. La población de estudio ha sido 228 alumnos y la muestra empleada: GC = 32 y GE = 31. Se procedió a recoger los datos a través de la prueba pedagógica evaluativa de matemática de 10 preguntas al iniciar y finalizar el experimento, y para el procesamiento y el análisis de datos se usó estadística descriptiva, y para la prueba de hipótesis la distribución normal Z, obteniéndose que el valor de $Z_{\text{calculado}} = 7,52$ se ubica a la derecha de $Z_{\text{crítica}} = 1,645$ por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, se tiene indicios suficientes para aceptar que el estudio de las funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra mejora, en forma significativa, el nivel de aprendizaje del tema poniendo énfasis en su representación gráfica, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

PALABRAS CLAVE: software GeoGebra, función algebraica, grafica de funciones, cartesiano.

SUMMARY

The main objective of this study is to determine, what is the effect of the GeoGebra software, on the learning of the algebraic functions, in the students of the fourth grade of secondary education of the National College of Application of the National University Hermilio Valdizán, Huánuco 2016; making a study of fundamental concepts and properties, from the analysis, interpretation, verification and understanding of the results through the visual perception of the graph of algebraic functions. This research is of explanatory type and of quasi-experimental design and its purpose has been: to verify the efficiency of the use of GeoGebra software in improving the learning of algebraic functions. The study population was 228 students and the sample used: GC = 32 and GE = 31. The data was collected through the 10-question mathematical assessment test at the beginning and end of the experiment, and for processing and the data analysis was used descriptive statistics, and for the test of hypothesis the normal distribution Z, obtaining that the value of $Z_{\text{calculated}} = 7,52$ is located to the right of $Z_{\text{crítica}} = 1,645$ therefore, the null hypothesis is rejected and accept the alternative hypothesis; that is, there is sufficient evidence to accept that the study of algebraic functions through the use of GeoGebra software significantly improves the level of learning of the subject by emphasizing its graphic representation in the students of the fourth grade of secondary education of the National College of Application of the National University Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

KEYWORDS: software GeoGebra, algebraic function, function graph, Cartesian.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación está motivada por el problema del bajo rendimiento académico en matemática de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, específicamente tenían dificultades de aprendizaje referido a funciones algebraicas, por ello, el objetivo principal del trabajo de investigación era introducir una propuesta de estilo de aprendizaje basada en el uso del software GeoGebra, para comprobar el aprendizaje de las funciones algebraicas, con respecto a los estudiantes que no usan el software GeoGebra, dado que esta herramienta potencia la percepción visual y geométrica de la gráfica de funciones, facilitando con ello su comprensión.

Para ello se trabajó con una muestra de 63 estudiantes, de los cuales a un grupo de 31 estudiantes (grupo experimental) se impartieron clases mediante el uso del software GeoGebra, mientras a otro grupo de 32 estudiantes (grupo de control) se impartieron clases sin el uso del software GeoGebra, en ambos grupos la medición se efectuó mediante una prueba de entrada y una prueba de salida.

En el estudio realizado se ha tratado de solucionar un problema actual en los estudiantes, tratando de cambiar el aprendizaje mecánico, por el aprendizaje reflexivo, referido a las funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra; en ese sentido, el informe final ha sido diseñado de la siguiente manera:

Capítulo I, incluye todo lo referente al problema de investigación como: descripción, formulación, los objetivos, las hipótesis, la justificación e importancia, viabilidad, limitaciones, entre otros.

Capítulo II, incluye el marco teórico, donde está considerado: los antecedentes de la investigación, las teorías básicas y la definición conceptual de términos usados en la investigación.

Capítulo III, en esta parte está considerado todo lo referente al marco metodológico de la investigación, que son: el tipo de investigación, diseño y esquema, población y muestra, instrumentos de recolección de datos, y las técnicas para el análisis y procesamiento de los datos.

Capítulo IV, se considera los resultados obtenidos en el trabajo de campo; en esta parte se presenta la aplicación de la estadística descriptiva, con la prueba de hipótesis para la diferencia de medias, dicho estadígrafo permitió el contraste de la hipótesis de investigación.

Luego, está incluido la discusión de resultados donde se analiza lo hallado durante el trabajo de campo, y en lo posible, está contrastado con referencias bibliográficas; además, están las conclusiones, sugerencias, la bibliografía y los anexos.

En consecuencia, el software GeoGebra es un recurso eficaz para el aprendizaje de las funciones algebraicas, porque, los alumnos del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán respondieron positivamente, tal como se aprecia en los resultados hallados y analizados en el estudio.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1.	EL PROBLEMA DEL ESTUDIO	1
1.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2.1.	PROBLEMA GENERAL	5
1.2.2.	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	6
1.3.	OBJETIVOS	7
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL	7
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.4.	HIPÓTESIS	8
1.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL	8
1.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	8
1.5.	VARIABLES	9
1.5.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE	9
1.5.2.	VARIABLE DEPENDIENTE	9
1.5.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	9
1.6.	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	10
1.7.	VIABILIDAD	11
1.8.	LIMITACIONES	12

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	13
2.1.	ANTECEDENTES	13
2.2.	TEORÍAS BÁSICAS	19
2.2.1.	TEORÍA DE AUSUBEL	20

2.2.2.	TEORÍA DE LEV VYGOTSKY	23
2.2.3.	TEORÍA DE DAVID JONNASEN	24
2.2.4.	SOFTWARE EDUCATIVO	25
2.2.5.	EL SOFTWARE GEOGEBRA	25
2.2.6.	FUNCIÓN	29
2.2.7.	DOMINIO DE UNA FUNCIÓN (Dom f)	29
2.2.8.	RANGO DE UNA FUNCIÓN (Ran f)	30
2.2.9.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE FUNCIONES	31
2.3.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS BÁSICOS	34

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	36
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	36
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	37
3.3.1.	POBLACIÓN	37
3.3.2.	MUESTRA	38
3.4.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DATOS	39
3.5.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	39

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	40
4.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL	40

4.2.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL EN EL PROCESO INVESTIGATIVO	53
4.3.	CONTRASTE Y PRUEBA DE HIPÓTESIS ENTRE EL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL	66
	PROCESO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS	66
	Datos para la prueba de hipótesis	66
	Paso 1. Hipótesis nula e hipótesis alternativa	67
	Paso 2. Nivel de significancia de la prueba	67
	Paso 3. Estadístico de prueba	67
	Paso 4. Región crítica	67
	Paso 5. Cálculo del estadístico de prueba	68
	Paso 6. Toma de decisión	68

CAPÍTULO V

5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	69
6.	CONCLUSIONES	72
7.	SUGERENCIAS	73
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

ANEXOS

	ANEXO N° 01: Matriz de consistencia	78
	ANEXO N° 02: Pruebas de entrada, proceso y salida	80
	ANEXO N° 03: Datos de la prueba de entrada, proceso y salida	86
	ANEXO N° 04: Sesiones de aprendizaje	87
	ANEXO N° 05: Evidencias fotográficas del proceso	97

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DEL ESTUDIO

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, una etapa de acelerado desarrollo de la ciencia y de la tecnología, y un incremento de información numéricamente expresada, demanda una ciudadanía que comprenda y se exprese en términos matemáticos para que pueda ejercer sus derechos, solucionar problemas, modelar su entorno, generar tecnología y contribuir al progreso. Por ello, la educación busca desarrollar la competencia matemática para afrontar situaciones cotidianas, lejanas e hipotéticas, e incluso puramente abstractas, indispensables para el aprendizaje continuo en diversos contextos culturales (MINEDU 2015).

En nuestro país el avance educativo es muy lento, existen muchas deficiencias, debido a la ineficacia de las políticas de estado que aplica el ministerio de educación.

Sobre todo en el área de matemática, existe mucha deficiencia en la generación y consolidación de aprendizajes de los estudiantes, marcados claramente por varios factores: estudiantes, docentes, recursos educativos, etc. Muchos estudiantes manifiestan desinterés y desmotivación, pues no reconocen la importancia de aprender las matemáticas. Por otro lado, muchos de los docentes continúan aplicando metodologías convencionales como el dictado, plumones, y algunas reglas; las definiciones y los problemas descontextualizados. Otro factor que dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje es el

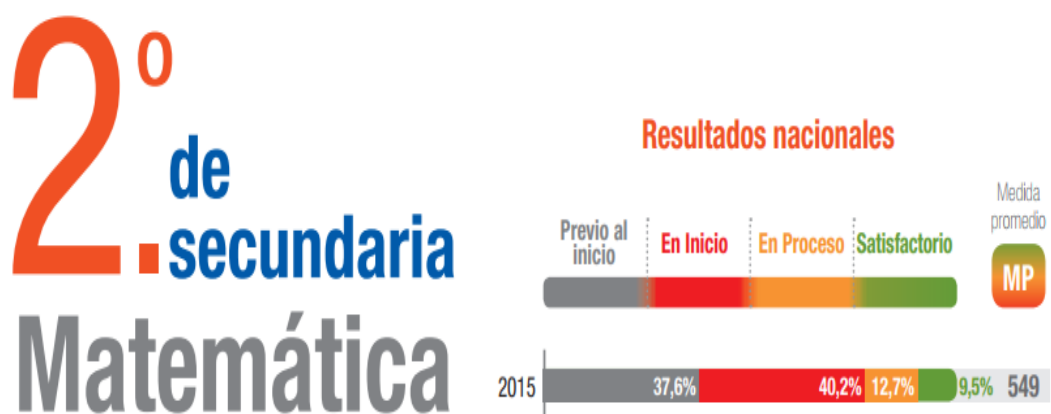
escaso número de medios y materiales didácticos: textos actualizados, medios audiovisuales, aulas funcionales para matemática, etc.

La Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) propuestas por la Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE) que evalúa la capacidad que tienen los diferentes sistemas educativos nacionales de desarrollar competencias entre sus estudiantes, para el caso de Perú, describe que:

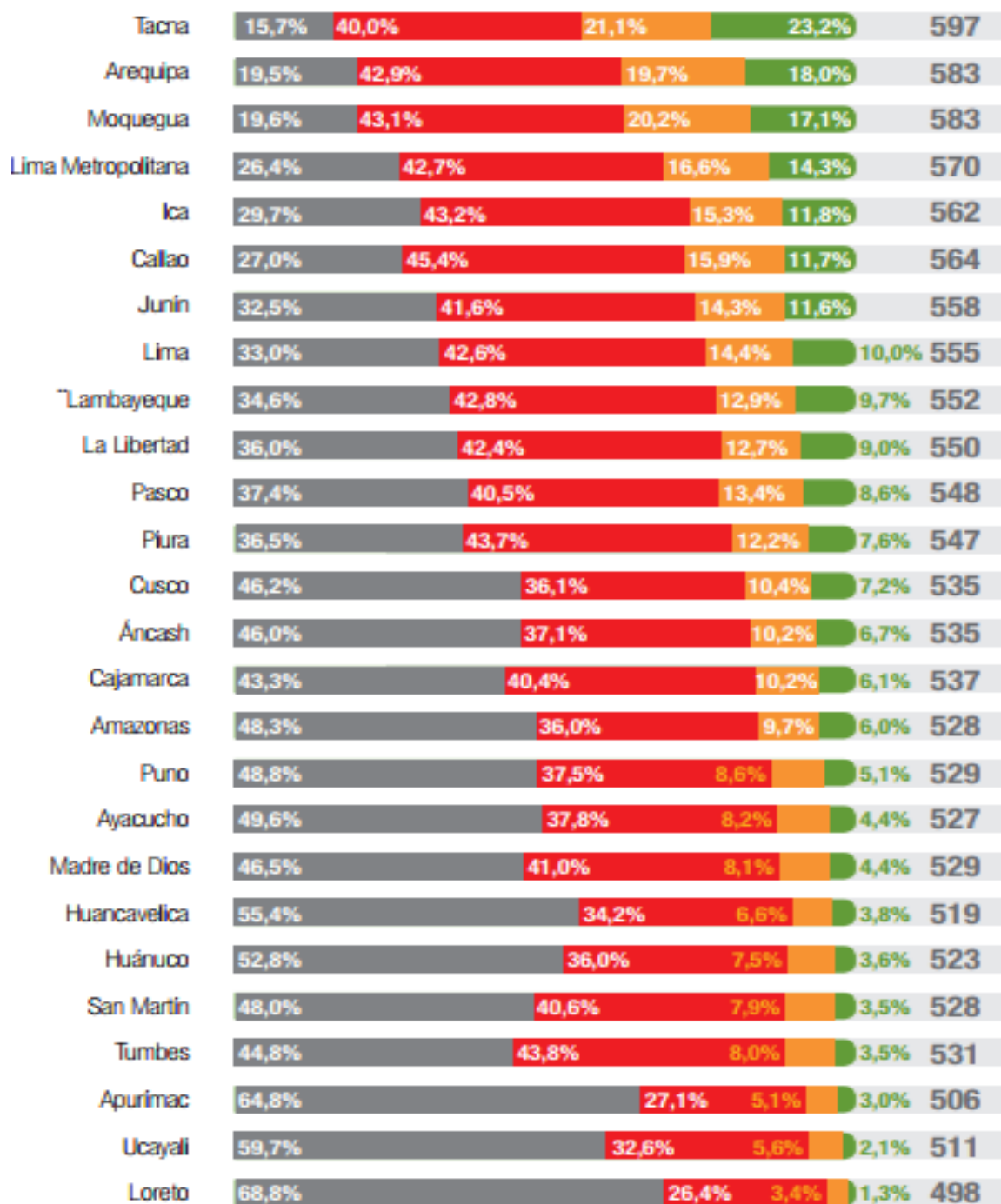
En el 2012, de los 65 países participantes el Perú ocupó el último lugar ubicándose por debajo de países de la región como: Chile, México, Uruguay, Brasil, argentina y Colombia.

En el 2015, de los 69 países participantes el Perú ocupó el puesto 61 en matemáticas superando ligeramente a Brasil e indonesia (fuente: umc.minedu.gob.pe/pisa)

Según la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2015, dice que:



FUENTE: umc.minedu.gob.pe/ece



FUENTE: umc.minedu.gob.pe/ece

En el cuadro de los resultados nacionales de los niveles de logro en matemática del 2° de educación secundaria, se observa que el 37,6% de los estudiantes está en previo al inicio, 40,2% en inicio, 12,7% en proceso y 9,5% en satisfactorio; es decir, de cada 100 estudiantes 90 tienen dificultad para aprender matemática.

En el cuadro de resultados por región-2015, Huánuco creció solo 1,2 % en Matemática respecto al ECE 2014. En Matemática, el promedio nacional es 9,5%. Huánuco está en el 21° lugar de Satisfactorio con 3,6%; la mayor concentración está en el Previo 52,8%; Inicio 36,0% y en Proceso 7,5%. Tacna ocupa la mejor ubicación con 23,2% y el peor es Loreto con 1,3%. Cuyos resultados indican que, hay serios problemas en el logro del aprendizaje en matemática que ameritan las siguientes interrogantes ¿Las metodologías de enseñanza empleadas son las adecuadas? ¿Quiénes son los responsables de la desastrosa situación educativa?

En diversas instituciones educativas de la región de Huánuco, se observa, que luego del desarrollo de sesiones de aprendizaje sobre diversos contenidos matemáticos, la mayoría de los estudiantes desapruban; es decir no logran consolidar un aprendizaje significativo. Por ejemplo, en el tema de funciones, se ha detectado que la mayoría de los estudiantes no logran comprender, analizar los conceptos, propiedades y la construcción de la gráfica de funciones algebraicas, y su aplicación como la solución de situaciones problemáticas.

Frente a la problemática descrita se propone como una de las alternativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso del software educativo GeoGebra, dado que permite ilustrar gráficamente la variación del comportamiento de objetos geométricos cuando se recorren los valores de cierto parámetro. Las herramientas interactivas del computador y el software matemático de uso libre “GeoGebra”, potencia la percepción visual e interpretación de la función mediante la gráfica.

Con la convicción de superar dificultades y alcanzar un aprendizaje significativo sobre los conceptos, propiedades, construcción de gráfica de la gráfica de funciones algebraicas y su aplicación en la solución de situaciones problemáticas, se propone el proyecto titulado “SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS EN LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DEL C.N.A - UNHEVAL, HUÁNUCO 2016”, como una propuesta didáctica y dinámica para la generación de aprendizajes sobre funciones.

En este sentido, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, durante la investigación, se trabajó mediante el uso del software GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la gráfica de funciones y su aplicación en la solución de situaciones problemáticas; generándose la siguiente interrogante:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida el uso del software GeoGebra influye en el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el nivel de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016?
- ¿Qué nivel de aprendizaje sobre la gráfica de funciones algebraicas se logra mediante el uso del software GeoGebra en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016?
- ¿Cuál es la evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016?
- ¿Qué diferencias existen en el nivel de conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los estudiantes que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso del software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Comprobar que el uso del software GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas, con respecto a los que estudian el tema sin el uso del software GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.
- Evaluar el nivel de aprendizaje sobre la gráfica de funciones algebraicas que se logra mediante el uso del software GeoGebra en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.
- Determinar la evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

- Comparar el nivel de conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los estudiantes que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso del software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra es superior al aprendizaje del tema logrado, sin el uso de este software, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas son deficientes en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.
- El nivel de aprendizaje sobre la gráfica de funciones algebraicas que se logra mediante el uso del software GeoGebra es muy significativo, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

- La evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema no son uniformes, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.
- El conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los estudiantes que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra son diferentes, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

1.5. VARIABLES

1.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Uso del software GeoGebra.

1.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

1.5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

CUADRO Nº 01

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Variable Independiente Uso del software GeoGebra.	Conocimiento y uso de las herramientas del software GeoGebra	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce barras de menú del software GeoGebra. • Elabora una recta utilizando el cuadro de herramientas de recta. • Ubica un punto utilizando el cuadro de herramientas de intersección. • Elabora una recta ingresando una función lineal en la barra de entrada. • Elabora una parábola ingresando una función cuadrática en la barra de entrada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesiones y módulos de aprendizaje.
Variable Dependiente Aprendizaje de la gráfica de Funciones Algebraicas.	Aprendizaje de la gráfica de función lineal y afín.	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora tablas y graficas de funciones lineales y afín. • Determina el dominio y rango de una función lineal y afín. • Modela situaciones problemáticas mediante función lineal y afín. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de prueba de entrada y prueba de salida.
	Aprendizaje de la gráfica de función cuadrática.	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa una función cuadrática en su forma estándar para hallar el vértice y los interceptos de la gráfica con los ejes. • Determina el dominio y rango de función cuadrática al resolver problemas. • Modela situaciones problemáticas mediante función cuadrática. 	

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Mencionar la palabra tecnología es sinónimo de innovación en cualquier área, por esto es importante actualmente vincular el manejo del software educativo que permitan desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes con la finalidad de formar personas competentes y eficaces para ser entes productivos de la sociedad, sobre todo en el campo educativo, si los docentes no desarrollan competencias que les permita

generar aprendizajes en los estudiantes, entonces el fracaso es inminente, ello justifica la pertinencia del estudio que se propone.

El estudio tiene importancia educativa ya que, con el mismo, beneficia a los estudiantes del cuarto grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, por cuanto se pretende solucionar el problema de generación de aprendizajes vinculados a las funciones algebraicas, cuya consecuencia inmediata es el bajo rendimiento académico en los conceptos, propiedades y construcción de gráficas, en todos los temas, aquí, sobre la construcción de la gráfica de funciones algebraicas.

El estilo de aprendizaje al beneficiar a los estudiantes, de mismo modo, se beneficia los docentes del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, ya que les permite contar de manera empírica, con un nuevo recurso educativo para las clases de funciones algebraicas; también se beneficia la institución educativa y la sociedad en general, ya que, se contará con estudiantes que poseen altas destrezas y capacidades en la asignatura de álgebra y en el uso de nuevas tecnologías.

La investigación tiene alta importancia metodológica ya que pretende explicar la relación entre dos variables: el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

1.7. VIABILIDAD

El estudio es viable debido a que el programa GeoGebra es un software de libre acceso sin costo alguno, y puede ser utilizado en línea con internet o descargado en un ordenador.

La institución cuenta con el equipamiento técnico necesario, tiene un laboratorio de computación que permite utilizar el programa GeoGebra de manera personalizada o en equipo durante las clases de funciones algebraicas; además, cuenta con una sala de audiovisuales que permite exponer la parte teórica del tema y sobre el uso del programa GeoGebra.

