



VICE RRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**“INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL
MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE, ASIGNATURA MATEMÁTICA
BÁSICA EN ESTUDIANTES DE LA E. P. DE ECONOMÍA DE LA UNSCH,2018”**

PRESENTADO POR:

Bach. ALLAUCCA PAUCAR, Adrián

PARA OBTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN: DOCENCIA

UNIVERSITARIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

AYACUCHO-PERU

2018



VICE RRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**“INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL
MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE, ASIGNATURA MATEMÁTICA
BÁSICA EN ESTUDIANTES DE LA E. P. DE ECONOMÍA DE LA UNSCH,2018”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Desarrollo de una Educación de Calidad conectada al empleo y el servicio a

la sociedad

ASESOR

Mg. Huamanchaqui Quispe, Juan Alfredo

DEDICATORIA

A la memoria de mis Padres

Francisco Constantino Allauca Matías

Bertha Paucar Pérez, a mis tíos (Alejandro y Hilda).

A mis maestros en especial al prof Pastor Quincho por
señalarme un camino a seguir.

Al amor de mi vida y la inspiración perfecta

Edita Flores Quincho.

Adrián

AGRADECIMIENTO

Al Mg Juan Huamanchaqui Quispe
por su gran apoyo y asesoramiento
para la realización de la presente Tesis.

A Antonio Quispe H, corrector de
estilos.

RECONOCIMIENTO

Mi reconocimiento especial a la Universidad Alas Peruanas y en particular a la Escuela de Pos Grado de la misma Universidad, por haberme dado la Oportunidad, de aprender las lecciones de sus abnegados maestros, Obtener el grado de Maestro en Docencia Universitaria y Gestión Educativa.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación está orientado al mejoramiento del aprendizaje del curso de matemática básica de los estudiantes del primer ciclo de la vida universitaria, con el uso del software interactivo conocido como GEOGEBRA; debido que los estudiantes Universitarios en las asignaturas de Matemática casi nunca usan herramientas informáticas, menos usan los lenguajes de programación para desarrollar los tópicos de la asignatura.

El método de investigación es inductivo-deductivo de tipo cuantitativo de nivel de investigación experimental, con pre y pos prueba.

El objetivo trazado, fue “determinar; en qué medida tiene influencia el uso de software educativo Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica para el mejoramiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de la E. P. Economía de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga”, para determinar que la enseñanza tradicional sin el uso del *software educativo* no genera el pensamiento lógico matemático, de modo que el uso del software mejora el rendimiento académico.

Se trabajó con preguntas para la pre y pos prueba, obteniendo resultados distintos; teniendo presente dos grupos como control y de experimental, con el resultado favorable de modo que se prueba de manera satisfactoria la hipótesis planteada.

Se realizó el análisis estadístico obteniendo **los resultados** del grupo control en pre y pos prueba con 73.8% y 95.2% de desaprobados respectivamente, mientras con el grupo experimental 66.7% y 7.2% de desaprobados respectivamente.

Por lo que podemos concluir, el uso del software geogebra es más eficiente en el proceso de aprendizaje significativo de los estudiantes del primer ciclo.

Palabras claves: Software educativo geogebra, aprendizaje significativo, pensamiento lógico matemático.

SUMMARY

This research work is aimed at improving the learning of the basic mathematics course of students in the first cycle of university life, with the use of interactive software known as GEOGEBRA; Because University students in Mathematics subjects almost never use computer tools, they use less programming languages to develop the topics of the subject.

The research method is inductive-deductive of quantitative type of experimental research level, with pre and post test.

The objective outlined, was "to determine; to what extent the use of educational software Geogebra has influence in the teaching of the Basic Mathematics subject for the improvement of the significant learning of the students of the EP Economics of the National University of San Cristóbal de Huamanga ", to determine that the traditional education without the use of educational software does not generate logical mathematical thinking, so that the use of software improves academic performance.

We worked with questions for the pre and post test, obtaining different results; taking into account two groups as control and experimental, with the favorable result so that the hypothesis is satisfactorily tested.

The statistical analysis was performed obtaining the results of the control group in pre and post test with 73.8% and 95.2% of disapproved respectively, while with the experimental group 66.7% and 7.2% of disapproved respectively.