El estudio reúne las características y condiciones que aseguran el cumplimiento de los objetivos. Los componentes que lo conforman están enmarcados dentro del contexto educativo, que trata de mejorar un proceso del aprendizaje de las funciones algebraicas (construcción de gráficas) a través del uso del software GeoGebra, en los alumnos de cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

1.8. LIMITACIONES

- La investigación se realizó según el cronograma establecido por la institución educativa, cumpliendo los lineamientos emanado por la Dirección Regional de Educación, que limitó el óptimo desarrollo de la utilización del software GeoGebra durante las sesiones de aprendizaje.
- Interferencia con la práctica docente, el desarrollo de otras áreas en la institución y el poco tiempo dedicado a la investigación.
- Falta de Incentivos por parte de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán para el desarrollo de la investigación, se superó esta limitación con los recursos propios del investigador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- Del Mar García López, M. (2011), en la tesis Doctoral: “Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula”, hace un estudio de tipo explicativo, diseño cuasi experimental, y lo aplica en sus estudiantes de ESO, y llega a la siguiente conclusión:

“El software GeoGebra resulta muy potente para el desarrollo de las competencias relacionadas con procesos de visualización”.

Así mismo como modelar, plantear y resolver problemas, dado que, la mayoría de los estudiantes mejoran sin demasiado esfuerzo, los que mostraban un nivel bajo evolucionaron hasta un nivel medio-alto y los que ya evidenciaban un nivel medio en tales competencias (número muy reducido de estudiantes) progresaron hasta un nivel alto de desarrollo de estas durante la experiencia con GeoGebra.

- Benedicto Baldonado, C. (2012), en la tesis: “Estudio de funciones con GeoGebra en los estudiantes de 2º de Bachillerato”. Luego de la resolución por parte de los estudiantes de tres cuestionarios, el autor obtuvo datos, a los que le sometió un proceso y análisis estadístico pertinente, el mismo que le permitió obtener diversos resultados.

En los resultados obtenidos tras el estudio, se ha constatado que los estudiantes han acabado las sesiones con comprensión clara de los conceptos estudiados (tasa de variación media, derivada, monotonía, extremos y concavidad).

- Martínez Gómez, J. (2013), en la tesis Magistral: “Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra”, también, hace un estudio de tipo explicativo y diseño cuasi experimental y llega a la siguiente conclusión:

“Indudablemente el software GeoGebra es una herramienta de gran utilidad para la orientación de un sinnúmero de temáticas (incluidas funciones cúbicas, exponenciales, logarítmicas, entre otras) con el potencial para generar aprendizajes significativos en los estudiantes; además, por ser un software de uso libre puede ser instalado fácilmente en las salas de sistemas de las instituciones Educativas y ser una herramienta de trabajo permanente de los docentes en el área de matemáticas”.

- García Mangas, T. (2011), en la tesis Magistral: “La Geometría dinámica como Herramienta didáctica para el dibujo”, el tipo de investigación que realiza es explicativo y diseño cuasi experimental y llega a la conclusión siguiente:

“GeoGebra es herramienta potencial, didáctica dentro del aula, utilizada como apoyo a explicaciones en la pizarra, como fin en sí mismo de la exposición magistral, o como herramienta al servicio del alumno que realiza sus propias

construcciones. Otro aspecto muy importante, es la utilización de recursos de GeoGebra fuera del aula. Esto se hace posible gracias al desarrollo tecnológico en el que nos encontramos inmersos. La combinación de estos dos espacios hace posible la utilización de nuevos recursos didácticos y estrategias de enseñanza-aprendizaje, que permiten una mejora en las competencias de los alumnos, con la adquisición de aprendizajes significativos potenciando el mayor éxito escolar”.

- Bonilla Guachamín, G. (2013), en la tesis: “Influencia del uso del programa GeoGebra y el rendimiento académico en geometría analítica plana, en los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad físico-matemático, del colegio Marco Salas Yépez de la ciudad de Quito”, hace una tesis de tipo explicativo y diseño cuasi experimental, manipulando a GeoGebra como estilo de aprendizaje en la asignatura de geometría analítica plana, llegando a las conclusiones siguientes:

El uso del programa GeoGebra proporcionó a los estudiantes visualizar de forma rápida los diferentes lugares geométricos que se presentan en el estudio de la Geometría Analítica Plana como la recta, la circunferencia, la parábola entre otras figuras con digitar los elementos o las ecuaciones sin necesidad de realizar ningún procedimiento manual, lo que permitió a los estudiantes del Colegio “Marco Salas Yépez” emplear el programa durante todo el bloque de estudio.

- Pagliaccio, V. y Platero, M (2012), en la investigación que tiene por tema Construyendo y explorando triángulos con GeoGebra, trata sobre la experiencia en clase al incorporar el software GeoGebra en la enseñanza a los estudiantes de nivel medio, Colegio Bautista - Sao Paulo, permitiendo abordar a la Geometría, a través de la experimentación y la exploración, desarrollando habilidades de visualización. Los estudiantes al resolver ejercicios utilizando este software se mostraron motivados y las clases fueron participativas lo que permitió que los estudiantes tuvieran un aprendizaje significativo. A manera de conclusión en el estudio se enfoca en demostrar que al comprobar los resultados de los ejercicios realizados de forma tradicional con un recurso virtual propicia una participación activa lo que permite que los estudiantes enriquezcan sus conocimientos al compartirlos y formularse interrogantes que les permita fortalecer los conceptos, definiciones y proposiciones Geométricas.
- Iranzo, N. y Fortuny, J. (2009) que tiene como tema la influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del estudiante. En el estudio, Investigaron sobre el comportamiento de los estudiantes frente al uso de métodos tradicionales para la solución de problemas como el lápiz , el papel y del software GeoGebra teniendo como referente la instrumentación que son las posibilidades y restricciones que posee el software y la instrumentalización que se refiere a la forma en la que el estudiante manipula GeoGebra; luego de que asimilaran los conceptos geométricos se confrontaron las dos formas de resolver un mismo

problemas, los resultados indicaron que la aplicación de GeoGebra tiene ventajas por su versatilidad, en consecuencia, es una herramienta que facilita la visualización de las figura.

En este caso los estudiantes se sienten motivados con los recursos didácticos nuevos, enfocan su atención al docente, consiguiendo que los contenidos sean interiorizados y asimilados con facilidad por las unidades de análisis.

ANTECEDENTES NACIONALES

- Pumacallahui Salcedo, E. (Lima 2015), en la tesis: “el uso de los softwares educativos como estrategia de enseñanza y el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de cuarto grado del nivel secundario en las instituciones educativas de la provincia de Tambopata-región de Madre de Dios”, hace una tesis de tipo aplicada y diseño cuasi experimental, manipulando a Cabri Geometre y GeoGebra como estrategia de enseñanza y el aprendizaje de la geometría, llegando a las conclusiones siguientes:

“Los resultados de la investigación demuestran que en los estudiantes de las instituciones educativas, "Señor de los Milagros" y "Nuestra Señora de las Mercedes" del distrito y provincia de Tambopata-Región de Madre de Dios, el uso de los softwares educativos como la estrategia de enseñanza y el aprendizaje de la geometría mejoró significativamente en el aprendizaje de la geometría (propiedades de triángulos, cuadriláteros y circunferencia), con respecto a los

estudiantes que no utilizaron como la estrategia de enseñanza a los softwares educativos.”

- Bermeo Carrasco, O. (2016), En su tesis doctoral titulada: “Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016”, hace un estudio de enfoque cuantitativo, diseño pre experimental de pre prueba pos prueba con una sola medición, llegando a la siguiente conclusión:

“Según los resultados se tiene el puntaje del pre test antes de la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones, la puntuación obtenida en el pre test el 37.8% se encuentran en proceso, mientras que el 62.2% se encuentran en logro, luego de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes el 9.4% de los estudiantes se encuentran en nivel de proceso, y el 90.6% se encuentran en logro, lo que podemos inferir que el software GeoGebra permite mejorar en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de ingeniería industrial y sistemas de la UNI. Lima – 2016”

- Jara Acebedo, C. (2015), en su tesis magistral titulada: “Aplicación del modelo de razonamiento de Van Hiele mediante el uso del Software GeoGebra en el Aprendizaje de la geometría en tercer

grado de educación secundaria del Colegio San Carlos de Chosica, 2014”, hace un estudio de tipo aplicada y diseño cuasi experimental, llegando a la siguiente conclusión:

“La aplicación del modelo de razonamiento de VAN HIELE mediante el uso de Software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de la geometría en la capacidad de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas en el tercer grado de educación secundaria del Colegio San Carlos de Chosica, para un nivel de significancia de 5%. Se demuestra que la diferencia de medias para *la prueba de salida* de los grupos experimental y de control sí es significativa, dado que se obtuvo $p - \text{valor de } 0,000 < 0,05$ ”

2.2. TEORÍAS BÁSICAS

Al respecto, Poveda, E. (2009, p: 24) manifiesta que:

“Conforman un variado conjunto de marcos teóricos de diferentes vertientes, para determinarlas se usa un constructo que explica y predice como aprende el ser humano, proporciona fundamentos explicativos desde diferentes enfoques. Como toda teoría, la del aprendizaje puede ser objeto de modificaciones. A veces una teoría puede y tiene que ser desechada, ya sea por el tiempo o porque en la práctica no es aplicable”.

2.2.1. TEORÍA DE AUSUBEL

Zubiria, M. (2010). Hace referencia que:

La teoría del Aprendizaje Significativo ayuda a que los estudiantes van construyendo sus propios esquemas de conocimiento para comprender mejor los conceptos.

Hay un aspecto de relevancia a tener en cuenta para lograr un aprendizaje significativo, es la motivación en el aula de clases; al respecto manifiesta que:

“La motivación es tanto un efecto como una causa del aprendizaje. El estudiante debe conectar sus nuevos conocimientos con los previos y así acomodarlos en sus estructuras cognoscitivas despertando curiosidad intelectual, empleando materiales que atraigan la atención de los estudiantes”.

Es bueno entender que la motivación es un elemento fundamental en el aprendizaje; en ese sentido, la propuesta es el uso de “ GeoGebra” como herramienta motivadora, ya que el estudiante interactúa de manera personalizada con su propio equipo, o al menos, con otro compañero y el equipo; en este caso se puede afirmar que produce un aprendizaje colectivo o socializado, como puede deducirse, el uso personal de los equipos, provoca bastante motivación entre los estudiantes; como el trabajo es personalizado, provoca en el estudiante mucha atención y a su vez muy divertidas y comprometidas; en este sentido, a la mayoría de los estudiantes les gustó seguir trabajando con GeoGebra en los cursos siguientes, característica que los docentes de

matemática deben aprovechar para provocar la motivación adecuada ya que es una herramienta interactiva, que ayuda a generar aprendizajes pertinentes en el área de matemática.

En este sentido, Poveda, E. (2009, p: 35) considera que:

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social, dado que lo sean significativos, Ausubel entiende que una teoría del aprendizaje escolar que sea realista y científicamente viable debe ocuparse del carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico. Así mismo, y con objeto de lograr esa significatividad, debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que le afectan, que pueden ser manipulados para tal fin. Esta teoría se acopla a los puntos de vista actuales de la filosofía constructivista que considera a la ciencia como algo dinámico, no estático, basado en la creencia de que nosotros estructuramos nuestro mundo a través de las percepciones de nuestras experiencias. Según este enfoque el conocimiento es considerado como flexible y evoluciona basado en nuevos hallazgos”.

Por otra parte, Ausubel enlaza la asimilación de contenidos con la estructura cognitiva de los estudiantes, considerando este aspecto como un aspecto importante durante el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Al respecto, Poveda, E. (2009) expresa que:

“Para Ausubel, el aprendizaje significativo, comprende la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo, para Ausubel, la variable más importante que influye en el aprendizaje es aquello que el estudiante ya conoce. El aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se enlaza a los conceptos o proposiciones integradoras o ideas pertinentes de afianzamiento que existen previamente en la estructura cognoscitiva del que aprende. La característica del aprendizaje significativo es que es un proceso cognoscitivo, constructivista”.

La característica que muestra esta teoría es la forma de considerar la adquisición de conocimientos por parte del estudiante, de tal manera que se convierta en un proceso por descubrimientos que se transformará en un aprendizaje significativo, eliminando la percepción memorística como el resultado del aprendizaje.

Para generar un aprendizaje significativo se debe considerar los contenidos que el docente va a desarrollar durante el proceso de enseñanza - aprendizaje, los cuales deben ser flexibles y generalizar en ciertos temas, además los estudiantes tienen que estar predispuesto a ser parte activa en el proceso educativo que encamina el maestro.

2.2.2. TEORÍA DE LEV VYGOTSKY

Sobre la teoría de Vygotsky, Poveda, E. (2009, p: 44) sostiene que:

“El psicólogo ruso, iniciador de la psicología sociocultural demostró que los fenómenos psicológicos superiores se desarrollan, gracias al lenguaje, en la comunidad social, el desarrollo psicológico está estrechamente ligado a la educación y a la cultura. Vigotsky concibe al hombre como un ser eminentemente social y al conocimiento como un producto social, se infiere que la concepción filosófica que alimenta la teoría psicológica y pedagógica es el máximo. El planteamiento de Vigotsky en contra del asociacionismo y el mecanismo, fundamenta una psicología basada en la actividad y considera que el hombre no se limita a responder a los estímulos, sino que actúa sobre ellos, transformándolos”

Esta teoría se fundamenta en que el desarrollo de los estudiantes se basa en la relación social que puede establecer en el medio, y considera que el lenguaje es una de las herramientas que facilita el proceso educativo, también se basa en el constructivismo que destaca el trabajo activo del estudiante para adquirir conocimientos y desarrollar sus habilidades.

Para lograr un aprendizaje social, a partir de una interacción de los estudiantes, se propone un intercambio de experiencias en un seminario-taller al final de una unidad de aprendizaje, como parte del desarrollo de la asignatura.

La relación que existe en el aprendizaje Sociocultural con la nueva tecnología de la información y comunicación se habla de que el docente es el mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la computadora y de los alumnos.

En el proceso de enseñanza se da la relación del individuo con los diferentes conocimientos obtenidos por medio de las TICs en el medio en que se desarrolla

2.2.3. TEORÍA DE DAVID JONNASEN

Jonnasen, D. (2000), plantea tres modalidades: aprender sobre la computadora, donde el objetivo es lograr una cultura y alfabetización informática; aprender desde la computadora, en este caso se caracteriza por una “enseñanza programada”, es decir una instrucción autónoma como es el caso de enciclopedias; en el último caso comenta el aprender con la computadora, en donde la computadora se percibe como un recurso más en el proceso de aprendizaje, por lo tanto será una herramienta de apoyo para los alumnos y para el profesor. El aprender con la computadora, puede fundamentarse en los preceptos de la escuela activa, donde la computadora puede fungir como centro de interés, a partir del cual se generen conocimientos, promoviendo que el docente y el alumno estén en constante interacción y en un acto común se construyan conocimientos en el salón de clases.

2.2.4. SOFTWARE EDUCATIVO

Cataldi, Z. (2000), citado por Silva, J y Oteiza, F. (2001), quienes, al hablar de software educativo, se refieren a los programas educativos o programas didácticos, conocidos también, como programas para ordenador, creados con la finalidad específica de ser utilizados para facilitar los procesos de enseñanza - aprendizaje, en este caso muy favorables para el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los alumnos del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán:

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

El software educativo tiene diversos enfoques, estos dependen de la asignatura de estudio, en este caso, el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas de los estudiantes del cuarto grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL

2.2.5. EL SOFTWARE GEOGEBRA

Hohenwarter, M. Hohenwarter, J. (2009, p: 9). En el Manual de ayuda GeoGebra de la versión 3.2 menciona que:

“GeoGebra es un software interactivo matemático que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo, desarrollado

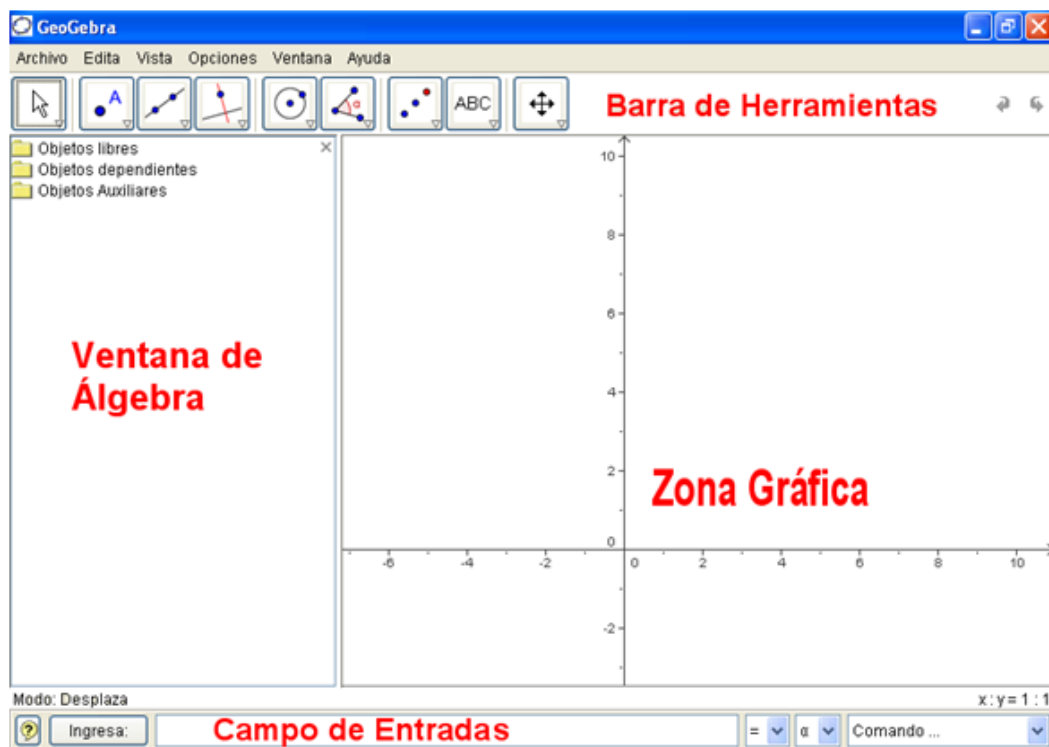
por Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, como resultado de su proyecto de tesis en maestría de educación Matemática que inició en el 2001 y culminado exitosamente en su doctorado en la Universidad de Salzburgo". El software es básicamente un procesador geométrico-algebraico, es decir, un compendio de Matemática con software interactivo que reúne geometría, algebra y calculo, además permite abordar temáticas a través de la experimentación y la manipulación facilitando la realización de construcciones, modificaciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa".

El programa se diseñó para el área de Matemática y la Física permitiendo a los estudiantes tener una alternativa de comprobación del proceso teórico que normalmente realizan en el aula de clases, una de las cualidades que presenta este programa es que al ser de acceso libre, puede incluirse en todas las instituciones educativas, permitiendo a la comunidad educativa ampliar sus conocimientos tecnológicos, en consecuencia, el Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, no puede ser ajeno a esta tecnología, ya que los practicantes están dispuestos a su utilización al desarrollar sus investigaciones.

En este sentido, se comparte la parte teórica del funcionamiento de GeoGebra, como una necesidad para la aplicación práctica con las unidades de análisis. Al iniciarse el programa se despliega una ventana como la que se aprecia en la figura siguiente:

Gráfico N° 01

Ventana de entrada de GeoGebra



Fuente: Manual de GeoGebra. Tema de inicio.

En el Campo de Entrada o Campo de Texto, se anotan de manera directa: coordenadas, ecuaciones, comandos y funciones que pasarán a representarse en la zona gráfica al ingresarse pulsando Enter.