As far as we can conclude, the use of geogebra software is more efficient in the significant learning process of first cycle students.

Keywords: Educational software Geogebra, meaningful learning, logical mathematical thinking.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RECONOCIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
SUMMARY.....	v
ÍNDICE.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
1.2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	3
1.2.2 DELIMITACIÓN SOCIAL	4
1.2.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	4
1.3 PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	4
1.3.1 PROBLEMA GENERAL.....	4
1.3.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	4
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	5
1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICO	5
1.5.3 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	5
1.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	6
1.6.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	6

1.6.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.6.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	7
1.7 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.7.1 POBLACIÓN	8
1.7.2 MUESTRA	8
1.7.3 TIPO DE MUESTREO.....	8
1.8 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	10
1.8.1 TÉCNICAS.....	10
1.8.2 INSTRUMENTO.....	10
1.9 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.9.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICO.....	11
1.9.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICO	11
1.9.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICO	11
1.9.4 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICO	12
1.10 IMPORTANCIA.....	12
CAPÍTULO II.....	13
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	13
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	13
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	13
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	14
2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES	15
2.1.4 FUNDAMENTO FILOSÓFICO	16
2.1.5 FUNDAMENTO PEDAGÓGICO	19
2.2 BASES TEÓRICAS	22
2.2.1 EL SOFTWARE.....	22

2.2.1.1. SOFTWARE EDUCATIVA.....	22
2.2.1.2 DEFINICIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO.....	22
2.2.1.3 CARACTERISTICAS DEL SOFTWARE EDUCATIVO	24
2.2.1.4 TIPOS DE SOFTWARE EDUCATIVO	24
2.2.1.5 LAS FUNCIONES DEL SOFTWARE EDUCATIVO.....	25
2.2.1.6 SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA	26
2.2.1.7 EL ROL DOCENTE Y LOS USOS DEL SOFTWARE EDUCATIVO.....	26
2.2.1.8 CARACTERISTICA DEL SOFTWARE GEOGEBRA.....	27
2.2.1.9 FUNCIONES DEL SOFTWARE.....	27
2.2.2 APRENDIZAJE.....	29
2.2.2.1 DEFINICIÓN.....	29
2.2.2.2 BASES NEUROFISIOLÓGICAS.....	30
2.2.2.3 TIPOS	31
2.2.2.4 ESTILO.....	31
2.2.2.5 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	32
2.2.3 RENDIMIENTO ACADÉMICO	33
2.2.3.1 DEFINICIÓN.....	33
2.2.3.2 CARACTERISTICAS DEL RENDIMIENTO ACADEMICO	34
2.2.3.3 ENFOQUE DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO	34
2.2.4 PENSAMIENTO LÓGICO MATEMATICO	35
2.2.4.1 CONCEPTO	35
2.2.4.2 CARACTERISTICAS DEL PENSAMIENTO LÓGICO.....	36
2.2.4.3 CAPACIDADES DESARROLLADAS	36
2.2.4.4 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BASICOS	37
CAPÍTULO III.....	40

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	40
3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	40
3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.1.2. DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE INVESTIGACIÓN	40
3.2. MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	40
3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL METODO DE INVESTIGACIÓN	40
3.2.2. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	40
3.3. UNIVERSO,POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL UNIVERSO	41
3.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	41
3.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	41
3.4. TÉCNICAS,INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS	41
3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	41
3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE INVESTIGACIÓN	41
3.5.TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS RECOLECTADOS...	41
3.5.1. SELECCIÓN Y REPRESENTACIÓN POR VARIABLES	41
3.5.2. USO DEL PROCESADOR	42
CAPÍTULO IV	43
4. PRESENTACIÓN,ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO	43
4.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LOS CUADROS	43
4.1.1 COMPARACIÓN GRUPO CONTROL	43
4.1.2 COMPARACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL.....	45
4.1.3 COMPARACIÓN DE PROMEDIOS GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL	47
4.2 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	48