Ejemplo 01:

En el campo de entrada de GeoGebra, se escribe la siguiente función:

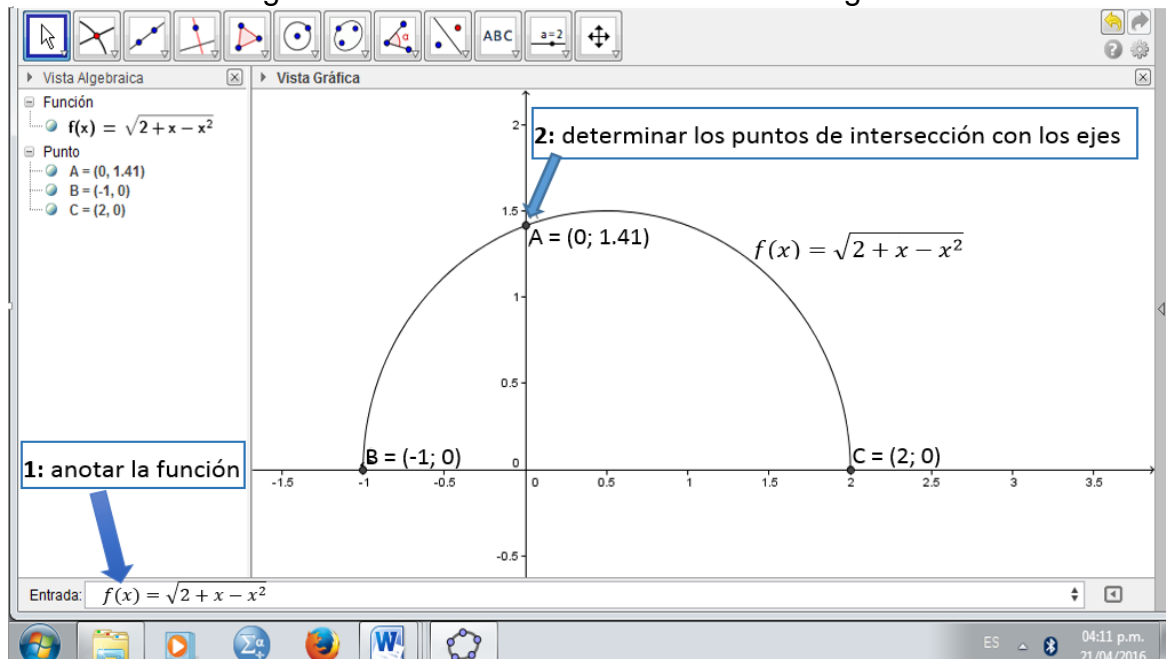
$$f(x) = \sqrt{2 + x - x^2}$$

Se pide indicar, los puntos de intersección con el eje de simetría, mostrar el gráfico de la función indicada.

Solución

Gráfico N° 02

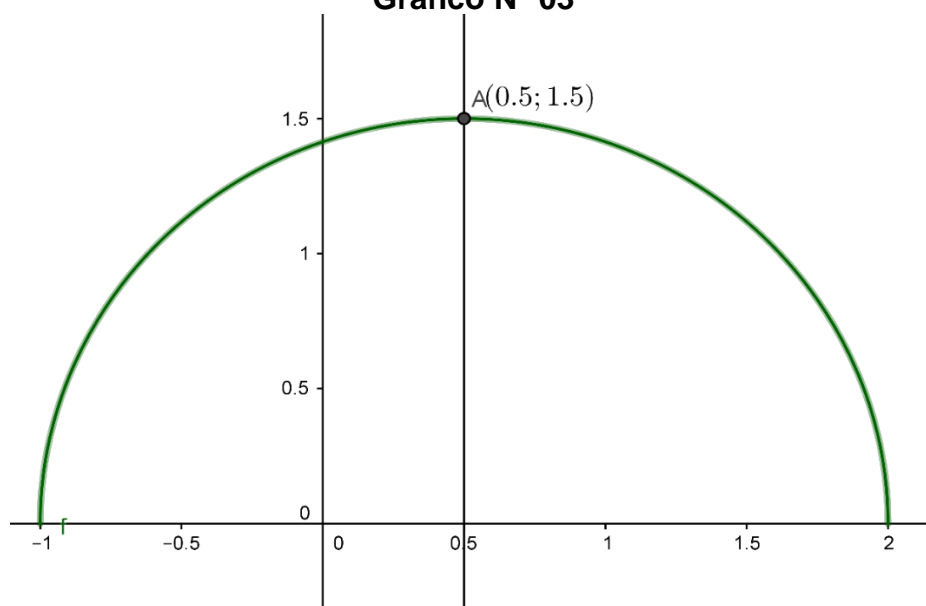
El gráfico en la Ventana de Entrada de Geogebra



Fuente: función $f(x) = \sqrt{2 + x - x^2}$

En el gráfico N° 03 se muestra el eje de simetría del gráfico, e intercepta en el punto A (0,5; 1,5), que además, es el punto máximo del gráfico.

Gráfico N° 03



Fuente: función $f(x) = \sqrt{2 + x - x^2}$

2.2.6. FUNCIÓN

Loa, G. (2013, p: 307), define a la función real de una variable, de la siguiente manera:

“Sean A y B dos conjuntos de números reales. Una función real “ f ” de una variable real “ x ” de A en B es una correspondencia que asigna a cada número “ x ” de A exactamente un número “ y ” de B”. El conjunto A se le denomina Dominio de la función, y B el rango de la función”.

En la actualidad el concepto de función es básico en el estudio de la matemática, pues, está vinculado con múltiples aplicaciones prácticas en todas las especialidades; es decir, desde las ciencias sociales hasta las ingenierías más complejas que se pueda imaginar. En el sistema educativo peruano, recién se enfatiza en su aprendizaje en la secundaria en algunos grados, y solo como situaciones de correspondencia; pero, ya en los grados superiores se orienta el concepto más completo, mostrando su aplicación y utilidad en todas las especialidades, incluido como tema en el contenido de la asignatura de matemática básica, del Plan de Estudios de las diferentes carreras profesionales.

2.2.7. DOMINIO DE UNA FUNCIÓN (Dom f)

Sobre el dominio de una función, Loa, G. (2013), dice lo siguiente:

“El dominio de f es el conjunto de entrada (la materia prima, el insumo) para la máquina. El dominio de una función se puede expresar de forma explícita, por ejemplo, $f(x) = x^2$, $0 \leq x \leq 4$, entonces el dominio es conjunto de los números

reales para dicho intervalo. Si la función está dada por una expresión algebraica y el dominio no se muestra de manera explícita, entonces por convención, el dominio de la expresión es el dominio de la expresión algebraica, es decir, el conjunto de los números reales para que la expresión se defina como un número real”.

Por ejemplo, en la función: $f(x) = \frac{1}{x-3}$ no está definida para $x = 3$; en consecuencia, el $\text{Dom } f$ son todos los números reales a excepción de 3, o sea, $\text{Dom } f = \mathbb{R} - \{3\}$; además, se tiene la función $g(x) = \sqrt{x}$, la función $g(x)$ no está definida para valores de “x” negativos, en consecuencia: $\text{Dom } g = \{x/x \geq 0\}$. Como consecuencia del análisis hecho se deduce la definición formal de una función:

$$f: A \rightarrow B; \text{ Dom } f = \{x \in A / \text{ existe } y \text{ tal que } (x,y) \in f\} \subseteq B.$$

2.2.8. RANGO DE UNA FUNCIÓN (Ran f)

Loa, G. (2013), manifiesta que:

“El recorrido o rango de f es el conjunto de las salidas (el producto), es decir, los valores posibles de $f(x)$ cuando x varía a través del dominio”.

La definición formalizada se toma del mismo autor y es la siguiente:

$$f: A \rightarrow B; \text{ Rf} = \{y = f(x) \in B / \text{ existe } x \text{ tal que } (x,y) \in f\} \subseteq B$$

2.2.9. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE FUNCIONES

Para la representación gráfica de funciones es básico el dominio y entendimiento de temas como el plano cartesiano, par ordenado y algo esencial, como lo es la caracterización de cada uno de los tipos de funciones, todo ello implica el dominio de muchos conceptos de matemática, por ejemplo, para hallar y ubicar los puntos mínimos para la gráfica de una función lineal, o el de una función cuadrática, y finalmente, para otros tipos de funciones, en ese sentido se tiene la cita siguiente:

“Si $f(x)$ es una función, entonces la gráfica de f es el conjunto de todos los puntos (x, y) del plano R^2 para las cuales (x, y) son parejas de entrada-salida de f . De esta definición se deduce que la gráfica de una función f es la misma que la gráfica de la ecuación $y = f(x)$. Si f es una función con dominio A , entonces la gráfica de f es el conjunto de pares ordenados cuya notación está dado por: $\{(x, f(x))/x \in A\}$. La gráfica de una función f muestra el comportamiento o historia de vida de una función”. Loa (2013, p: 311).

Como se aprecia en la cita, la alternativa primigenia para graficar funciones es la tabulación, sin embargo, es recomendable solo para la gráfica de funciones de la forma $f(x) = ax + b$, porque para ello se requiere solo dos puntos.

Ejemplo 02:

Grafica la función $f(x) = 4x + 6$

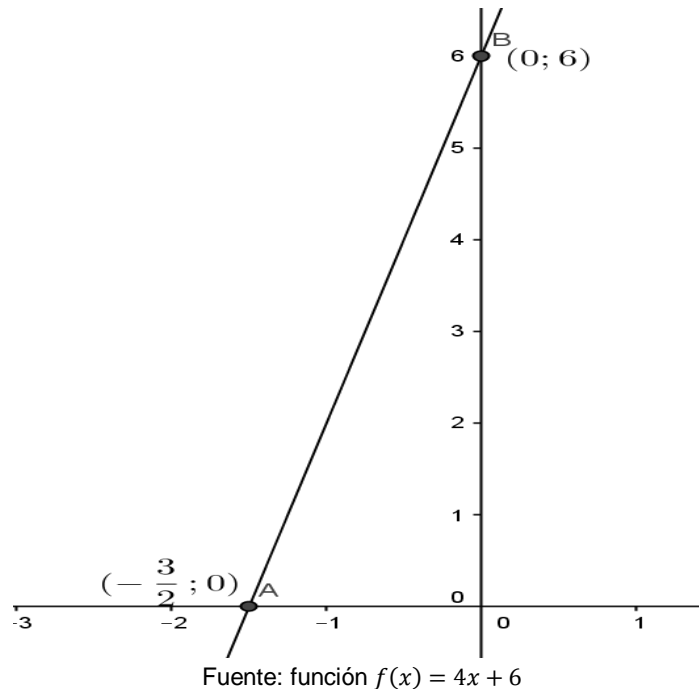
Solución

Si: $x = 0 \rightarrow y = 6$, luego el punto es: $(0 ; 6)$

Si: $y = 0 \rightarrow x = -\frac{6}{4}$, luego el punto es: $(-\frac{3}{2}; 0)$

Gráfico N° 04

Gráfica de una función por tabulación



El concepto básico que el estudiante debe tener en este caso es: la gráfica de las funciones de primer grado es una recta; con pendiente positiva la recta se inclina hacia la derecha y con pendiente negativa la recta se inclina hacia la izquierda; además, haciendo $y = 0$ se halla el intercepto con el eje “x”, y haciendo $x = 0$ se halla el intercepto con el eje “y”, son los conceptos básicos que permite definir adecuadamente a la función en estudio.

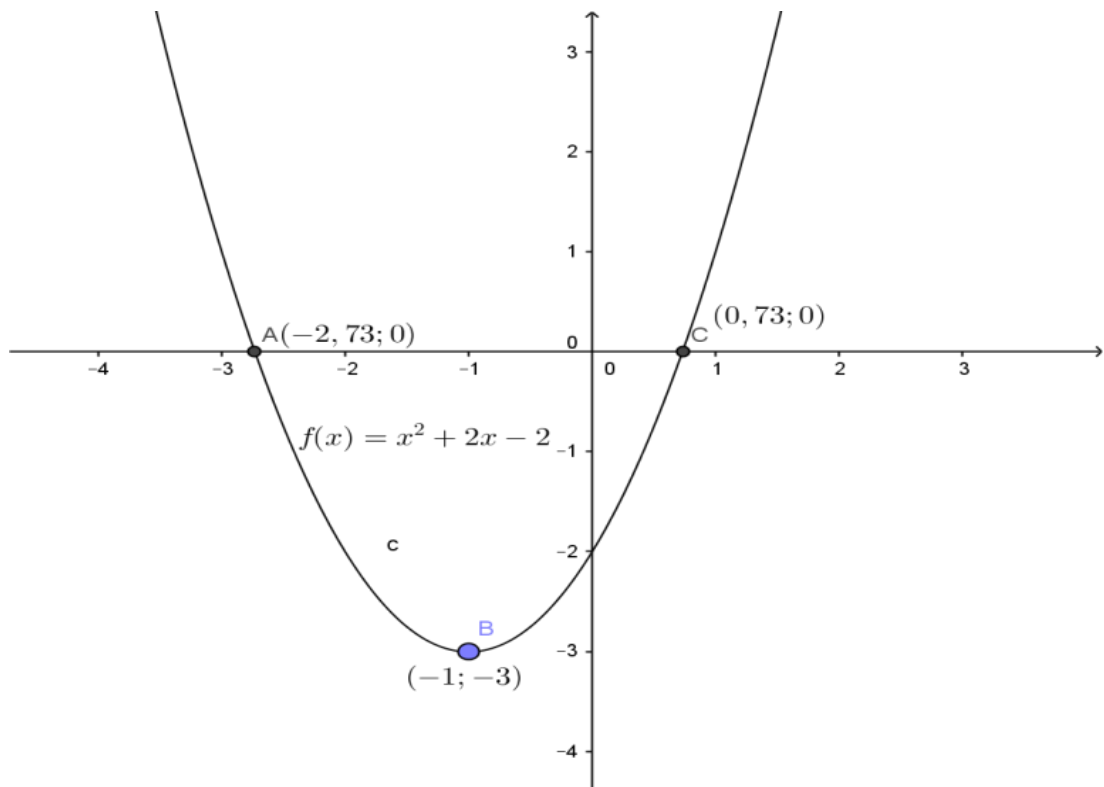
Ejemplo 03:

Grafica la función $f(x) = x^2 + 2x - 2$

Solución

Gráfico N° 05

Gráfica de una función cuadrática



Fuente: función $f(x) = x^2 + 2x - 2$

Para la gráfica de funciones a partir del grado dos o cuadráticas es recomendable el uso de GeoGebra; sin embargo, el estudiante debe tener las nociones básicas de análisis de funciones cuadráticas por tabulación, que la gráfica es una parábola; con coeficiente cuadrático positiva la parábola se abre hacia arriba y con coeficiente cuadrático negativo la parábola se abre hacia abajo; el término $c = -2$ indica precisamente que es allí el punto de intercepto con el eje “y”; además haciendo $y = 0$ se halla los interceptos con el eje “x”.

2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Aprendizaje**

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.

- **Aprendizaje significativo:**

Es el proceso según el cual se relacionan los nuevos conocimientos o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma arbitraria. Rodríguez, L. (2003)

- **Enseñanza asistida por ordenador:**

Es un tipo de programa educativo diseñado para servir como herramienta de aprendizaje, se utilizan ejercicios y sesiones de preguntas y respuestas para presentar un tema y verificar su comprensión por parte del estudiante, permitiéndole también estudiar a su propio ritmo. Moreno, M. (2011)

- **GeoGebra:**

Es un software de matemáticas que engloba geometría, álgebra y cálculo. Por un lado, es un sistema de geometría dinámica. Permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, rectas, secciones cónicas como con funciones que a posterior pueden modificarse dinámicamente. Hohenwarter, M. Hohenwarter, J. (2009).

- **Función:**

Una relación binaria $f: A \rightarrow B$ se llama función del conjunto A al conjunto B, si para todo elemento "x" de A existe un único elemento "y" en B, llamado su imagen. (Venero, A. 2008)

- **Gráfica de una función:**

Si f es una función (de valor) real de una variable real, se llama GRÁFICA DE f al conjunto de pares ordenados de f cuando se le considera como un conjunto de puntos del plano $\mathbb{R}^2 = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ (Venero, A. 2008)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según Hernández, R. (2006), el tipo de investigación es explicativa ya que entre la variable dependiente y la independiente existe una relación de causa – efecto; es decir, se manipuló la variable independiente, esperando modificación en la variable dependiente; en este caso, se impartieron clases mediante el uso del software GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según Hernández, R. (2006) el diseño usado en la investigación es el cuasi experimental porque durante el trabajo de campo se manipularon las variables, para ello se tuvo un grupo experimental (GE) y un grupo de control (GC), cuyo esquema es el siguiente:

GE: 0₁-----x-----0₂-----x-----0₃
GC: 0₄-----0₅-----0₆

Donde:

GE = Grupo experimental.

GC = Grupo de control.

x = Tratamiento experimental (Variable Independiente) aplicado al G.E.

O₁ y O₄ = Prueba de entrada aplicado al G.E y G.C., respectivamente.

O₂ y O₅ = Prueba de proceso aplicado al G.E y G.C., respectivamente.

O₃ y O₆ = Prueba de salida aplicado al G.E y G.C., respectivamente.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. POBLACIÓN

La población estaba constituida por todos los estudiantes de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016, en un número de 228 entre varones y mujeres, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO Nº 02

POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN, HUÁNUCO 2016.

GRADO	SECCIÓN	GÉNERO		TOTAL	
		M	F		
1°	“U”	19	16	35	35
2°	“A”	17	13	30	61
	“B”	17	14	31	
3°	“U”	18	16	34	34
4°	“A”	17	14	31	63
	“B”	14	18	32	
5°	“U”	18	17	35	35
TOTAL		120	108		228

FUENTE: nómina de matrícula 2016

3.3.2. MUESTRA

La muestra es no probabilística, determinado de manera intencionada; para la investigación se eligió como grupo experimental al cuarto grado “A” con 31 alumnos y como grupo de control al cuarto grado “B” con 32 alumnos. Sánchez, H (2009, p:24).

” El muestreo es circunstancial cuando los elementos de la muestra se toman de cualquier manera, generalmente atendiendo razones de comodidad y circunstancias”

Con el grupo experimental de la muestra se desarrolló las sesiones con el uso del Software GeoGebra; es decir, luego de una exposición teórica sobre las funciones algebraicas (conceptos, propiedades y construcción de gráficas), las clases prácticas se hicieron en el centro de cómputo del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. La muestra se observa en el siguiente cuadro:

CUADRO Nº 03

CONFORMACIÓN DE LA MUESTRA: GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO DE CONTROL

GRADO	SECCIÓN	GÉNERO		TOTAL	ASIGNACIÓN
		M	F		
4°	“A”	17	14	31	G. EXPERIMENTAL
	“B”	14	18	32	G. DE CONTROL
TOTAL				63	

FUENTE: nómina de matrícula 2016

El estudio se realizó durante el periodo de práctica pre profesional en el Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2016.

El taller se desarrolló para el grupo experimental en el centro de cómputo con 8 sesiones de 90 minutos, donde cada estudiante hacía el uso de un ordenador y resolvía una serie de actividades propuestos en la separata de trabajo, con la ayuda del software GeoGebra. Finalmente presentaron y sustentaron los resultados en equipo.

3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DATOS

Para la recolección de datos se usó las Pruebas educativas debidamente validadas, porque el diseño de estas pruebas constituye las herramientas fundamentales en la obtención de datos y comprobación de la hipótesis, mediante prácticas calificadas con el nombre de Prueba de entrada (PE) y Prueba de salida (PS). Con las siguientes características: Las dos pruebas son diferentes en contenido; la prueba de entrada tiene carácter diagnóstico que permite determinar el nivel de requisito que tiene la unidad de análisis para recibir el experimento y la prueba final mide el logro del nivel de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra. Cada una de las pruebas contiene diez preguntas, calificados a dos puntos cada uno, ajustándose a la escala vigesimal. Los datos así obtenidos y en la escala propuesta se procesaron obteniéndose los estadígrafos que permitió analizar el resultado del grupo experimental y del grupo control respecto al aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra.

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para procesar los datos se usó Excel, como procesador estadístico. Como técnica para procesar se usó la Estadística Descriptiva, y con ello se calculó las Medidas de tendencia central y de dispersión; y, además, se usó la Estadística Inferencial para la respectiva prueba de Hipótesis. Para la presentación de los datos procesados se usó las tablas de distribución de frecuencias, y como gráficos el histograma, cajas y la campana de Gauss.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL

Para el análisis de los resultados obtenidos durante el trabajo de campo se ha utilizado la ciencia estadística estandarizada por la existencia de normas internacionales. Sin embargo, existe una propuesta de uso particular para el análisis del rendimiento académico de los estudiantes propuestos en el Diseño Curricular Nacional, DCN-2009, que afecta solo a la parte gráfica, ya que los estadígrafos se producen por el análisis de los datos obtenidos en el trabajo de campo para la investigación. Solo para efectos de comparación se presenta de manera abreviada al final del capítulo el análisis de resultados en base a la escala de calificación propuesta en el DCN - 2009.

A continuación, presentamos los resultados sistematizados a través de los estadígrafos y gráficos estadísticos los mismos que facilitaran el análisis y la interpretación correspondiente.

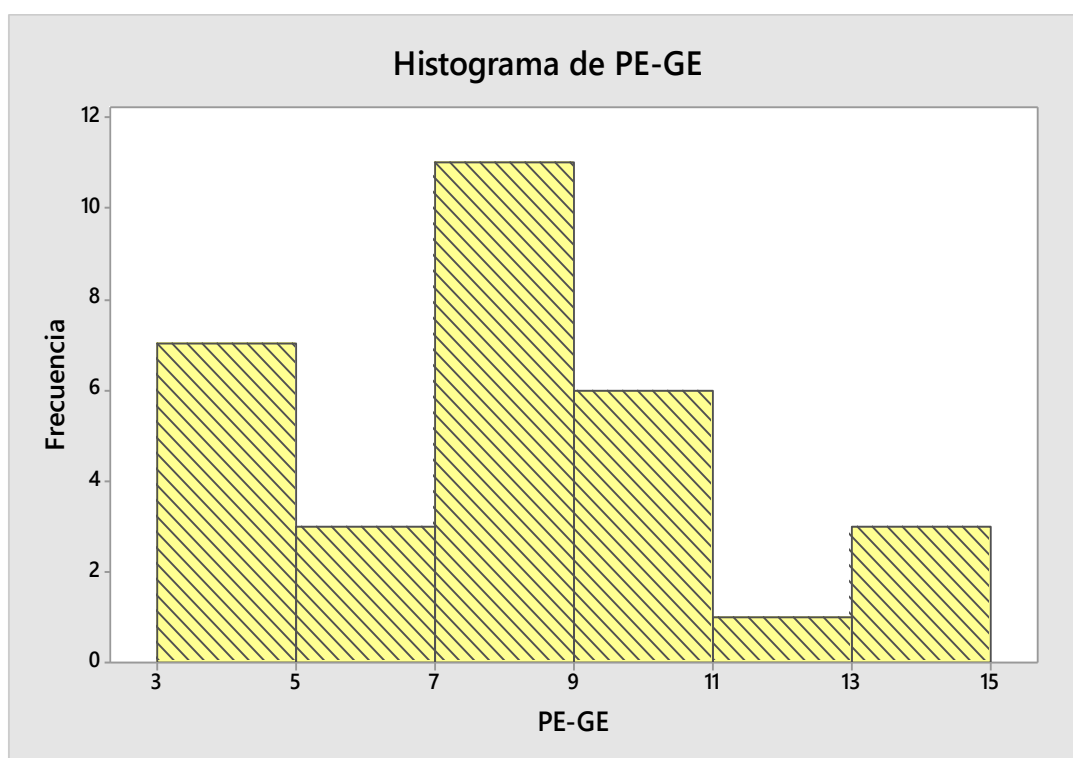
CUADRO N° 04

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE NOTAS DE LOS SABERES PREVIOS SOBRE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE), 4° "A" – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	VALORES
Media	7,52
Mediana	7,00
Moda	7,00
Desviación estándar	3,13
Varianza de la muestra	9,79
Coficiente de asimetría	0,52
Rango	12,00
Mínimo	3,00
Máximo	15,00
Número de datos (n)	31,00

Fuente: Prueba de entrada sobre saberes previos (PE)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 06: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LAS NOTAS DE SABERES PREVIOS SOBRE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GE.



Fuente: Prueba de entrada (PE)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 04, se observa que el promedio de las calificaciones obtenidos fue 7,52 puntos, con una variación de 3,13, ello indica la alta heterogeneidad en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas; así mismo, la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] fue 7 puntos; además, entre la calificación máxima y mínima hay una diferencia de 12 puntos.

De igual forma se observa que la distribución de las calificaciones presenta una asimetría positiva; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por debajo de la media aritmética.

En el gráfico N° 06, se observa que el mayor número de alumnos obtuvieron calificaciones iguales o superiores a 3 e inferiores a 9 puntos, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos; es decir, la mayoría de los alumnos al inicio del experimento no tenían nociones básicas sobre el tema, en consecuencia, no superaron la nota aprobatoria en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas.

Estos resultados indican que los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas son deficientes en la mayoría de los alumnos del grupo experimental; es decir, poseen los prerrequisitos para comenzar el estudio de la gráfica de funciones algebraicas.

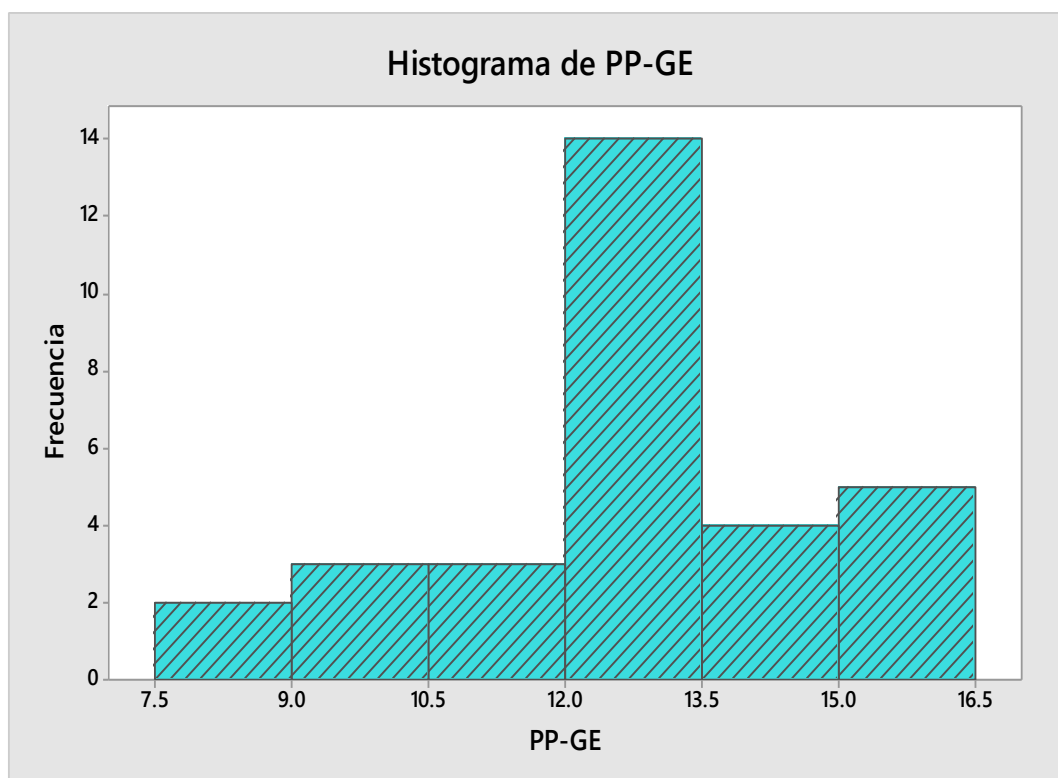
CUADRO N° 05

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PROCESO SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE), 4° A – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	MÓDULO
Media	12,45
Mediana	13,00
Moda	12,50
Desviación estándar	2,06
Varianza de la muestra	4,26
Coefficiente de asimetría	-0,41
Rango	8,00
Mínimo	8,00
Máximo	16,00
Número de datos (n)	31,00

Fuente: Prueba de proceso (PP)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 07: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LAS NOTAS DE EVALUACIÓN DE PROCESO SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GE.



Fuente: Prueba de proceso (PP)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 05, se observa que el promedio de las calificaciones obtenidos fue 12,45 puntos, con una variación de 2,06, ello indica que los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas tendieron a homogenizarse; así mismo, la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] fue 12,50 puntos; además, entre la calificación máxima y mínima hay una diferencia de 8 puntos.

De igual forma se observa que la distribución de las calificaciones presenta una asimetría negativa; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por encima de la media aritmética.

En el gráfico N° 07, se observa que el mayor número de alumnos obtuvieron calificaciones iguales o superiores a 12 e inferiores a 16,5 puntos, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos; es decir, la mayoría de los alumnos durante el experimento tienden alcanzar los aprendizajes requeridos, en consecuencia, superaron la nota aprobatoria en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

Cuyos resultados indican la evolución en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los alumnos mediante el uso del software GeoGebra.

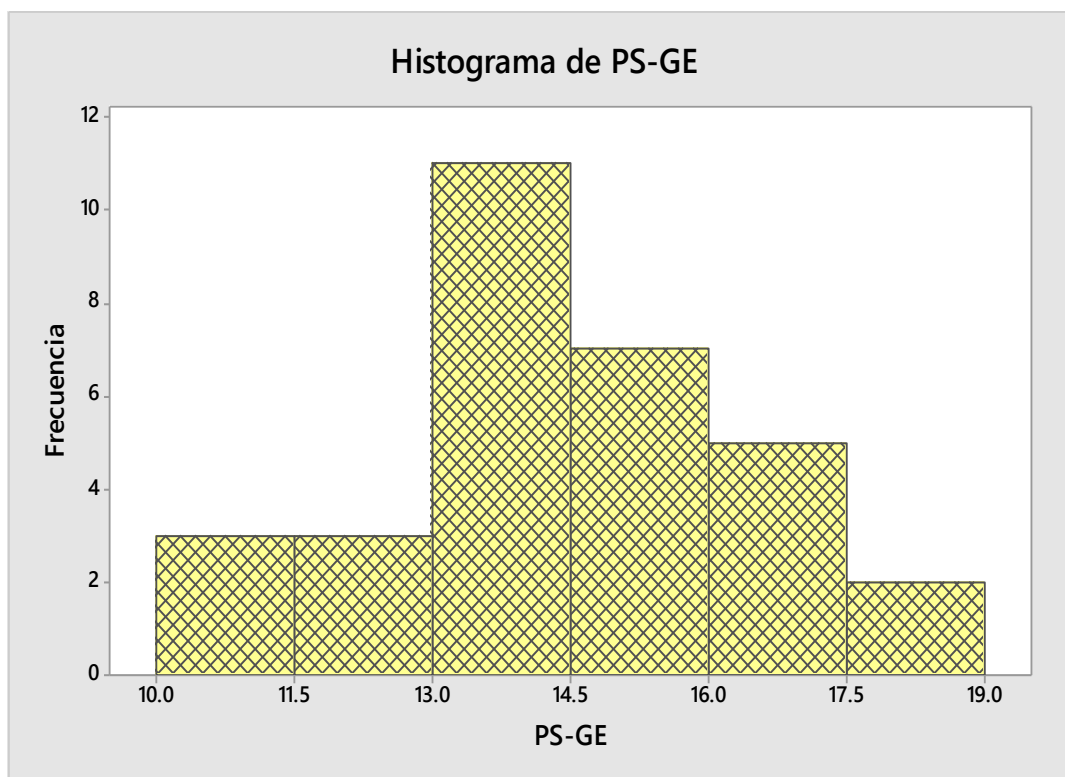
CUADRO N° 06

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE), 4° "A" – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	MÓDULO
Media	14,23
Mediana	14,00
Moda	14,00
Desviación estándar	1,98
Varianza de la muestra	3,91
Coefficiente de asimetría	-0,06
Rango	8,00
Mínimo	10,00
Máximo	18,00
Número de datos (n)	31,00

Fuente: Prueba de salida (PS)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 08: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LAS NOTAS DE EVALUACIÓN DE SALIDA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GE.



Fuente: Prueba de salida (PS)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 06, se observa que el promedio de las calificaciones obtenidos fue 14,23 puntos, con una variación de 1,98, ello indica que los conocimientos de la gráfica de funciones algebraicas tendieron a mayor homogenizarse; así mismo, la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] fue 14 puntos; además, entre la calificación máxima y mínima hay una diferencia de 8 puntos.

De igual forma se observa que la distribución de las calificaciones presenta una asimetría negativa; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por encima de la media aritmética.

En el gráfico N° 08, se observa que el mayor número de alumnos obtuvieron calificaciones iguales o superiores a 13 e inferiores a 19 puntos, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos; es decir, la mayoría de los alumnos al finalizar el experimento lograron alcanzar un aprendizaje significativo, en consecuencia, superaron la nota aprobatoria en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

Cuyos resultados permite afirmar categóricamente que, si se imparte clases mediante el uso del software GeoGebra; entonces hay un mejoramiento significativo en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

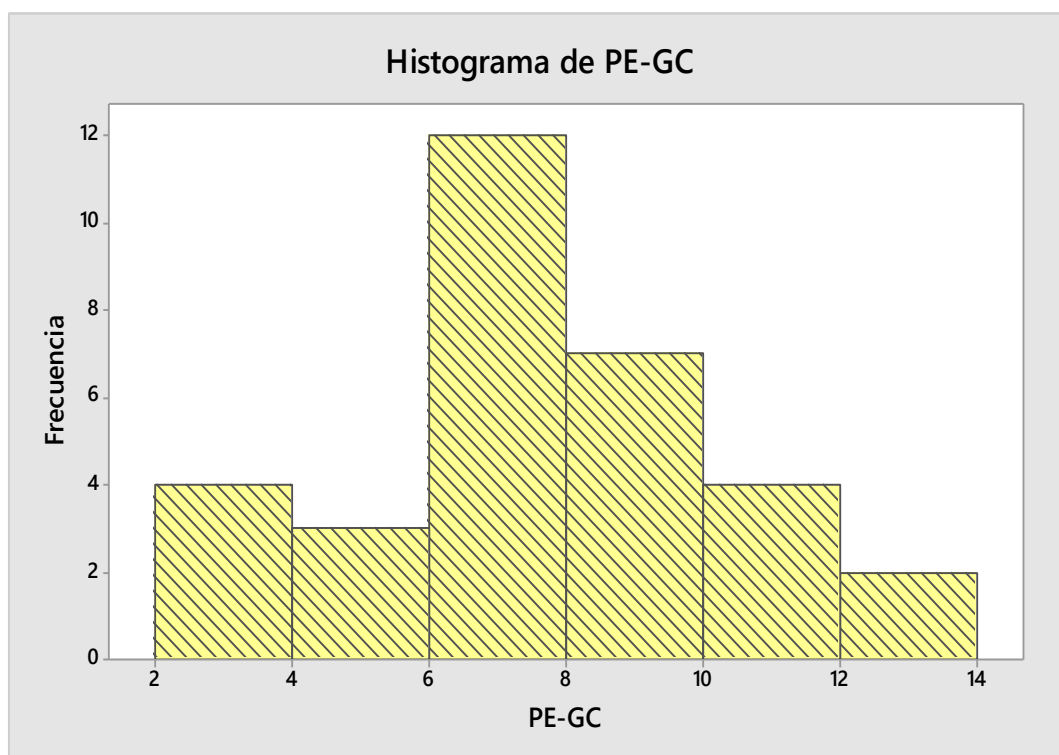
CUADRO N° 07

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE NOTAS DE LOS SABERES PREVIOS SOBRE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS DEL GRUPO CONTROL (GC), 4° "B" – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	VALORES
Media	7,22
Mediana	7,00
Moda	7,00
Desviación estándar	2,77
Varianza de la muestra	7,66
Coefficiente de asimetría	0,38
Rango	11,00
Mínimo	3,00
Máximo	14,00
Número de datos (n)	32,00

Fuente: Prueba de entrada (PE)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 09: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LAS NOTAS DE SABERES PREVIOS SOBRE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GC.



Fuente: Prueba de entrada (PE)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 07, se observa que el promedio de las calificaciones obtenidos fue 7,22 puntos, con una variación de 2,77, ello indica la alta heterogeneidad en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas; así mismo, la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] fue 7 puntos; además, entre la calificación máxima y mínima hay una diferencia de 11 puntos.

De igual forma se observa que la distribución de las calificaciones presenta una asimetría positiva; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por debajo de la media aritmética.

En el gráfico N° 09, se observa que el mayor número de alumnos obtuvieron calificaciones iguales o superiores a 2 e inferiores a 10 puntos, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos; es decir, la mayoría de los alumnos al inicio del estudio no tenían nociones básicas sobre el tema, en consecuencia, no superaron la nota aprobatoria en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas.

Estos resultados indican que los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas son deficientes en la mayoría de los alumnos del grupo control; es decir, poseen los prerrequisitos para comenzar el estudio de la gráfica de funciones algebraicas.

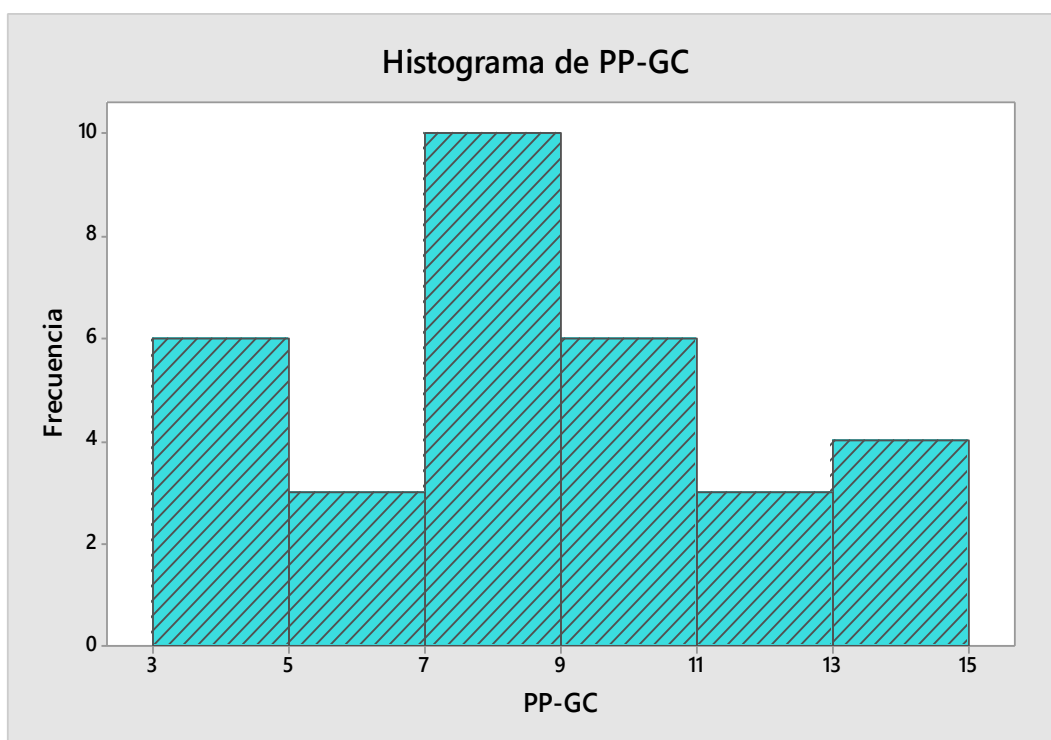
CUADRO N° 08

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PROCESO SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS DEL GRUPO CONTROL (GC), 4° "B" – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	VALORES
Media	8,09
Mediana	8,00
Moda	5,00
Desviación estándar	3,18
Varianza de la muestra	10,09
Coefficiente de asimetría	0,19
Rango	12,00
Mínimo	3,00
Máximo	15,00
Número de datos (n)	32,00

Fuente: Prueba de proceso (PP)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 10: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LAS NOTAS DE EVALUACIÓN DE PROCESO SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GC.



Fuente: Prueba de proceso (PP)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 08, se observa que el promedio de las calificaciones obtenidos fue 8,09 puntos, con una variación de 3,18, ello indica la heterogeneidad en los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas; así mismo, la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] fue 5 puntos; además, entre la calificación máxima y mínima hay una diferencia de 12 puntos.

De igual forma se observa que la distribución de las calificaciones presenta una asimetría positiva; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por debajo de la media aritmética.

En el gráfico N° 10, se observa que el mayor número de alumnos obtuvieron calificaciones iguales o superiores a 3 e inferiores a 9 puntos, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos; es decir, la mayoría de los alumnos durante el estudio aún tenían dificultades en graficar una función, en consecuencia, no superaron la nota aprobatoria en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

Cuyos resultados indican que los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los alumnos aún son bajos.