4.2.1 PRUEBA DE NORMALIDAD DE LAS PRUEBAS DEL EXPERIMENTO	48
4.2.2 CONTRASTACIÓN DE LAS PRUEBAS DE HIPÓTESIS	52
4.2.3 CONTRASTACIÓN DE PRIMER HIPÓTESIS ESPECÍFICO	52
4.2.4 CONTRASTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICO	54
4.2.5 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL.....	55
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	58
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	63
APORTES CIENTIFICOS DEL INVESTIGADOR.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	67
ANEXOS	69
MATRIZ DE CONSISTENCIA	70
GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	71
PRUEBA DE ENSAYO(PRE RUEBA)	72
PRUEBA DE ENSAYO(POS PRUEBA)	73
SESIÓN DE CLASES	74
GEOGEBRA,ENTORNO Y BONDADES.....	74
RELACIONES Y FUNCIONES	77
FUNCIONES ESPECIALES.....	85
EJEMPLOS TIPO EXAMEN.....	87
OPERACIONES ENTRE FUNCIONES.....	91
COMPOSICIÓN ENTRE FUNCIONES.....	94
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	95
INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL VARIABLE DEPENDIENTE.....	96
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	98

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL VARIABLE INDEPENDIENTE.....	99
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	101

INTRODUCCIÓN

La matemática en la Educación Básica Regular, específicamente en el nivel de Educación Secundaria y como nivel superior, tiene el objeto de estimular al educando en el aprendizaje de las operaciones mentales requeridas para interpretar hechos, fenómenos y procesos, mediante la aplicación de los conceptos básicos, leyes y principios fundamentales. Además, familiarizarlo con el uso de la metodología y del lenguaje científico, de manera que le permita emitir sus propios juicios, tomar decisiones y resolver problemas de la vida diaria y de la sociedad de la cual forma parte.

Actualmente los métodos didácticos usados para impartir la asignatura dependen de diversos factores cambiantes, que en función de ello se puede desmotivar al estudiante y dificultar la labor del docente a impartir el contenido del curso. Entre estos factores se puede citar los planes de estudio, el número de alumnos por aula, la disponibilidad del material adecuado, los medios (videos, proyectores, etc.) que no permiten interactuar y el escaso tiempo que se dispone para impartir un tema de por sí extenso.

Con los avances tecnológicos de los últimos años se han creado y mejorado diferentes formas de enseñanza y aprendizaje mediante el uso del ordenador. La creación de programas para la enseñanza de las matemáticas no es nueva, pero dada la falta de herramientas y técnicas sólo permitía desarrollar programas poco llamativos, en contraste con estos nuevos tiempos, de modo que no hace el uso correcto de ellos más aún muchos docentes no tienen conocimiento de ello debido a la falta de divulgación de las mismas.

Las ventajas en la actualidad que brinda la facilidad de obtener información mediante Internet, el web, etc, han permitido la creación de tutoriales, cursos en línea, vídeo conferencias, educación a distancia y software educativo, todas se fundamentan bajo el enfoque de la “Sociedad del Conocimiento”, que comprende el análisis, las metodologías y estrategias pedagógicas para el desarrollo de este tipo de programas.

El diseño de Materiales Educativos involucra el entendimiento de muchos aspectos con el fin de poder desarrollar herramientas que soporten efectivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un salón de clases. El uso de nuevas tecnologías en el salón de clase abre extraordinarias posibilidades de realización de nuevos modelos pedagógicos tendientes a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje por medio del software educativo, aparte de tener un contenido de nivel científico apropiado, debe ser atractivo e interactivo para el estudiante, ya que se basa en herramientas multimedia como: sonido, videos, animaciones, hipertexto y otros, que le mantienen motivado al navegar a través del software, de manera que éste mantenga centrada su atención al asimilar los contenidos y simultáneamente tenga el control de lo que aprende.

El presente proyecto tiene por objetivo de determinar la influencia del **software educativo** Geogebra en la enseñanza de la asignatura de Matemática Básica para el mejoramiento del **aprendizaje significativo**, que obviamente existen muchas, que serán elaborados de acuerdo a los requerimientos de los tópicos de la asignatura en el entorno de los software existentes con el propósito de mejorar el aprendizaje en la asignatura de matemática en los estudiantes del nivel superior, para tal fin se ejecutará como actividades: La aplicación de software educativo que beneficiarán a los diferentes agentes educativos que están enmarcados dentro de la institución que en consecuencia se especifica las actividades a realizar:

Estudiantes: Sesiones de aprendizaje, talleres de sistematización utilizando el software educativo (Geogebra).

Docentes: Charlas y talleres de sensibilización motivando al uso del software educativos para la enseñanza en las diversas áreas curriculares de aprendizaje integral del estudiante.

Padres de familia: Talleres de sensibilización con respecto a la importancia de las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje de sus hijos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

La investigación titulado: *“INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE, ASIGNATURA MATEMÁTICA BÁSICA EN LOS ESTUDIANTES DE LA E. P. DE ECONOMÍA DE LA UNSCH, 2018”* tiene la finalidad de incentivar y motivar al estudiante en el aprendizaje de la matemática en forma divertida con la utilización de software educativo.

El uso de matemática es importante, en los diversos campos de la vida cotidiana, pero sin embargo muchos estudiantes tienen una fobia a ella por desconocimiento de las mismas en su uso y aplicación en las diversas ramas del conocimiento, cada vez son pocos los que se incursionan en el campo del estudio de las ciencias básicas en general debido a la gran dificultad de asimilar y comprender la vasta y rica teoría que posee en cada uno de sus tópicos, que ello sirve como una contribución para el desarrollo científico y tecnológico que hoy en día vemos cambios inconcebibles a veces no esperados por muchos.

Actualmente en las Instituciones Educativas se da una enseñanza tradicional porque algunos docentes no utilizan estrategias didácticas innovadas, es evidente el acelerado desarrollo de la tecnología, se ha demostrado que en los últimos cincuenta años se han presentado las más revolucionarias innovaciones, que inevitablemente toca y afecta a la sociedad en su conjunto. El lenguaje y la comunicación no han escapado de los cambios ya desde la antigüedad, la imprenta es causal de un cambio radical en el lenguaje escrito y ahora éste, ha revolucionado con la era de la electrónica y la computación; surgen las llamadas nuevas tecnologías de la comunicación y la información (NTCI) y por extensión los medios informáticos, y su principal instrumento: la computadora, que es un instrumento de trabajo que ayuda en la resolución de múltiples problemas en particular de la matemática con el uso del software.

Por ello, es importante resaltar que se utilizará el software educativo que se diseñará para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática.

1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación se realizó con los estudiantes del primer ciclo de la escuela profesional de Economía de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

1.2.2 DELIMITACIÓN SOCIAL

El grupo social son los estudiantes, puntualizando más sobre la unidad de análisis bajo los siguientes criterios:

- Las características del curso, que muestran cierta compatibilidad con los objetivos de la investigación.
- La presencia heterogénea de los estudiantes del primer ciclo, debido que provienen de distintas instituciones educativas públicas o privadas.

1.2.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

En el estudio, se investigó durante el primer semestre 2018-I, tomando como punto de partida el mes de marzo de 2018, por ser una fecha de inicio del semestre académico.

1.3 PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 PROBLEMA GENERAL:

- ¿Cuál es la influencia del uso de **software educativo** Geogebra en la enseñanza de la matemática básica para la mejora del **aprendizaje significativo** de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018?

1.3.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS:

- ¿Cómo mejora el **pensamiento lógico** de los estudiantes el uso de **software educativo Geogebra** en el aprendizaje de Matemática de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018?
- ¿Cómo mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes mediante el uso de **software educativo Geogebra** en el aprendizaje de Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar, en qué medida influye el uso de **software educativo** Geogebra en la enseñanza de la asignatura de Matemática Básica para el mejoramiento del **aprendizaje significativo** de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar cómo mejora el **pensamiento lógico matemático** de los estudiantes mediante el uso de **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura de Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018

–Determinar cómo mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes mediante el uso de **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura de Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

1.5 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1 Hipótesis general

–El uso del **software educativo** Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica mejora significativamente en el **aprendizaje significativo** de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018

1.5.2 Hipótesis específico

–Mejora el **pensamiento lógico** de los estudiantes mediante el uso del **software educativa** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

–Mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes el uso del **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

1.5.3 Identificación y clasificación de variables

Variable independiente

X: *Software educativo Geogebra.*

En estos tiempos no solo debemos centrarnos a enseñar matemática por ser un curso importante dentro del plan de estudios de la Universidad o en la Facultad, sino que en nuestros estudiantes debemos propiciar que genere un pensamiento lógico matemático; propiciando el uso de las tecnologías en este caso uso del ordenador y el software libre existentes en el mundo informático.