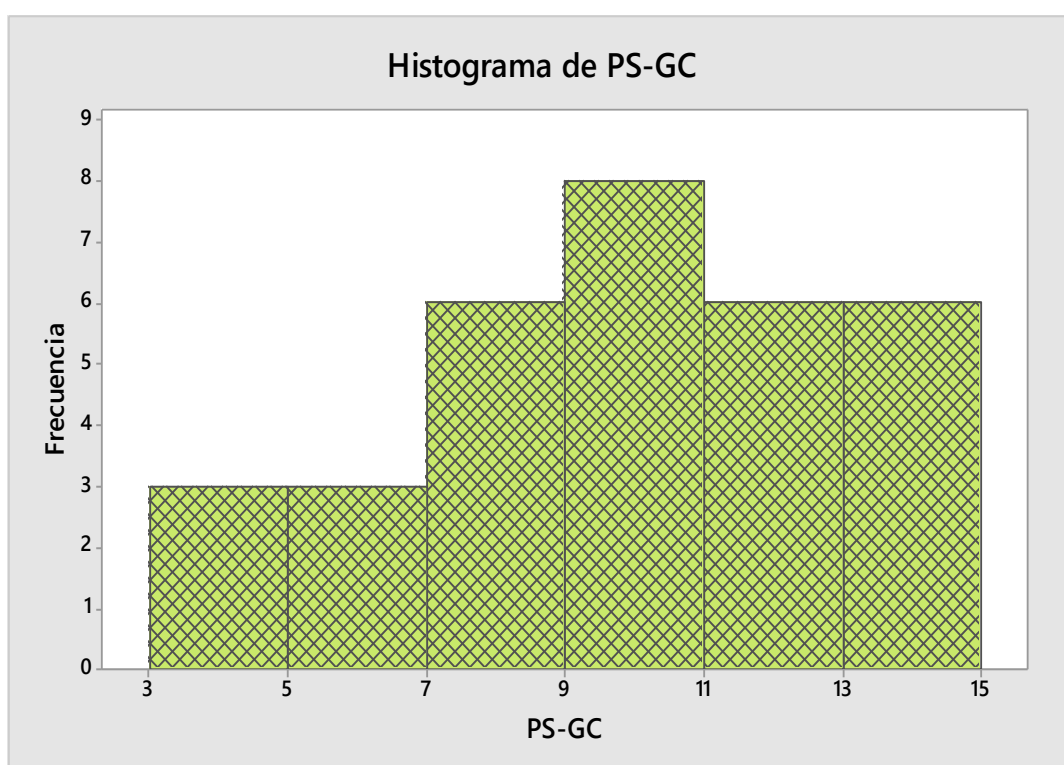
CUADRO N° 09

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS DEL GRUPO CONTROL (GC), 4° "B" – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	VALORES
Media	9,25
Mediana	9,50
Moda	11,00
Desviación estándar	3,16
Varianza de la muestra	10,00
Coefficiente de asimetría	-0,17
Rango	12,00
Mínimo	3,00
Máximo	15,00
Número de datos (n)	32,00

Fuente: Prueba de salida (PS)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 11: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LAS NOTAS DE EVALUACIÓN DE SALIDA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GC.



Fuente: Prueba de salida (PS)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 09, se observa que el promedio de las calificaciones obtenidos fue 9,25 puntos, con una variación de 3,16, ello indica la heterogeneidad del conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas; así mismo, la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] fue 11 puntos; además, entre la calificación máxima y mínima hay una diferencia de 12 puntos.

De igual forma se observa que la distribución de las calificaciones presenta una asimetría negativa; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por encima del promedio.

En el gráfico N° 11, se observa que el mayor número de alumnos obtuvieron calificaciones iguales o superiores a 03 e inferiores a 11, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos; es decir, la mayoría de los alumnos al finalizar el estudio no lograron alcanzar un aprendizaje significativo, en consecuencia, no superaron la nota aprobatoria en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

Cuyos resultados indican que hubo una leve mejora del aprendizaje en relación a la prueba de entrada; sin embargo, ello no indica mejores niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

4.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL EN EL PROCESO INVESTIGATIVO

CUADRO N° 10

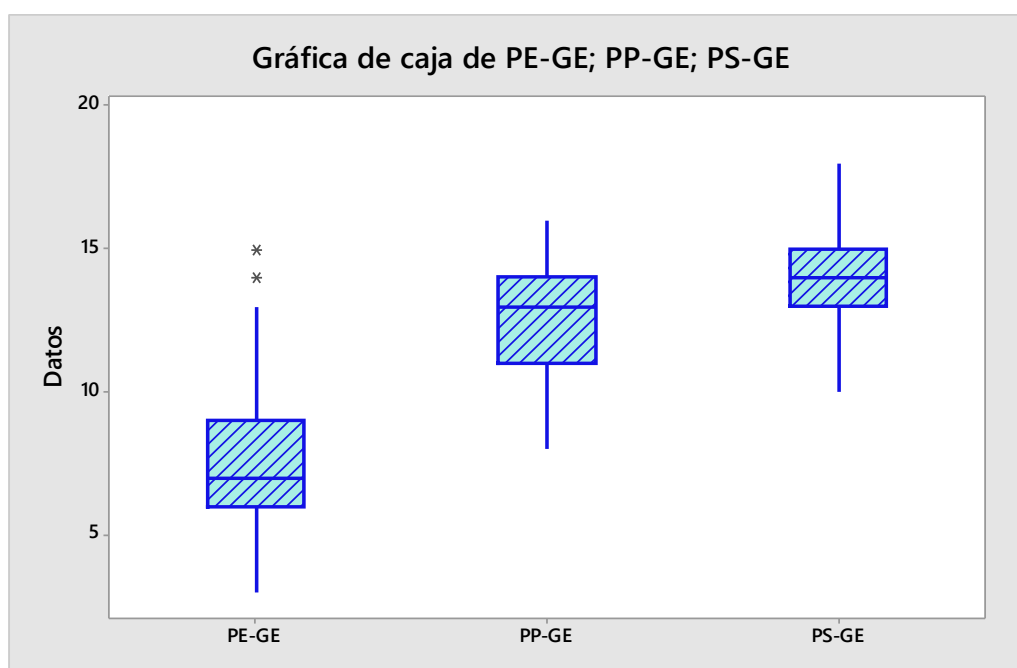
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE), 4° “A” – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	PE-GE	PP-GE	PS-GE
Media	7,52	12,45	14,23
Mediana	7,00	13,00	14,00
Moda	7,00	12,50	14,00
Desviación estándar	3,13	2,06	1,98
Varianza de la muestra	9,79	4,26	3,91
Coefficiente de asimetría	0,52	-0,41	-0,06
Rango	12,00	8,00	8,00
Mínimo	3,00	8,00	10,00
Máximo	15,00	16,00	18,00
Número de datos (n)	31,00	31,00	31,00

Fuente: Prueba de entrada, proceso y salida (PE, PP y PS)

Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 12: GRÁFICO DE CAJAS PARA LA PRUEBA DE ENTRADA, PROCESO Y SALIDA SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GE.



Fuente: Prueba de entrada, proceso y salida (PE, PP y PS)

Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 10, se observa que el **promedio** de las calificaciones obtenidas al inicio fue **7,52** puntos; es decir, que los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas eran deficientes; luego pasaron a **12,45** puntos, lo cual indica la evolución en los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas, esto sucedió porque los alumnos se motivaron con la interacción con los equipos de cómputo y el uso del software GeoGebra y finalmente el promedio obtenido fue **14,23** puntos, era lógico el crecimiento del nivel de aprendizaje, porque estaban motivados y la atención se convirtió en personalizado, solo en ocasiones trabajaron dos estudiantes por equipo, produciéndose en ellos el aprendizaje social.

De otro lado, **las medidas de dispersión** (Desviación estándar = 3,13) inicial, representa casi la tercera parte del Rango = 12, ello indica la alta heterogeneidad en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas; luego durante el proceso (Desviación estándar = 2,06), tiende a una baja dentro del Rango = 8,00, ello indica que la heterogeneidad que presentaban en la PE, bajaron enormemente; es decir, tienden a homogenizarse los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante uso del software GeoGebra y finalmente (Desviación estándar = 1,98), siguió con una tendencia hacia la baja dentro del Rango = 8,00, ello indica que la heterogeneidad inicial que presentaban en la PE, siguieron afianzándose; es decir, tendieron a una mayor homogenizarse respecto a los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra.

De igual forma se observa el Coeficiente de asimetría = 0,52 inicial es positivo, por lo tanto, configura una asimetría a la derecha y los Coeficientes de asimetría = - 0,41 proceso y -0,06 final son negativos, por lo tanto, ambos configuran una asimetría a la izquierda.

El nivel de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas de los alumnos del grupo experimental de Media = 7,52 inicial, pasaron a Media = 14,23 final, la diferencia es de 6,71 puntos, esta diferencia significativa se debe a la efectividad del uso del software GeoGebra para el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

En el gráfico N° 12, se observa que el 50% de los alumnos obtuvieron calificaciones comprendidas entre 6 y 9 puntos en la PE, entre 11 y 14 en la PP y entre 13 y 15 en la PS, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos. En términos comparativos también se observa que el valor de la mediana, mínimo y máximo se ha incrementado a lo largo del estudio, esta diferencia significativa de puntajes se debe a que hubo manipulación deliberada de la variable independiente (X); la que permite afirmar que la mayoría de los alumnos al finalizar el experimento lograron alcanzar un aprendizaje significativo, en consecuencia, superaron la nota aprobatoria en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

Estos resultados permiten afirmar categóricamente que, si se imparte clases mediante el uso del software GeoGebra; entonces hay un mejoramiento significativo en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

CUADRO N° 11

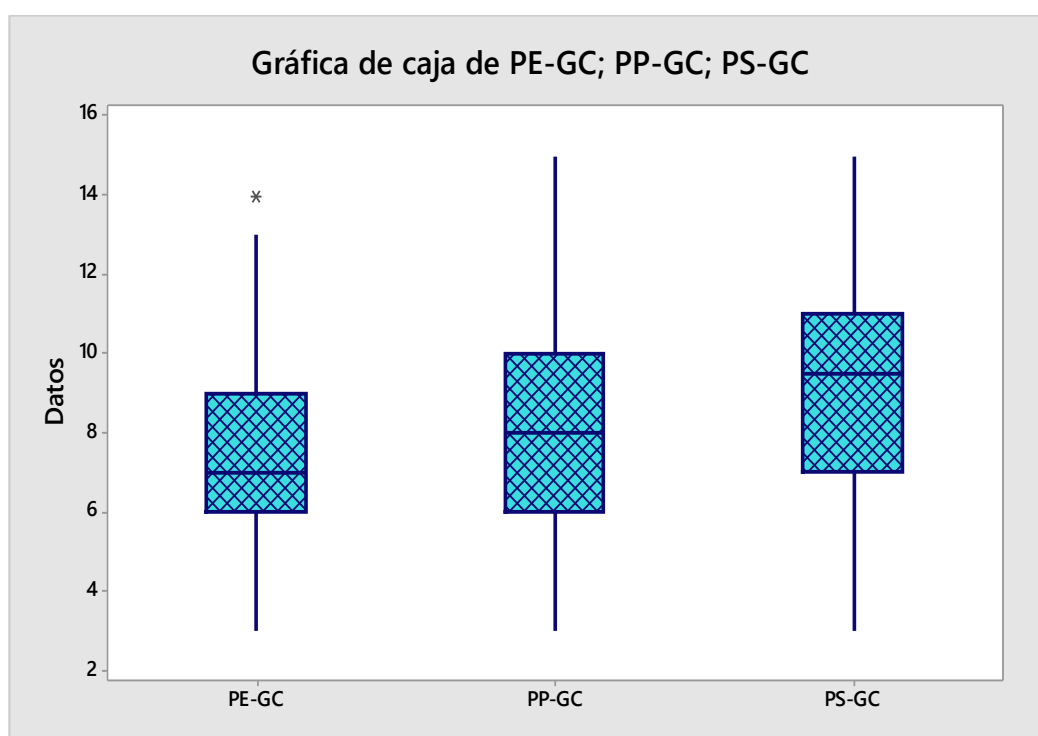
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS NOTAS SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL (GC), 4° “B” – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTIGRAFOS	PE-GC	PP-GC	PS-GC
Media	7,22	8,09	9,25
Mediana	7,00	8,00	9,50
Moda	7,00	5,00	11,00
Desviación estándar	2,77	3,18	3,16
Varianza de la muestra	7,66	10,09	10,00
Coeficiente de asimetría	0,38	0,19	-0,17
Rango	11,00	12,00	12,00
Mínimo	3,00	3,00	3,00
Máximo	14,00	15,00	15,00
Número de datos (n)	32,00	32,00	32,00

Fuente: Prueba de entrada, proceso y salida (PE, PP y PS)

Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 13: GRÁFICO DE CAJAS PARA LA PRUEBA DE ENTRADA, PROCESO Y SALIDA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, GC.



Fuente: Prueba de entrada, proceso y salida (PE, PP y PS)

Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 11, se observa que el **promedio** de las calificaciones obtenidas al inicio fue **7,22** puntos; es decir, que los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas eran deficientes; luego pasaron a **8,09** puntos, lo cual indica que los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los alumnos aún son bajos, ello es entendible porque su niveles de tabulación se agudizan más con el transcurrir de las clases, ya que en el grupo de control no se manipuló la variable independiente y finalmente el promedio obtenido fue **9,25** puntos, era notorio su desmotivación, porque para funciones a partir de cuadráticas, ya es dificultoso el método de tabulación.

De otro lado, **las medidas de dispersión** (Desviación estándar = 2,77) inicial, representa casi la tercera parte del Rango = 11, ello indica la alta heterogeneidad en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas; luego durante el proceso (Desviación estándar = 3,18), tiende a aumentar dentro del Rango = 12,00, ello indica que la heterogeneidad que presentaban en la PE, van en aumento y finalmente (Desviación estándar = 3,16), siguió con una tendencia irregular dentro del Rango = 12,00, ello indica que la heterogeneidad que presentaban en la PP, siguieron manteniéndose; es decir, aún presentaban un alto grado de heterogeneidad respecto a los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

De igual forma se observa los Coeficiente de asimetría = 0,38 inicial y 0,19 proceso son positivos, por lo tanto, ambos configuran una asimetría

a la derecha y el Coeficiente de asimetría = - 0,17 final, es negativo, por lo tanto, configura una asimetría a la izquierda.

El nivel de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas de los alumnos del grupo control de Media = 7,22 inicial, pasaron a Media = 9,25 final, la diferencia es de 2,03 puntos, esta ligera diferencia se debe a que en el grupo control hubo ausencia del uso del software GeoGebra para el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

En el gráfico N° 13, se observa que el 50% de los alumnos obtuvieron calificaciones comprendidas entre 6 y 9 puntos en la PE, entre 7 y 10 en la PP y entre 8 y 11 en la PS, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos. En términos comparativos también se observa que el valor de la mediana, mínimo y máximo tuvo una ligera variación a lo largo del estudio, esta pequeña diferencia de puntajes se debe a que hubo ausencia de manipulación deliberada de la variable independiente (X); la que permite afirmar que la mayoría de los alumnos al finalizar el estudio no lograron alcanzar un aprendizaje significativo, en consecuencia, no superaron la nota aprobatoria en los niveles del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

Cuyos resultados indican que hubo una leve mejora del aprendizaje en relación a la prueba de entrada; sin embargo, ello no indica mejores niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas, esto debido a que el promedio final está sobre la clase desaprobatorio.

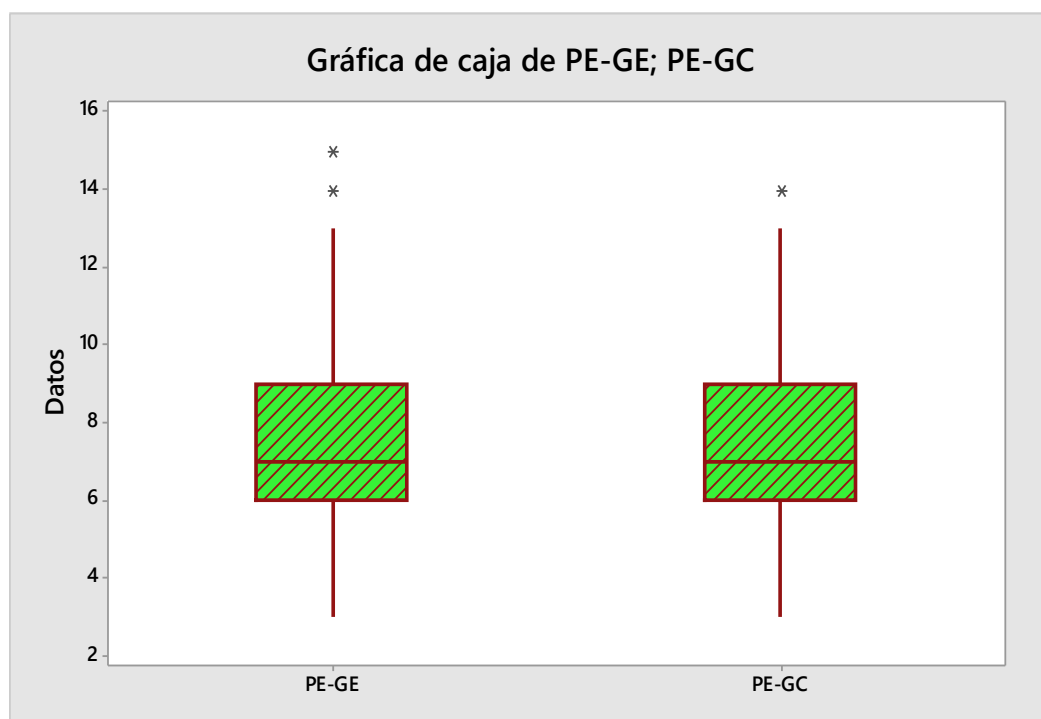
CUADRO N° 12

ANÁLISIS COMPARATIVO DE ESTADÍSTICOS DE LAS NOTAS EN LOS SABERES PREVIOS DEL GE Y GC SOBRE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, 4° “A” y “B” – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	PE-GE	PE-GC
Media	7,52	7,22
Mediana	7,00	7,00
Moda	7,00	7,00
Desviación estándar	3,13	2,77
Varianza de la muestra	9,79	7,66
Coefficiente de asimetría	0,52	0,38
Rango	12,00	11,00
Mínimo	3,00	3,00
Máximo	15,00	14,00
Número de datos (n)	31,00	32,00

Fuente: Prueba de entrada (PE)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 14: GRÁFICO DE CAJAS DE COMPARACIÓN DE LA PRUEBA DE SABERES PREVIOS SOBRE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL Y EL GRUPO DE CONTROL.



Fuente: Prueba de entrada (PE)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 12, se observa que los resultados obtenidos son aproximadamente similares; es decir, el promedio de las calificaciones obtenidas para el grupo experimental fue 7,52 puntos y para el grupo control 7,22 puntos, con una desviación estándar de 3,13 y 2,77 respectivamente, los cuales indican la alta heterogeneidad en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas; además la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] para el grupo experimenta y control fue 7 puntos.

De igual forma se observa que al grupo experimental le corresponde un coeficiente de asimetría de 0,52 y al grupo control de 0,38, en ambos casos las distribuciones de las calificaciones presentan una asimetría a la derecha; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por debajo de la media aritmética.

En el gráfico N° 14, se observa que el 50% de los alumnos obtuvieron calificaciones comprendidas entre 6 y 9 puntos para los dos grupos que forman parte de la investigación, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos; además presentan 3 datos atípicos, estos indican que habían 2 alumnos en el grupo experimental y un alumno en el grupo control que tenían mejores niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas que del resto de los alumnos en cada grupo. En términos comparativos entre ambos grupos también se observa que el valor de la mediana, mínimo y máximo son aproximadamente similares; es decir, la mayoría de los alumnos al inicio del estudio no tenían nociones básicas sobre el tema,

en consecuencia, no superaron la nota aprobatoria en los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas.