Propiciar que los estudiantes deben ser capaces de generar algoritmos y diagramas de flujo a fin de usar correctamente algún lenguaje de programación de modo que las herramientas informáticas tenga el mejor y mayor uso en la aplicación, de modo tal motiva al estudiante desarrollar su capacidad cognitiva.

Según **Hohenwarter (2009)** define que el software Geogebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo.

Lo ha elaborado Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar. Geogebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada

objeto matemático: Vista Gráfica, numérica, Vista Algebraica y además, una Vista de Hoja de Cálculo.

Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo.

Dimensiones de la variable independiente

X1: *Uso del Software educativo Geogebra.*

X2: *Enseñanza con el Software educativo Geogebra.*

Variable dependiente

Y: *Aprendizaje Significativo en la matemática.*

AUSUBEL(1983) :Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

El uso de la herramienta computacional se logra un aprendizaje significativo de a partir de los saberes previos por ser el software, un software interactivo, ágil y amigable.

Dimensiones de la variable dependiente

Y1: *Pensamiento Lógico*

Y2: *Rendimiento Académico.*

1.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.6.1 Tipo de investigación

La investigación es del tipo cuantitativo.

Supo.J (2018) Describe, infiere y resuelve problemas usando números.

Se hace hincapié en la recopilación de datos numéricos, el resumen de esos datos y la derivación de inferencias a partir de ellos.

1.6.2 Nivel de investigación

Explicativo

Supo.J (2018).- El estudio de nivel explicativo es aquel que posee variable independiente y como variable dependiente, que puede ser multivariado o bivariado.

Pero mejor define la palabra CUASALIDAD no solo se basa en estadística relación probabilística de CAUSA – EFECTO.

1.6.3 Método de investigación

Inductivo, deductivo

Sergio Gómez (2012) libro de la metodología de la investigación, define:

El método inductivo, es un procedimiento que va de lo individual a lo general, además de ser un procedimiento de sistematización que, a partir de resultados particulares, intenta encontrar posibles relaciones generales que la fundamenten. De manera específica, “es el razonamiento que partiendo de casos particulares se eleva a conocimientos generales; o, también, razonamiento mediante el cual pasamos del conocimiento de un determinado grado de generalización a un nuevo conocimiento de mayor grado de generalización que el anterior.

En este contexto, se mencionan dos formas de inducción:

Inducción completa.- Para que un razonamiento tenga la característica de inducción completa, es necesario conocer con exactitud el número de individuos o fenómenos que integran el estudio, para tener la certeza de que los datos incluidos en este estudio pertenecen a cada uno de los individuos o fenómenos en cuestión. Ahora bien, estos razonamientos pueden ser posibles cuando la cantidad de individuos o fenómenos que se generalizan son limitados.

Inducción incompleta.- En la vida cotidiana, así como en las investigaciones científicas, el ser humano realiza con cierta frecuencia inferencias inductivas universales, con fundamento en el hecho de que observa un mismo fenómeno que conoce; esta simple inducción es la que se denomina incompleta. Para mejor comprensión de este aspecto, se puede mencionar un ejemplo: durante bastantes siglos el ser humano observó que la Tierra era plana, e infirió que este supuesto era verdadero; sin embargo, debido a estudios posteriores de tal fenómeno, se conocieron hechos que contradecían esto.