Estos resultados indican que los niveles de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas son deficientes en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

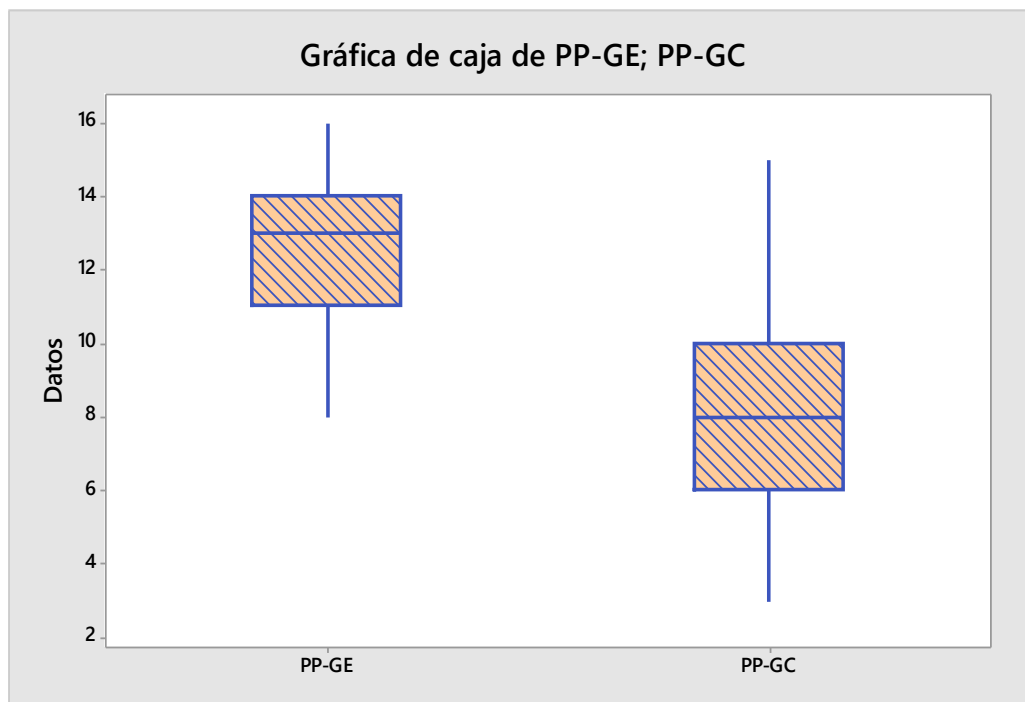
CUADRO N° 13

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESTADÍSTICOS DE NOTAS DE LA EVALUACIÓN DE PROCESO DEL GE Y GC SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, 4° “A” Y “B” – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍGRAFOS	PP-GE	PP-GC
Media	12,45	8,09
Mediana	13,00	8,00
Moda	12,50	5,00
Desviación estándar	2,063	3,18
Varianza de la muestra	4,26	10,09
Coefficiente de asimetría	-0,41	0,19
Rango	8,00	12,00
Mínimo	8,00	3,00
Máximo	16,00	15,00
Número de datos (n)	31,00	32,00

Fuente: Prueba de proceso (PP)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 15: GRÁFICO DE CAJAS DE COMPARACIÓN DE LA PRUEBA DE PROCESO SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL Y EL GRUPO DE CONTROL.



Fuente: Prueba de proceso (PP)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 13, se observa que los resultados obtenidos no son uniformes; es decir, el promedio de las calificaciones obtenidas para el grupo experimental fue 12,45 puntos y para el grupo control 8,09 puntos, con una desviación estándar de 2,06 y 3,18 respectivamente, los cuales indican que los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas del grupo experimental son más homogéneos que del grupo control; además la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] para el grupo experimental fue 12,50 puntos y para grupo control 5 puntos.

De igual forma se observa que al grupo experimental le corresponde un coeficiente de asimetría de -0,41 y al grupo control de 0,19, en ambos

casos las distribuciones de las calificaciones presentan una asimetría; es decir, en el grupo experimental la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por encima de la media aritmética y en el grupo control la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por debajo de la media aritmética.

En el gráfico N° 15, se observa que el 50% de los alumnos obtuvieron calificaciones comprendidas entre 11 y 14 puntos del grupo experimental y entre 6 y 10 puntos del grupo control, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos. En términos comparativos también se observa que el valor de la mediana, mínimo y máximo del grupo experimental están por encima del grupo control; es decir, el nivel de aprendizaje de la mayoría de los alumnos del grupo experimental es mejor a los del grupo control.

Estos resultados indican que la evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas que se logra mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema no son uniformes, en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016

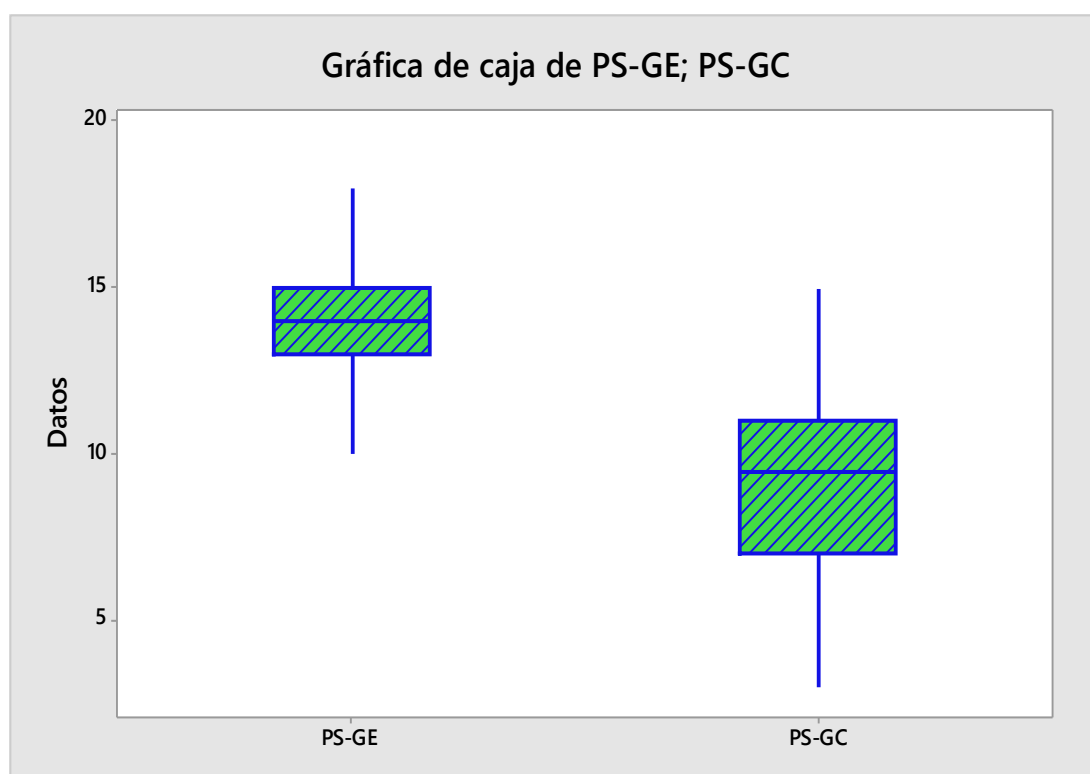
CUADRO N° 14

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESTADÍSTICOS DE NOTAS DE LA EVALUACIÓN DE SALIDA DEL GE Y GC SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, 4° “A” y “B” – CNA - UNHEVAL.

ESTADÍSTGRAFOS	PS-GE	PS-GC
Media	14,23	9,25
Mediana	14,00	9,50
Moda	14,00	11,00
Desviación estándar	1,98	3,16
Varianza de la muestra	3,91	10,00
Coefficiente de asimetría	-0,06	-0,17
Rango	8,00	12,00
Mínimo	10,00	3,00
Máximo	18,00	15,00
Número de datos (n)	31,00	32,00

Fuente: Prueba de salida (PS)
Elaboración: Propia para la investigación

GRÁFICO N° 16: GRÁFICO DE CAJAS DE COMPARACIÓN DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL Y EL GRUPO DE CONTROL.



Fuente: Prueba de salida (PS)
Elaboración: Propia para la investigación

En la información del cuadro N° 14, se observa que los resultados obtenidos son diferentes; es decir, el promedio de las calificaciones obtenidas para el grupo experimental fue 14,23 puntos y para el grupo control 9,25 puntos, con una desviación estándar de 1,98 y 3,16 respectivamente, los cuales indican que los niveles de conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas del grupo experimental son más homogéneos que del grupo control; además la calificación más frecuente en la escala de [00 – 20] para el grupo experimental fue 14 puntos y para grupo control 11 puntos.

De igual forma se observa que al grupo experimental le corresponde un coeficiente de asimetría de -0,06 y al grupo control de -0,17, en ambos casos las distribuciones de las calificaciones presentan una asimetría a la izquierda; es decir, la mayoría de los alumnos obtuvieron calificaciones por encima de la media aritmética; sin embargo, los del grupo experimental obtuvieron mejor rendimiento académico que los del grupo control.

En el gráfico N° 16, se observa que el 50% de los alumnos obtuvieron calificaciones comprendidas entre 13 y 15 puntos del grupo experimental y entre 7 y 11 puntos del grupo control, cabe destacar que en la escala de calificación de 0 a 20 el puntaje aprobatorio es 10,5 puntos. En términos comparativos también se observa que el valor de la mediana, mínimo y máximo del grupo experimental están por encima del grupo control; es decir, el nivel de conocimiento de los alumnos del grupo experimental es superior a los del grupo control.

Estos resultados indican que el conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los alumnos que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra son diferentes, en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

4.3. CONTRASTE Y PRUEBA DE HIPÓTESIS ENTRE EL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL

El conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los alumnos que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso del software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra son diferentes; es decir, el grupo experimental obtiene al final una Media = 14,23 en comparación al grupo de control que no recibió la manipulación de la variable independiente (Media = 9,25).

PROCESO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

Con los datos (calificativos) obtenidos en la prueba de salida del grupo experimental y del grupo de control se realizó la prueba de hipótesis unilateral con cola a la derecha, siguiendo una estrategia de seis pasos:

Datos para la prueba de hipótesis

Media	Varianza	Muestra	Nivel de confianza	Nivel de significancia	z crítico
$\bar{x}_E = 14,23$ $\bar{x}_C = 9,25$	$s_E^2 = 3,91$ $s_C^2 = 10$	$n_e = 31$ $n_c = 32$	95%	E = 5% Cola derecha	$z = 1,645$

PASO 1. Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

H₀: El aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra **es inferior o igual** al aprendizaje del tema logrado sin el uso de este software, en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. ($\bar{X}_E \leq \bar{X}_C$)

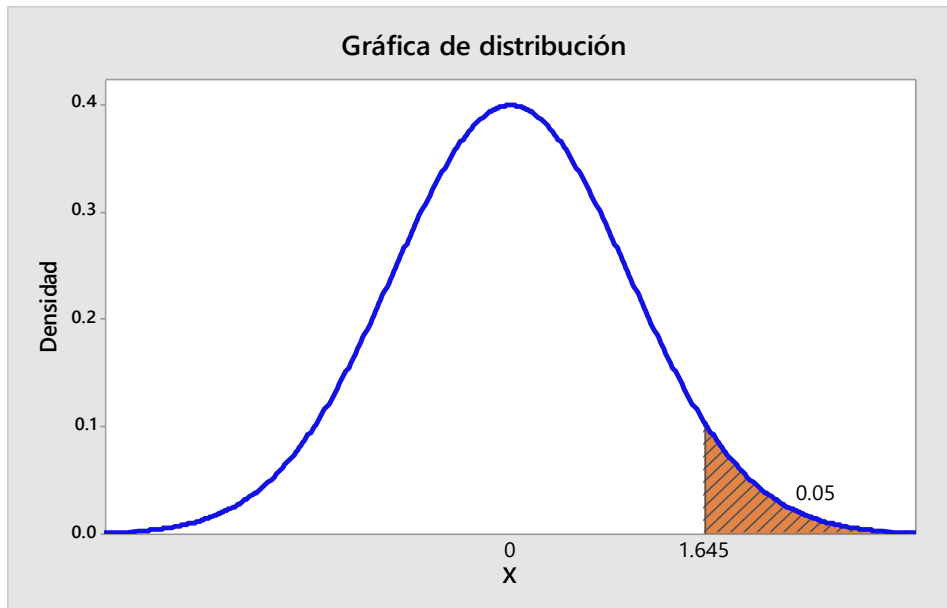
H₁: El aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra **es superior** al aprendizaje del tema logrado sin el uso de este software, en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. ($\bar{X}_E > \bar{X}_C$).

Paso 2. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

PASO 3. Estadístico de prueba: Teniendo en cuenta que la muestra es mayor que 30, el estadístico de prueba que se asume es de la Distribución norma Z.

$$Z_{\text{cal}} = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n_E} + \frac{S_C^2}{n_C}}}$$

PASO 4. Región crítica: Con el nivel de significación $\alpha = 0,05$ y para una prueba de hipótesis unilateral, el valor teórico de Z es $z_{1-\alpha/2} = 1,645$. La región crítica (o de rechazo) para Z es el intervalo R.C. = $[1.645; +\infty[$



PASO 5. Cálculo del estadístico de prueba:

$$Z_{\text{cal}} = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n_E} + \frac{S_C^2}{n_C}}} = \frac{14,23 - 9,25}{\sqrt{\frac{3,91}{31} + \frac{10}{32}}} = \frac{4,98}{\sqrt{0,4386}} = \frac{4,98}{0,6623} = 7,52$$

PASO 6. Decisión: Puesto que $z_{\text{cal}} = 7,52 > 1,645$, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra **es superior** al aprendizaje del tema logrado sin el uso de este software, en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016; con una confianza del 95%.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos evidencian estadígrafos altos para el grupo experimental, Cuarto grado sección "A", respecto al grupo de control, Cuarto grado sección "B"; dicha tendencia se observa en todas las variables de investigación analizados, de este modo se prueba y contrasta la hipótesis y los objetivos formulados, respectivamente, en la presente investigación. En tal sentido, el proceso de enseñanza - aprendizaje, a través del uso del software GeoGebra, mejora el nivel de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, tanto en la parte analítica y construcción de gráficas de las funciones algebraicas, que se evidencian en la resolución de situaciones problemáticas de contexto real y matemático propuestos, ya que al final de la investigación los estudiantes demuestran, justifican y explican, con precisión a través de la gráfica: el dominio, rango, ejes de simetría, puntos de intercepto con el eje "x", puntos de intercepto con el eje "y", asíntotas, puntos máximo y mínimo de una función.

El uso del software GeoGebra en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas se sustenta en el aprendizaje constructivo, puesto que los estudiantes a partir del uso del software GeoGebra, manipulación, la visualización de graficas o representaciones, identifican y localizan con facilidad los puntos de

intersecciones de la gráfica con los ejes y su comportamiento de este, también determinan su dominio y rango de una función algebraica.

La presente investigación evidencia que mediante el uso del software GeoGebra en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas es efectiva para promover saberes significativos y rendimientos exitosos, generar un mayor sentido de competitividad, estimular la imaginación y la creatividad en los estudiantes del cuarto grado "A" del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Anhelar que los estudiantes logren un aprendizaje significativo de la gráfica de funciones algebraicas sólo con el uso de regla, pizarra y plumón, es tarea complicada con solo la tabulación de puntos; pues, la mayoría de los estudiantes no asimila con totalidad sobre el comportamiento de la gráfica, el dominio y rango, el crecimiento y el decrecimiento, los puntos de intercepto con los ejes, los puntos de inflexión, las restricciones de algunas funciones, etc.

Por otro lado, cuando se emplea nuevas estrategias metodológicas se genera una nueva actitud por parte de los estudiantes, se propicia la motivación, la interactividad y la visualización, favoreciendo así mayores niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.

Luego de observar los resultados comparativamente entre las secciones del cuarto grado "A" y "B" del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, no se debe entender que los estudiantes del grupo de control salieron perjudicados, ellos han logrado la capacidad de comprender los conceptos, propiedades y la

construcción de graficas de las funciones algebraicas a través de la tabulación; solo que, no respondieron al instrumento de recolección de datos del grupo experimental que estaba preparado para comprender los conceptos, propiedades y la construcción de graficas de las funciones algebraicas en interacción con un equipo de cómputo y el uso del software GeoGebra; es debido a ello que se debe facilitar la transferencia de las estrategias de aprendizaje relacionadas a las gráficas y otros con GeoGebra, a otras asignaturas como: geometría y trigonometría. El hecho de que una estrategia sea utilizada fácilmente a una situación de aprendizaje, es el mejor indicador para evaluar la calidad de aprendizaje que se genera en el estudiante.

La evaluación es importante en todo proceso de innovación, es el que va a indicar si las estrategias metodológicas que se están utilizando funcionando o no; de esta manera, están justificadas las aseveraciones que se hacen en el proceso de investigación; en tal sentido, es aplicable todo tipo de propuestas evaluativas, siempre que se ajusten a las normas de estandarización internacionales. (DCN – 2009).

Es en este sentido la prueba de hipótesis permite demostrar la hipótesis general, al existir indicios suficientes que indican mediante el uso del software GeoGebra, mejora los niveles de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los alumnos del cuarto grado del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

CONCLUSIONES

1. Los saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas son deficientes en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria; se ubicaron en promedio para el grupo experimental con Media = 7,52 con tendencia hacia $X_{\text{mín}} = 3,00$ y para el grupo control con Media = 7,22 con tendencia hacia $X_{\text{mín}} = 2,00$.
2. El nivel de aprendizaje sobre la gráfica de funciones algebraicas de los estudiantes del grupo experimental con Media = 7,52 inicial, pasaron a Media = 14,23 final, la diferencia es de 6,71 puntos en media, lo que indica la efectividad del uso del software GeoGebra para el aprendizaje de las funciones algebraicas, con una fuerte tendencia hacia $X_{\text{máx}} = 16,00$.
3. La evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema no son uniformes; es decir el promedio de las calificaciones obtenidas para en grupo experimental fue 12,45 puntos y para el grupo control 8,09 puntos.
4. El conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los estudiantes que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso del software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra son diferentes, porque el grupo experimental obtiene al final una Media = 14,23 en comparación al Grupo de Control que no recibió la manipulación de la variable independiente (Media = 9,25). La diferencia en el nivel de aprendizaje que se produjo es de 4,98 puntos en promedio.

SUGERENCIAS

1. Se recomienda aplicar la prueba de entrada que tiene carácter diagnóstico para conocer el nivel de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas de los estudiantes del cuarto grado de secundaria y tomar la decisión adecuada de programar una retroalimentación de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán 2016.
2. Se recomienda enfatizar en la observación final del nivel de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas de los estudiantes del cuarto grado de secundaria, sección "A", mediante el uso del software GeoGebra, porque indica el producto de la investigación.
3. Se recomienda comparar el resultado inicial con el resultado final en el grupo experimental, porque ello permite conocer la efectividad del uso del software GeoGebra en la mejora del nivel de aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán 2016.
4. Se recomienda a los docentes utilizar diferentes estrategias de aprendizaje que impliquen motivación, como fue el caso del uso del software GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas, porque comparativamente, el grupo experimental obtuvo mejor nivel de aprendizaje que el grupo de control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Aguirre, L. (2008). Enseñanza y aprendizaje de la función cuadrática utilizando un simulador geométrico desde el enfoque de los conceptos nucleares. Tesis de grado. Universidad de Extremadura, México. Facultad de educación. Documento en pdf.
- [2]. Venero Baldeón, A. (2008), matemática básica II edición, funciones algebraicas (pag. 336)
- [3]. Ausubel, D., Novak, J. & Haneisian, H. (1991). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Editoriales trillas, México.
- [4]. Benedicto Baldonado, C. (2012), estudio de funcione con GeoGebra en los estudiantes de 2° de Bachillerato.
- [5]. Bermeo Carrasco, O. (2016), "Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016
- [6]. Bonilla Guachamín, G. (2013), Uso del programa GeoGebra y en rendimiento académico en geometría analítica plana, tercer año de bachillerato, colegio Marcos Salas Yépes - Quito.
- [7]. Da Silva, T. (2010). El estudio de las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales con la ayuda del GeoGebra. Trabajo de Fin de Máster. Capítulo I, pp.5-8. Universidad de Valencia.
- [8]. Del Mar García López, M. (2011), Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula.
- [9]. Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular.2009. Página 53. Ministerio de Educación. Perú.
- [10]. Pumacallahui Salcedo, E. (2015), El uso de los softwares educativos como estrategia de enseñanza y el aprendizaje de la geometría, cuarto grado del nivel secundario, Tambopata-región de Madre de Dios"

- [11]. Gama, M. y Restrepo, C. (2009). Estrategias didácticas para la enseñanza de la geometría integrada con un mediador virtual – GeoGebra en el ITM. Universidad de Medellín. Colombia.
- [12]. García Mangas, T. (Cantabria - 2011), Geometría dinámica con herramientas didácticas para el dibujo.
- [13]. Hernández, R. y Otros. (2006), Metodología de la investigación, México D.F: Editorial Mc Graw Hill.
- [14]. Iranzo, N. y Fortuny, J. (2009), La influencia conjunta del uso de GeoGebra <http://influencia del GeoGebra/Fortuny/tesis234/Pdf>
- [15]. Jara Acebedo, C. (2015), “Aplicación del modelo de razonamiento de Van Hiele mediante el uso del Software GeoGebra en el Aprendizaje de la geometría en tercer grado de educación secundaria del Colegio San Carlos de Chosica, 2014”
- [16]. Jonassen, D. (2000), El Diseño de entornos constructivistas de aprendizaje En: Reigeluth, Ch. (Eds) Diseño de la instrucción Teorías y modelos. Un paradigma de la teoría de la instrucción. Parte I. 225-249 Madrid: Aula XXI Santillana
- [17]. Loa, G. (2013), Pre cálculo con aplicaciones en la vida diaria. Grupo editorial Megabyte. Lima- Perú.
- [18]. Lopez, M., Petris, R., pelozo, S. (2005). Estrategias Innovadoras mediante la aplicación de software. Enseñanza-aprendizaje de funciones matemáticas en los niveles de EGB3 y Polimodal. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones Científicas y tecnología.
- [19]. Martínez Gómez, J. (2013), Aprobación de conceptos de función usando el software GeoGebra.
- [20]. Pagliaccio, V y Platero, M. (2012), Construyendo y explorando triángulos con GeoGebra, Nivel Medio, Colegio Bautista, Sao Paulo.

- [21]. Pizarro, R (2009). Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos. Tesis de Magíster, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Informática.
- [22]. Poveda, E. (2009). Didáctica de las teorías del aprendizaje para los docentes, Quito, Ecuador: Editorial Elva Poveda.
- [23]. Sánchez, H. (2009). Metodología y Diseños en la Investigación Científica. 4° edición. Editorial Visión Universitaria.
- [24]. Serna, A. (1985). El Método Didáctico. Instituto Universitario de Educación Física y Deporte de la U de A. Medellín.
- [25]. Silva, J y Oteiza, F. (2001). Computadores y comunicaciones en el currículo matemático. Tesis nivel medio, Universidad Santiago de Chile, Región Metropolitana de Santiago.
- [26]. Terán, M. y otros. (2005). Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Fondo editorial, programa de perfeccionamiento y actualización docente. Universidad de los Andes – Venezuela.
- [27]. Oficina de medición de la calidad de los aprendizajes (UMC), disponible en umc.minedu.gob.pe/ece
- [28]. Real, M. (2011) GeoGebra: Una herramienta de software libre con gran potencial en la formación a distancia. Jornadas de Innovación Docente. Universidad de Sevilla
- [29]. Hohenwarter, M. Hohenwarter, J (2009). Documento de ayuda GeoGebra manual oficial versión 3.2 <https://www.geogebra.org/help/docues.pdf>
- [30]. Vygotsky, L (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Cap. 6.: interacción entre aprendizaje y desarrollo. Ed. Grijalbo. México.
- [31]. Zubiria, M. (2009), Modelo pedagógico como La enseñanza la estructura Para la comprensión cognitiva Forman a los estudiantes para resolver con claridad y pulcritud

ANEXOS

ANEXO N° 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Software GeoGebra y el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del C.N.A.- UNHEVAL, Huánuco 2016.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿En qué medida el uso del software GeoGebra influye en el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016? <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el nivel de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016? ¿Qué nivel de aprendizaje sobre la gráfica de funciones algebraicas se logra mediante el uso del software GeoGebra en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016? ¿Cuál es la evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016? ¿Qué diferencias existen en el nivel de conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los estudiantes que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso del software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra? 	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el uso del software GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas, con respecto a los que estudian el tema sin el uso del software GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar el nivel de saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. Evaluar el nivel de aprendizaje sobre la gráfica de funciones algebraicas que se logra mediante el uso del software GeoGebra en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. Determinar la evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. Comprobar el nivel de conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los estudiantes que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso del software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. 	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> El aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra (conceptos, propiedades y construcción de gráfica) es superior al aprendizaje del tema logrado, sin el uso de este software, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Los saberes previos sobre la gráfica de funciones algebraicas son deficientes en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. El nivel de aprendizaje sobre la gráfica de funciones algebraicas que se logra mediante el uso del software GeoGebra es muy significativo, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. La evolución del aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas mediante el uso del software GeoGebra, respecto a los que no usan esta tecnología durante el estudio del tema no son uniformes, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. El conocimiento de la gráfica de funciones algebraicas entre los estudiantes que realizan el aprendizaje del tema mediante el uso software GeoGebra y aquellos que lo hacen sin el software GeoGebra son diferentes, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. <p>VARIABLES</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE El uso del software GeoGebra.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Explicativo</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN cuasi experimental</p> <p>esquema:</p> <p>GE: 01---x---02---x---03 GC: 04-----05-----06</p>

MATRÍZ DE CONSISTENCIA

Título: Software GeoGebra y el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria del C.N.A - UNHEVAL, Huánuco 2016.

POBLACIÓN			MUESTRA				INSTRUMENTOS
Estudiantes de educación secundaria del CNA-UNHEVAL			Estudiantes del 4° "A" y "B" de secundaria del CNA – UNHEVAL				Pruebas de evaluación escrita. Prueba de entrada (PE) Prueba de proceso (PP) Prueba de salida (PS)
Grado	N° Alumnos	Total	Grado	N° de Alumnos	GC	GE	
1°	U = 35	228	4° A	31		31	
2°	A = 30 B = 31		4° B	32	32		
3°	U = 34		TOTAL		63		
4°	A = 31 B = 32		Fuente: Nómima de matrícula – 2016. Elaboración: Los investigadores				
5°	U = 35						
Fuente: Nómima de matrícula – 2016 Elaboración: Investigadores.							

ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

NIVEL	ESCALA DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Educación Inicial Literal y Descriptiva	A=Logro previsto	
	B=En proceso	
	C=En inicio	
Educación Primaria Literal y Descriptiva	AD=Logro destacado	
	A=Logro previsto	
	B=En proceso	
	C=En inicio	
Educación Secundaria Numérica y Descriptiva	20 – 18 Logro destacado	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
	17 – 14 Logro previsto	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	13 – 11 En proceso	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
	10 – 00 En inicio	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente: DCN - 2009

ANEXO N° 02

PRUEBA DE ENTRADA UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CARRERA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

Instrumento de Diagnóstico

Evaluación dirigida a los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación – UNHEVAL 2016

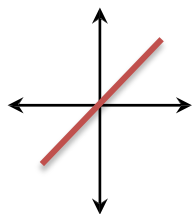
Objetivo: determinar los conocimientos básicos que poseen los estudiantes de cuarto año de secundaria para comenzar las clases de funciones algebraicas.

Datos informativos:

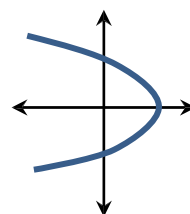
Nombre: _____ Asignatura: Matemática

Curso: _____ fecha: _____

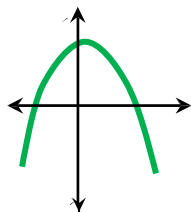
1. Hallar los valores de "a" y "b", para que el conjunto de pares ordenados:
 $A = \{(2; a), (1; b - 1), (5; a + b), (1; 7), (2; b + 5)\}$ sea una función. Luego determina los elementos del dominio y rango de dicha función.
2. Sean $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$ y $B = \{5; 6; 7; 8\}$; determina los elementos del rango de la función $f = \{(x; y) \in AxB / y - x = 4\}$
3. Cuáles de las siguientes gráficas representa una función e identifica el tipo de función en cada caso:



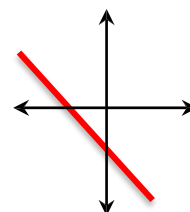
Función ()
.....



Función ()
.....

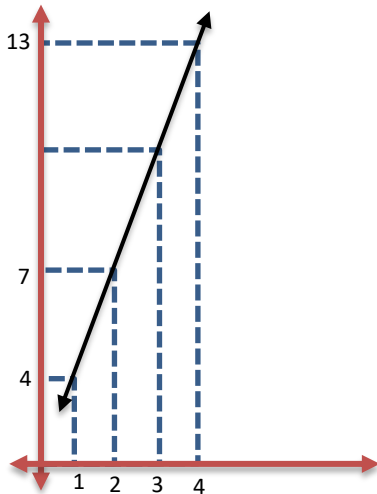


Función ()
.....



Función ()
.....

4. Del siguiente gráfico: Calcula el valor numérico de: $E = \frac{f(4)-f(1)}{f(3)-f(2)}$



5. Gráfica y determina el rango de la función: $f(x) = 2x - 2$; donde $x \in \mathbb{Z} / -1 \leq x \leq 4$
6. Si, $f(t) = -2t + 4$; Determina la pendiente, los intercepto en los ejes e indica si la función es creciente o decreciente.
7. Si el precio del kilogramo de café es S/. 12, construya la tabla de valores que relaciona el peso con el costo, luego traza la gráfica.
8. Un electricista que da servicio a domicilio cobra **s/. 20** por cada hora de trabajo más **s/. 50** por la visita. Encuentra la expresión algebraica y calcula ¿cuánto cobrará el electricista si trabaja **5** horas?
9. Determina el vértice, las intersecciones con los ejes y el rango de la gráfica de la función:
- $$f(x) = x^2 - 4x + 3$$
10. El ingreso de una empresa está dado por la siguiente función: $l(x) = -x^2 + 80x + 650$; calcular el máximo ingreso de la empresa

PRUEBA DE PROCESO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

Evaluación dirigida a los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación – UNHEVAL 2016

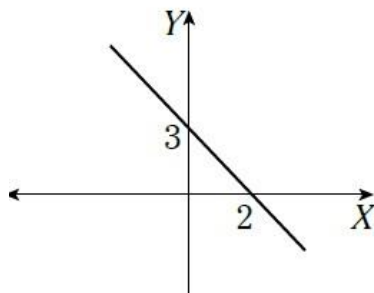
Objetivo: determinar los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza aprendizaje sobre las funciones algebraicas que poseen los estudiantes de cuarto año de secundaria.

Datos informativos:

Nombre: _____ Asignatura: Matemática
Curso: _____ Fecha: _____

1. Si f es una función definida por: $f = \{(5; 2), (3; 1), (2; a + 3), (2; 2a - 1), (4; b + 3), (a; 3b - 1)\}$
Indique el valor de $a + b$. Luego determina los elementos del dominio y rango de dicha función.
2. Sea la función f , tal que, $\text{Dom}f = \{2; 3; 5\}$
 $f(x) = 4x + 1$, Halle su rango y grafica dicha función.
3. Gráfica y determina el rango de la función: $f(x) = 3x + 1$; donde $x \in \mathbb{Z} / 1 \leq x \leq 5$
4. Sea la función f cuya regla de correspondencia es $f(x) = mx + n$; además, $(1; 5)$ y $(3; 11)$ son elementos de f . Hallar $f(5)$
5. La empresa telefónica Movistar se encuentra realizando reparaciones en algunos equipos telefónicos, por ello, cobra por la visita a domicilio s/. 15 y s/. 10 por cada hora de trabajo.
 - a) Escriba la regla de correspondencia y representa gráficamente.
6. Para invitar a un concierto a sus amigos, Luis tiene 2 posibilidades: Hacerse socio del club organizador del concierto por un valor de 150 nuevos soles, y pagar por las entradas 60 nuevos soles por cada una. De lo contrario, pagar cada entrada a 80 nuevos soles.
 - a) obtén la regla de correspondencia para cada caso y represéntalo gráficamente.
 - b) Si Luis se presenta al concierto con 7 amigos. ¿Qué solución le conviene adoptar?

7. Un taxista cobra s/. 30 por “tarifa mínima” y luego s/. 1,50 por cada kilómetro de recorrido. Un segundo taxista no cobra tarifa mínima, pero cobra s/. 3 por cada kilómetro.
- Plantea la “ecuación de cobro por viaje” correspondencia a cada taxista y represéntalo gráficamente.
 - Determina en cuál taxi es más económico viajar una distancia de 40 kilómetro.
 - ¿en qué distancia ambos taxistas cobran lo mismo?
8. Alexis es un estudiante universitario que desea afiliarse a una promoción para navegar en Internet. La empresa móvil le ofrece dos promociones:
- Promoción 1:** S/. 4 por inscripción mensual, costo por hora S/. 1,2
- Promoción 2:** no se paga inscripción mensual, costo por hora S/. 2
- Expresa la regla de correspondencia para cada promoción y represéntalo gráficamente
 - ¿Cuál es la promoción más económica si Alexis necesita contratar el servicio por 10 horas al mes?
9. En una feria de video existen dos modalidades para el alquiler de videos en estreno:
- ✚ Si deseas ser socio, la inscripción es de S/. 50 y el costo por video es de S/. 20
 - ✚ Si no eres socio, el costo por alquiler es de S/. 40
- Expresa la regla de correspondencia para cada modalidad y represéntalo gráficamente
 - ¿Cuál de las dos modalidades es la más conveniente para un cliente que desea visitar la feria de videos? ¿Por qué?
10. La siguiente gráfica es de la función lineal afín f .



Calcule $f(1)$.

PRUEBA DE SALIDA

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

Evaluación dirigida a los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación – UNHEVAL 2016

Objetivo: determinar los conocimientos adquiridos al finalizar el estudio de enseñanza aprendizaje sobre las funciones algebraicas que poseen los estudiantes de cuarto grado de secundaria.

Datos informativos:

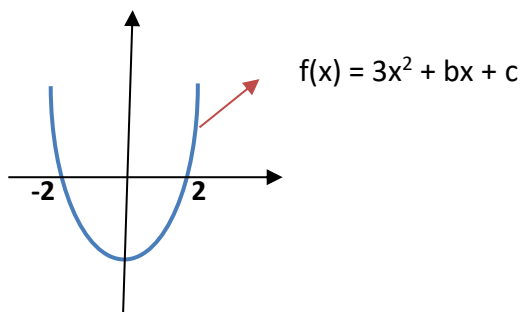
Nombre: _____ Asignatura: Matemática

Curso: _____ Fecha: _____

1. Sean las funciones; $f(x) = ax^2 + bx + a - b$ y $g(x) = bx^2 + ax + a + b$. Además: $f(0) = 5$ y $f(1) = 6$. Halle: $g(2)$.
2. Expresar la función cuadrática en su forma estándar, determina el vértice y las intersecciones con los ejes de la gráfica de la función:
 $f(x) = -x^2 + 6x + 7$
3. Expresar la función cuadrática en su forma estándar, determina el vértice y las intersecciones con los ejes de la gráfica de la función:
 $f(x) = x^2 - 8x + 7$
4. Obtener el valor máximo y el rango de la siguiente función cuadrática, $f(x) = -2x^2 - 4x + 3$, además, bosqueje la gráfica de f .
5. Obtener el valor mínimo y el rango de la siguiente función cuadrática, $f(x) = 3x^2 + 12x + 20$, además, bosqueje la gráfica de f .
6. Determina el vértice y las intersecciones con los ejes de la gráfica de la función:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 - 2x - 3$$

7. Si: $x \in \langle -5; 4 \rangle$, calcule el rango de la función: $f(x) = x^2 + 4x - 5$
8. Felipe Brasa ha concluido que su utilidad está dada por $U(x) = 240x - x^2$ en soles, donde «x» representa el número de unidades vendidas. Calcule la máxima utilidad.
9. Wilder tiene 280 metros de cerca, con la cual puede delimitar su terreno de forma rectangular, se sabe que un lado del terreno ya está cercado. ¿cuál es el área máxima que puede cercarse?
10. Dada la siguiente gráfica:



Indicar el mínimo valor de la función

ANEXO N° 03

DATOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA, PROCESO Y SALIDA DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL

GRUPO EXPERIMENTAL			GRUPO DE CONTROL		
PE-GE	PP-GE	PS-GE	PE-GC	PP-GC	PS-GC
03	08	10	03	03	03
03	08	11	03	03	04
03	09	11	03	03	04
03	10	12	03	04	05
04	10	12	04	04	05
04	11	12	04	04	06
04	11	13	04	06	07
06	11	13	06	06	07
06	12	13	06	06	07
06	12	13	06	07	07
07	12	14	06	07	08
07	12	14	07	07	08
07	12	14	07	07	09
07	12	14	07	07	09
07	12	14	07	08	09
07	13	14	07	08	09
07	13	14	07	08	10
08	13	15	07	08	10
08	13	15	07	08	10
08	13	15	08	09	10
08	13	15	08	09	11
09	13	15	08	09	11
09	14	15	08	10	11
09	14	15	09	10	11
10	14	16	09	10	11
10	14	16	09	11	12
10	15	16	10	11	13
11	15	17	10	12	13
13	15	17	10	13	13
14	16	18	11	13	14
15	16	18	13	13	14
			14	15	15

ANEXO N° 04

SESIONES DE APRENDIZAJE N° 02

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	C.N.A.- UNHEVAL	NIVEL	Secundaria
ÁREA:	Matemática	DURACIÓN	2 horas pedagógicas
DOCENTE	Zileny Mariano Nieto	FECHA:	21 / 06 / 2016
GRADO Y SECCIÓN	4° "A"	TIEMPO	90 minutos

TÍTULO DE LA SESIÓN
<i>"Concepto, propiedades y gráficas de función lineal"</i>


II. **APRENDIZAJE FUNDAMENTAL:** Hace uso de saberes científicos y matemáticos para afrontar desafíos diversos, en contextos reales o plausibles, desde una perspectiva intercultural.

III. VALORES:

- ✓ Laboriosidad
- ✓ Respeto
- ✓ Responsabilidad

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA (ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE)

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Matematiza situaciones	➤ Compara y diferencia entre una relación y una función.
	Comunica y representa	➤ Elabora tablas y gráficas de funciones lineales y afín. ➤ Determina el dominio y rango de una función lineal y afín.
	Elabora y usa estrategias	➤ Modela situaciones problemáticas mediante función lineal y afín. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones lineales.

ETAPAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, capacidades y los indicadores. <p>SABERES PREVIOS: el docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué es una relación? ¿Qué es una función? ¿Toda función será una relación?</p> <p>PROBLEMATIZACIÓN:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una empresa ofrece en alquiler el siguiente modelo de auto. Observa: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> <p>EN ALQUILER</p> <p>S/ 100 por día +</p> <p>S/ 40 por derecho de alquiler (pago único)</p> </div> </div> <p>Según esta información, ¿cuál sería la regla de correspondencia que representa el pago total "T" que se realizará al alquilar por "d" días este auto?, ¿cuánto se debe pagar por una semana de alquiler (6 días)?</p> <p>PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE. Al término de la sesión de aprendizaje los estudiantes deben aplicar variadas estrategias en la resolución de situaciones problemáticas mediante la modelación y gráficas de funciones lineales y afín.</p>	10 min

DESARROLLO	<p>El docente facilita la información respecto a la función en separata a cada estudiante. Se forma equipos de trabajo constituidos por dos integrantes. Los equipos analizan, emiten juicios e identifican la diferencia entre una relación y función. Asimismo, identifican y establecen la relación que existen entre dos variables. El docente monitorea y brinda la explicación necesaria. Los estudiantes modelan la función y determinan el dominio, rango y los intercepto de la gráfica con los ejes mediante el uso del software GeoGebra. El docente y refuerza la información en forma general, y asiste a cada equipo absolviendo dudas de acuerdo al requerimiento atendiendo estilos y ritmos de aprendizaje.</p> <p>Para consolidar lo aprendido, cada equipo expone brevemente sobre la situación problemática planteada.</p>	70min
CIERRE	<p>EVALUACIÓN FORMATIVA: Intervenciones y situaciones orales en todo el proceso del desarrollo de las clases. Sacan conclusiones de la experiencia vivida, puntualizan lo principal de la sesión: alguna idea, una técnica o procedimiento, la solución a una dificultad, organizar algo en vistas a la siguiente sesión etc.</p> <p>METACOGNICIÓN: Reflexionan sobre el proceso de su aprendizaje y capacidades desarrolladas, mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?, ¿Para qué aprendí?, ¿Me será útil lo aprendido? Los alumnos plasman lo aprendido resolviendo ejercicios domiciliarios.</p> <p>EXTENSIÓN: Se deja tarea para reforzar lo aprendido.</p>	10min

V. EVALUACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Matematiza situaciones	➤ Compara y diferencia entre una relación y una función.	Dinámica Grupal	Práctica calificada
	Comunica y representa	➤ Elabora tablas y gráficas de funciones lineales y afín. ➤ Determina el dominio y rango de una función lineal y afín.		
	Elabora y usa estrategias	➤ Modela situaciones problemáticas mediante función lineal y afín. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones lineales.		

VI. MEDIOS Y MATERIALES:

- Separata elaborada por el docente,
- plumones y juego de reglas
- sala de cómputo.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

- TEXTO DEL MINEDU, Matemática 4°
- PROYECTO MATEMÁTICO 4°, editorial San Marcos
- ALGEBRA II, Lumbreras editores
- COMPENDIO DE CIENCIAS, Colegio Trilce

Lic. María Isabel Ríos Guzmán
Docente de área

Mariano Nieto, Zileny
Docente practicante

SESIONES DE APRENDIZAJE N° 03

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	C.N.A.- UNHEVAL	NIVEL	Secundaria
ÁREA:	Matemática	DURACIÓN	2 horas pedagógicas
DOCENTE	Zileny Mariano Nieto	FECHA:	28 / 06 / 2016
GRADO Y SECCIÓN	4° "A"	TIEMPO	90 minutos

TÍTULO DE LA SESIÓN
<i>"el uso del equipo móvil"</i>

II. APRENDIZAJE FUNDAMENTAL: Hace uso de saberes científicos y matemáticos para afrontar desafíos diversos, en contextos reales o plausibles, desde una perspectiva intercultural.