Método deductivo.- Este método, a diferencia del inductivo, es el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que se originan también lo son. Por lo tanto, todo pensamiento deductivo nos conduce de lo general a lo particular. De este modo, si un fenómeno se ha comprobado para un determinado conjunto de personas, se puede inferir que tal fenómeno se aplica a uno de estos individuos; por ejemplo, si se sostiene que todos los habitantes de una colonia compran tortillas a tres cuerdas de la avenida principal, de este fenómeno se puede derivar que, si Carlos es habitante de esta colonia, él comprará tortillas en esa tortillería

1.6.4 Diseño de investigación

Experimental

Elaboración propia (2018) Experimental verdadera: Con pre prueba, pos prueba y grupo control, los participantes se asignan al azar a los grupos y después se les aplica simultáneamente la pre prueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (es el grupo de control); por último, se les administra, también simultáneamente, una pos prueba

El diseño se diagrama como sigue:

RG1: O_1 X O_2

RG2: O_3 - O_4

Donde:

RG1: grupo experimental

RG2: Grupo control

O_1: Pre Prueba al grupo experimental

O_2: PostPrueba al grupo experimental

O_3: Pre Prueba al grupo control

O_4: PostPrueba al grupo control

X: experimento: Software Geogebra

1.7 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.7.1 Población

Estudiantes de la escuela profesional de economía serie 100 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga matriculados en el semestre 2018-I y estudiado en dos grupos: control y experimental, de modo que se someten a dos exámenes antes y después del uso del software geogebra en este caso el del grupo experimental y mientras los estudiantes del grupo control se someten a dos exámenes pero con la enseñanza tradicional.

1.7.2 Muestra

84 estudiantes de la escuela profesional de economía serie 100 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga matriculados en el semestre 2018-I de modo que será no probabilístico

1.7.3 Tipo de muestreo

No probabilístico, porque los estudiantes ya son designados en cada salón de clases.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA Y VALOR
V. Independiente	Enseñanza de la matemática con el Software educativo Geogebra.	Es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo para la enseñanza.	Utilizar los comandos del Software educativo Geogebra para hacer simulaciones en el campo de la matemática.	Uso del Software educativo Geogebra.	<ul style="list-style-type: none"> – Manipula el Software – Realiza construcciones geométricas desde cero. – Programa en el Software de forma eficiente y rápida. 	<p>Escala: Ordinal</p> <p>Valor: 1. Nada 2. Poco. 3. Regular. 4. Bueno. 5. Excelentes.</p> <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> – Observación – Encuesta <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> – Guía de Observación – Cuestionario
				Enseñanza con el Software educativo Geogebra	<ul style="list-style-type: none"> – ..Graficar figuras geométricas de acuerdo al tema tratado. – Resuelve ejercicios de forma clara, concisa y rápida correctas. – Interpreta geoméricamente las definiciones – 	
V. Dependiente	Aprendizaje Significativo en la matemática	Es un aprendizaje que partiendo de los conocimientos previos de la matemática para adquirir los posteriores conocimientos.	Observar que el aprendizaje de los estudiantes en la Matemática Básica es más significativo	Pensamiento Lógico	<ul style="list-style-type: none"> – Relaciones y funciones – Dominio y rango – Funciones especiales – Algebra de funciones y composición – Tipos de funciones e inversa de una función – Representación geométrica de las funciones 	<p>Escala: Intervalo</p> <p>Valor: 0 al 20</p> <p>Técnica Examen</p> <p>Instrumento Prueba escrita</p>
				En Relaciones y funciones	Rendimiento Académico	

1.8 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas e instrumentos que se utilizara en este trabajo de investigación son los siguientes.

1.8.1 Técnicas

Observación .- Se realizó varias sesiones con el dictado del software geogebra, con los estudiantes de grupo experimental, de modo que el asesor iba puntualmente para la observación de la clase magistral.

Examen .- Se seleccionaron dos grupos: control y experimental.

- El grupo control y experimental fueron conformados por los estudiantes matriculados en el semestre académico 2018-I .
- Participaron 42 estudiantes cada grupo, por los estudiantes de economía.
- El grupo control trabajó en sesiones en el aula, con el método tradicional a través de módulos de aprendizaje (sin uso del software Geogebra).
- El grupo experimental trabajó las sesiones con el uso del software Geogebra mediante módulos de aprendizaje.
- Se administró dos pruebas en cada grupo, para evaluar el aprendizaje logrado en los temas desarrollados, en este caso, Relaciones y Funciones reales de variable real.
- De los resultados de las dos pruebas, se realizó un análisis comparativo del aprendizaje entre los estudiantes de ambos grupos, con la finalidad de contrastar la hipótesis planteada, para tal efecto se uso el software estadístico SPSS .