III. VALORES:

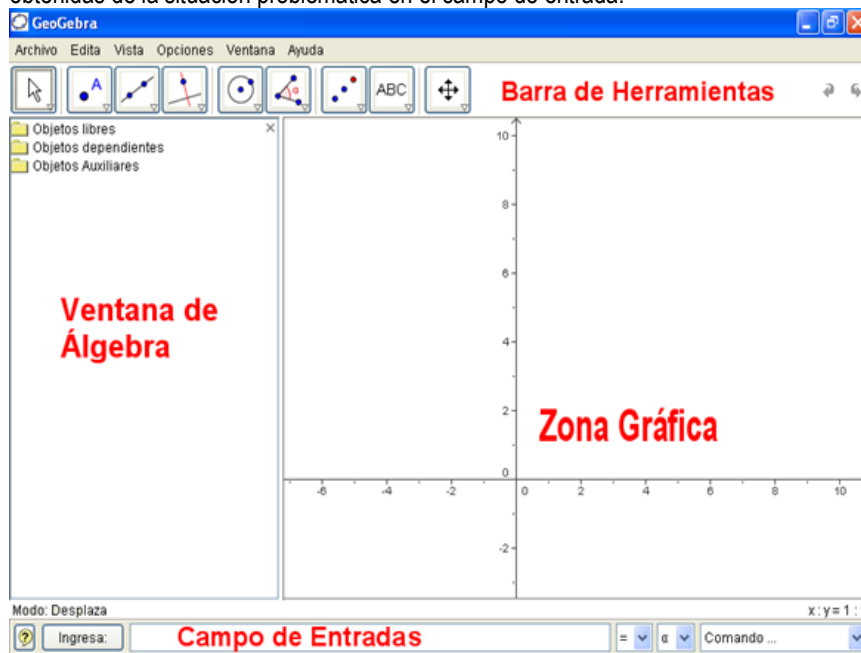
- ✓ Laboriosidad
- ✓ Respeto
- ✓ Responsabilidad

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA (ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE)

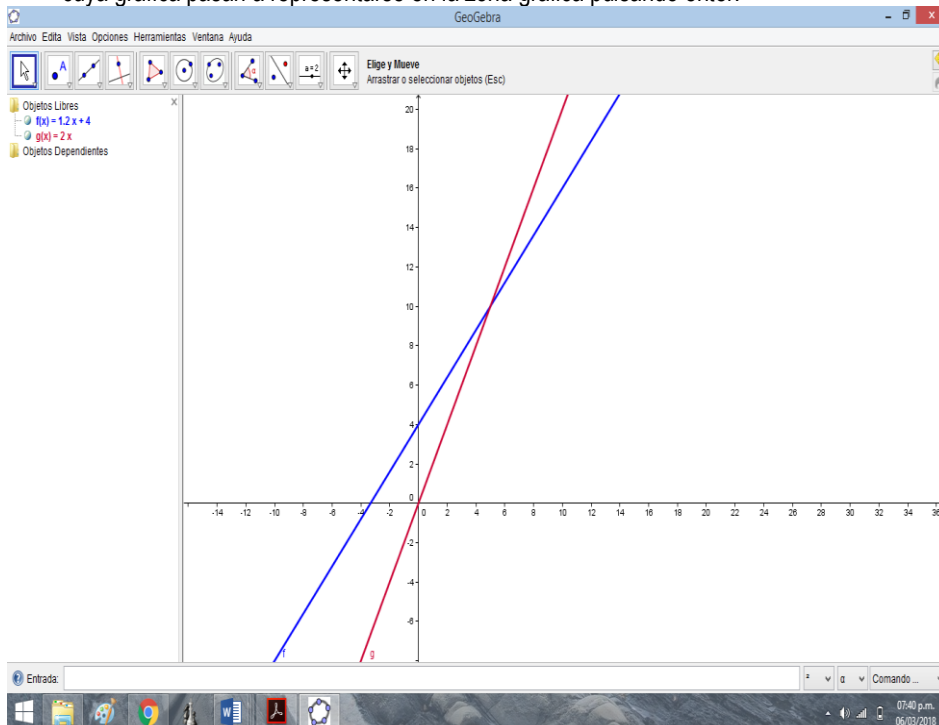
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Matematiza situaciones	➤ Compara y diferencia entre una relación y una función.
	Comunica y representa	➤ Elabora tablas y gráficas de funciones lineales y afín. ➤ Determina el dominio y rango de una función lineal y afín.
	Elabora y usa estrategias	➤ Modela situaciones problemáticas mediante función lineal y afín. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones lineales.

ETAPAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, capacidades y los indicadores. <p>SABERES PREVIOS: el docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué actividades trabajamos la clase anterior? ¿Qué logramos aprender?</p> <p>PROBLEMATIZACIÓN: Alexis es un estudiante universitario que desea afiliarse a una promoción para navegar en Internet. La empresa móvil le ofrece dos promociones: Promoción 1: S/. 4 por inscripción mensual, costo por hora S/. 1,2 Promoción 2: no se paga inscripción mensual, costo por hora S/. 2</p> <p>g) Expresa la regla de correspondencia para cada promoción y represéntalo gráficamente</p> <p>h) ¿Cuál es la promoción más económica si Alexis necesita contratar el servicio por 10 horas al mes?</p> <p>PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE. Al término de la sesión de aprendizaje los estudiantes deben aplicar variadas estrategias en la resolución de situaciones problemáticas mediante la modelación y gráficas de funciones lineales y afín.</p>	10 min

- Los estudiantes modelan la situación planteada en una ficha proporcionado por el docente a continuación el docente indica que se hará uso del Software GeoGebra que ayudará asimilar la situación planteada.
- Luego, los estudiantes abren el programa GeoGebra para luego escribir las funciones obtenidas de la situación problemática en el campo de entrada:



- cuya gráfica pasan a representarse en la zona gráfica pulsando enter.



- Atraves de la gráfica se pide a los estudiantes que responde las preguntas planteadas en la ficha; el docente está atento a la participación de los estudiantes, valora sus respuestas y concluye en algunas ideas fuerza y asiste a cada estudiante absolviendo dudas de acuerdo al requerimiento atendiendo estilos y ritmos de aprendizaje.

Para consolidar lo aprendido, cada equipo expone brevemente sobre la situación problemática planteada.

CIERRE	<p>EVALUACIÓN FORMATIVA: Intervenciones y situaciones orales en todo el proceso del desarrollo de las clases. Sacan conclusiones de la experiencia vivida, puntualizan lo principal de la sesión: alguna idea, una técnica o procedimiento, la solución a una dificultad, organizar algo en vistas a la siguiente sesión etc.</p> <p>METACOGNICIÓN: Reflexionan sobre el proceso de su aprendizaje y capacidades desarrolladas, mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?, ¿Para qué aprendí?, ¿Me será útil lo aprendido? Los alumnos plasman lo aprendido resolviendo ejercicios domiciliarios.</p> <p>EXTENSIÓN: Se deja tarea para reforzar lo aprendido.</p>	10min
---------------	---	--------------

V. EVALUACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Matematiza situaciones	➤ Compara y diferencia entre una relación y una función.	Dinámica Grupal	Práctica calificada
	Comunica y representa	➤ Elabora tablas y gráficas de funciones lineales y afín. ➤ Determina el dominio y rango de una función lineal y afín.		
	Elabora y usa estrategias	➤ Modela situaciones problemáticas mediante función lineal y afín. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones lineales.		

VI. MEDIOS Y MATERIALES:

- Separata elaborada por el docente,
- plumones y juego de reglas
- sala de cómputo.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

- TEXTO DEL MINEDU, Matemática 4°
- PROYECTO MATEMÁTICO 4°, editorial San Marcos
- ALGEBRA II, Lumbreras editores
- COMPENDIO DE CIENCIAS, Colegio Trilce

Lic. María Isabel Ríos Guzmán
Docente de área

Mariano Nieto, Zileny
Docente practicante

SESIONES DE APRENDIZAJE N° 05

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	C.N.A.- UNHEVAL	NIVEL	Secundaria
ÁREA:	Matemática	DURACIÓN	2 horas pedagógicas
DOCENTE	Zileny Mariano Nieto	FECHA:	05 / 07 / 2016
GRADO Y SECCIÓN	4° "A"	TIEMPO	90 minutos

TÍTULO DE LA SESIÓN
<i>"concepto, propiedades y gráfica de función cuadrática"</i>

II. **APRENDIZAJE FUNDAMENTAL:** Hace uso de saberes científicos y matemáticos para afrontar desafíos diversos, en contextos reales o plausibles, desde una perspectiva intercultural.

III. VALORES:

- ✓ Laboriosidad
- ✓ Respeto
- ✓ Responsabilidad

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA (ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE)

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Comunica y representa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expresa una función cuadrática en su forma estándar para hallar el vértice y los interceptos de la gráfica con los ejes. ➤ Determina el dominio y rango de función cuadrática al resolver problemas.
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modela situaciones problemáticas mediante función cuadrática. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones cuadráticas.
	Razona y argumenta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demuestra, justifica y explica el dominio, el rango y la gráfica de funciones cuadráticas.

ETAPAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, capacidades y los indicadores. <p>SABERES PREVIOS: el docente plantea las siguientes interrogantes: ¿qué forma tiene la gráfica de una función cuadrática? ¿Qué situaciones originan la gráfica de una función cuadrática? ¿Cuándo la gráfica de una función cuadrática se abre hacia arriba o hacia abajo?</p> <p>PROBLEMATIZACIÓN: Walter Ponce dispone de 280 metros de cerca con la cual puede delimitar su terreno de forma rectangular, ¿Cuál es el área máxima que puede cercar?</p> <p>PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE. Al término de la sesión de aprendizaje los estudiantes deben aplicar variadas estrategias en la resolución de situaciones problemáticas mediante la modelación y gráficas de funciones cuadráticas.</p>	10 min

DESARROLLO	<p>El docente facilita la información respecto a la función en separata a cada estudiante. Se forma equipos de trabajo constituidos por dos integrantes. Los equipos analizan y emiten juicios. Asimismo, identifican y establecen la relación que existen entre dos variables. El docente monitorea y brinda la explicación necesaria. Los estudiantes modelan la función y determinan el vértice, el punto máximo o mínimo, dominio, rango y los interceptos de la gráfica con los ejes mediante el uso del software Geogebra. El docente refuerza la información en forma general, y asiste a cada equipo absolviendo dudas de acuerdo al requerimiento atendiendo estilos y ritmos de aprendizaje.</p> <p>Para consolidar lo aprendido, cada equipo expone brevemente sobre la situación problemática planteada.</p>	70min
CIERRE	<p>EVALUACIÓN FORMATIVA: Intervenciones y situaciones orales en todo el proceso del desarrollo de las clases. Sacan conclusiones de la experiencia vivida, puntualizan lo principal de la sesión: alguna idea, una técnica o procedimiento, la solución a una dificultad, organizar algo en vistas a la siguiente sesión etc.</p> <p>METACOGNICIÓN: Reflexionan sobre el proceso de su aprendizaje y capacidades desarrolladas, mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?, ¿Para qué aprendí?, ¿Me será útil lo aprendido? Los alumnos plasman lo aprendido resolviendo ejercicios domiciliarios.</p> <p>EXTENSIÓN: Se deja tarea para reforzar lo aprendido.</p>	10min

VI. EVALUACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Comunica y representa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expresa una función cuadrática en su forma estándar para hallar el vértice y los interceptos de la gráfica con los ejes. ➤ Determina el dominio y rango de función cuadrática al resolver problemas. 	Dinámica	Práctica calificada
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modela situaciones problemáticas mediante función cuadrática. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones cuadráticas. 	Grupal	
	Razona y argumenta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demuestra, justifica y explica el dominio, el rango y la gráfica de funciones cuadráticas. 		

VII. MEDIOS Y MATERIALES:

- Separata elaborada por el docente,
- plumones y juego de reglas
- sala de cómputo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA:

- TEXTO DEL MINEDU, Matemática 4°
- PROYECTO MATEMÁTICO 4°, editorial San Marcos
- ALGEBRA II, Lumbrellas editores
- COMPENDIO DE CIENCIAS, Colegio Trilce

Lic. María Isabel Ríos Guzmán
Docente de área

Mariano Nieto, Zileny
Docente practicante

SESIONES DE APRENDIZAJE N° 06

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	C.N.A.- UNHEVAL	NIVEL	Secundaria
ÁREA:	Matemática	DURACIÓN	2 horas pedagógicas
DOCENTE	Zileny Mariano Nieto	FECHA:	05 / 07 / 2016
GRADO Y SECCIÓN	4° "A"	TIEMPO	90 minutos

TÍTULO DE LA SESIÓN
<i>"calculando el área de un terreno"</i>

II. APRENDIZAJE FUNDAMENTAL: Hace uso de saberes científicos y matemáticos para afrontar desafíos diversos, en contextos reales o plausibles, desde una perspectiva intercultural.

III. VALORES:

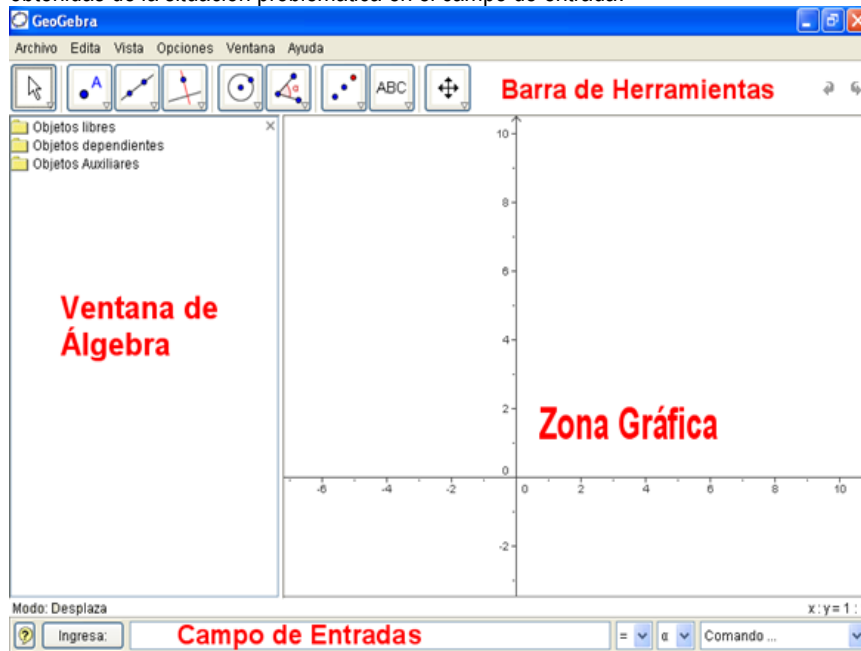
- ✓ Laboriosidad
- ✓ Respeto
- ✓ Responsabilidad

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA (ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE)

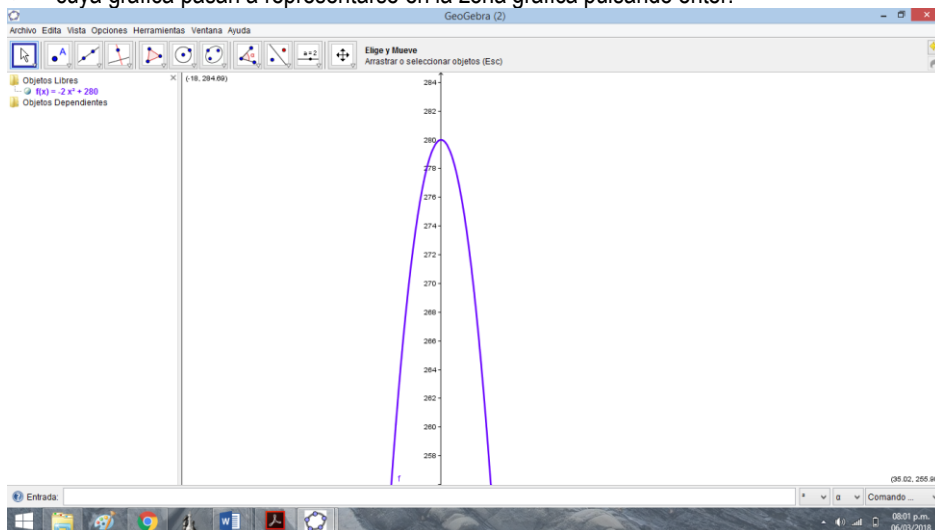
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Comunica y representa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expresa una función cuadrática en su forma estándar para hallar el vértice y los interceptos de la gráfica con los ejes. ➤ Determina el dominio y rango de función cuadrática al resolver problemas.
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modela situaciones problemáticas mediante función cuadrática. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones cuadráticas.
	Razona y argumenta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demuestra, justifica y explica el dominio, el rango y la gráfica de funciones cuadráticas.

ETAPAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, capacidades y los indicadores. <p>SABERES PREVIOS: el docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué actividades trabajamos la clase anterior? ¿Qué logramos aprender?</p> <p>PROBLEMATIZACIÓN: Wilder tiene 280 metros de cerca, con la cual puede delimitar su terreno de forma rectangular, se sabe que un lado del terreno ya está cercado. ¿Cuál es el área máxima que puede cercarse?</p> <p>PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE. Al término de la sesión de aprendizaje los estudiantes deben aplicar variadas estrategias en la resolución de situaciones problemáticas mediante la modelación y gráficas de funciones cuadráticas.</p>	10 min

- Los estudiantes modelan la situación planteada en una ficha proporcionado por el docente a continuación el docente indica que se hará uso del Software GeoGebra que ayudará asimilar la situación planteada.
- Luego, los estudiantes abren el programa GeoGebra para luego escribir las funciones obtenidas de la situación problemática en el campo de entrada:



- cuya gráfica pasan a representarse en la zona gráfica pulsando enter.



- Atraves de la gráfica se pide a los estudiantes que responde la pregunta planteada en la ficha; el docente está atento a la participación de los estudiantes, valora sus respuestas y concluye en algunas ideas fuerza y asiste a cada estudiante absolviendo dudas de acuerdo al requerimiento atendiendo estilos y ritmos de aprendizaje.

Para consolidar lo aprendido, cada equipo expone brevemente sobre la situación problemática planteada.

CIERRE	<p>EVALUACIÓN FORMATIVA: Intervenciones y situaciones orales en todo el proceso del desarrollo de las clases. Sacan conclusiones de la experiencia vivida, puntualizan lo principal de la sesión: alguna idea, una técnica o procedimiento, la solución a una dificultad, organizar algo en vistas a la siguiente sesión etc.</p> <p>METACOGNICIÓN: Reflexionan sobre el proceso de su aprendizaje y capacidades desarrolladas, mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?, ¿Para qué aprendí?, ¿Me será útil lo aprendido? Los alumnos plasman lo aprendido resolviendo ejercicios domiciliarios.</p> <p>EXTENSIÓN: Se deja tarea para reforzar lo aprendido.</p>	10min
---------------	---	--------------

V. EVALUACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.	Comunica y representa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expresa una función cuadrática en su forma estándar para hallar el vértice y los interceptos de la gráfica con los ejes. ➤ Determina el dominio y rango de función cuadrática al resolver problemas. 	Dinámica	Práctica calificada
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modela situaciones problemáticas mediante función cuadrática. ➤ Emplea métodos gráficos para resolver problemas de funciones cuadráticas. 	Grupal	
	Razona y argumenta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demuestra, justifica y explica el dominio, el rango y la gráfica de funciones cuadráticas. 		

VI. MEDIOS Y MATERIALES:

- Separata elaborada por el docente,
- plumones y juego de reglas
- sala de cómputo.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

- TEXTO DEL MINEDU, Matemática 4°
- PROYECTO MATEMÁTICO 4°, editorial San Marcos
- ALGEBRA II, Lumbreras editores
- COMPENDIO DE CIENCIAS, Colegio Trilce

Lic. María Isabel Ríos Guzmán
Docente de área

Mariano Nieto, Zileny
Docente practicante

ANEXO N° 05

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL PROCESO INVESTIGATIVO