1.8.2 Instrumento

–Guía de observación.- La finalidad es evaluar el desempeño en el dictado de clases del uso del software, con las siguientes características, como: manipulación del software educativo, programación eficiente y rápida en la construcción de las graficas de una función y como su interpretación.

–Prueba (Pre y Pos) se administró dos exámenes con los dos grupos como el grupo control y el grupo experimental antes del uso del software Geogebra, de modo cuyo desarrollo fue el modo analítico.

Después de las clases desarrolladas sobre el uso de Geogebra se administró exámenes correspondientes con los dos grupos, obteniendo resultados que se puede observar, es decir mejorando de manera favorable en el rendimiento académico con los estudiantes de grupo experimental.

1.9 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.9.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICO.-Se ha propuesto una metodología para la enseñanza de la matemática mediante el software geogebra.

La matemática y las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs) aparecen a consecuencia de una necesidad por el ser humano por lo que estos tiempos son una herramienta indispensable y considerada como soporte de toda ciencia que desarrolla el ser humano.

1.9.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICO.-Los estudiantes asimilaron correctamente de manera rápida, el uso y manejo del software geogebra a fin de resolver los problemas matemáticos en este caso para el tema de función real de variable real.

La importancia del trabajo radica en buscar e innovar nuevos cambios en el proceso educativo de nuestra región o a nivel Nacional con la finalidad de formar profesionales con sentido reflexivo, crítico, asertivo y proactivo de modo que no formar simples profesionales pasivos sin análisis crítico de la realidad educativa, que no poseen o tienen intenciones de cambio continuar con el método tradicional en el tiempo de la tecnología.

1.9.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICO.-El uso del software geogebra, como metodología de enseñanza ha sido factible de modo que los estudiantes aprendan el tema de función real de variable real haciendo el uso del software geogebra.

Es una gran necesidad que los docentes de educación superior y como de nivel básica regular deben de buscar los mecanismos y formas metodológicas de enseñanza de la matemática por ser de naturaleza abstracta de sus contenidos, a fin de obtener un aprendizaje significativo de los estudiantes universitarios, incorporar en el aprendizaje la enseñanza de la matemática de lo fácil a difícil, con la única finalidad de disminuir el bajo rendimiento académico de los estudiantes y evitar la conglomeración de los estudiantes en los primeros ciclos de la vida universitaria, generando inclusive la deserción,frustación y como desmotivación.

Los vertiginosos adelantos de la ciencia y la tecnología hacen evidente la urgente necesidad de introducir innovaciones metodológicas, técnicas, empleo de medios y recursos complementarios a la educación actual, con el fin de mejorar el aprendizaje en la población estudiantil.

1.9.4 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICO.-El enfoque científico utilizado es un aprendizaje significativo (Brunner) y por descubrimiento (Ausubel) de modo que los estudiantes resuelven y aprenden la matemática de una manera satisfactoria.

El aprendizaje de hoy en día de la matemática es en forma monótona, es decir en el aula el docente imparte los conocimientos en el área de Matemática como siempre utilizando los mismos métodos sin la ideas de cambiar el proceso de enseñanza y aprendizaje utilizando las nuevas tecnologías y creando software educativo para el desarrollo de las diversas capacidades propuestas.

Por esa razón se utilizará la computadora para la presentación de un tema determinado en forma visual y fácil de asimilar mediante ejemplos sencillos de la vida real, será muy divertido y fácil de aprender por medio de animaciones textuales que les motivará a seguir aprendiendo; los ejercicios serán mostrados en forma paralela al desarrollo de cada una de las teorías y finalmente se realizará una evaluación final desde ejercicios sencillos hasta los más complejos.

1.10 IMPORTANCIA

El tema de investigación *“INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE, ASIGNATURA MATEMÁTICA BÁSICA EN LOS ESTUDIANTES DE LA E. P. DE ECONOMÍA DE LA UNSCH, 2018”* tiene la relevancia social y académica, es decir, tiene una gran importancia en el ámbito social y educativo por cuanto contribuirá en la solución del problema. ¿Cómo? Mejorando significativamente en el aprendizaje significativo de las matemáticas en forma divertida. Es importante la aplicación del software educativo de acuerdo a las necesidades requeridas por los estudiantes, porque ellos son parte de la sociedad y futuro del País. Ellos al ser beneficiarios de esta investigación serán los directos evaluadores de la importancia del software educativo (Geogebra). El software permite adecuarnos a las nuevas exigencias de los avances tecnológicos y metodologías de aprendizaje e implican cambios en los paradigmas y actitudes hacia el aprendizaje, exigiendo a los estudiantes responsabilidad y auto motivación para asimilar mejor el contenido.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

Ilbay,Pulig(2017) en su tesis titulada: *APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CON LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAMILO GALLEGOS TOLEDO, PERIODO LECTIVO 2016-2017*;concluye que: La metodología utilizada por el docente en la enseñanza tradicional debido a que la institución no cuenta con varios centros de laboratorio informático, por lo cual no utiliza alternativas innovadoras de aprendizaje como el uso de herramientas informáticas que actualmente son varias las que existen y las mismas pueden ayudar en la enseñanza- aprendizaje de triángulos, tal caso como es el Software libre Geogebra que ayuda a reforzar al desarrollo de habilidades y destrezas, así como la capacidad de razonar, comentar, reflexionar y de solucionar no solo problemas afines a la matemática sino también a la vida real y de esta manera alcanzar un aprendizaje valorativo.

Sanguano (2013) en su tesis titulada *INFLUENCIA DEL USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA, DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SANTA MARIA EUFRASIA” DE LA CIUDAD DE QUITO, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012 – 2013*;concluye que: Se determinó que los recursos tecnológicos utilizados por los docentes es nulo y que los estudiantes prefieren trabajar en un computador a la forma tradicional, dando respuesta al objetivo específico que dice: Diagnosticar las características de los recursos tecnológicos utilizados por el profesor y los preferidos por los estudiantes.

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

Lozada (2012) en su tesis titulada *“EL SOFTWARE EDUCATIVO LIBRE Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ DE LA CIUDAD DE AMBATO”* ;concluye que: La computación ha facilitado en gran medida el desarrollo de todas las ciencias convirtiéndose en una herramienta imprescindible, por ejemplo, para realizar cálculos complejos que sería imposible hacer, sin embargo no sólo resulta útil en ámbitos científicos y de investigación, sino también en el ámbito docente, ya que posibilita el mejoramiento del aprendizaje mediante la aplicación de un software educativo libre como es el Geogebra.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.

Huayta (2015) en su tesis titulada *APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES LINEALES EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. “CLORINDA MATTO DE TURNER”, DISTRITO SUYKUTAMBO, PROVINCIA ESPINAR, CUSCO-2015*;concluye que: Con respecto al objetivo general, al evaluar la influencia del software Geogebra en el aprendizaje de las funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. “Clorinda Matto de Turner” se puede concluir que el proceso de aprendizaje mejoró con la utilización del software libre Geogebra, ya que hubo una mejora en el rendimiento académico de 12,6875 en comparación con un inicio, con un rendimiento de 11,1875 puntos.

Díaz (2013) en su tesis titulada *LA INFLUENCIA DEL SOFTWARE "GEOGEBRA" EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ALUMNOS DE 4to AÑO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TRILCE DE LA MOLINA, PERIODO 2012*;concluye que: Se determinó significativamente que la utilización del software Geogebra influye en el aprendizaje de la Geometría dentro de la capacidad de razonamiento y demostración en los alumnos de 4to año de secundaria de la Institución Educativa "Trilce de la Molina", dado que en el Grupo Control se obtuvo una diferencia de promedios a favor del Posttest de 0.4792 puntos, lo cual implica que la metodología tradicional tuvo efecto favorable en el nivel de aprendizaje de la competencia específica de Razonamiento y Demostración. Pero, en el caso del Grupo

Experimental se obtuvo una diferencia de promedios a favor del Posttest fue 1.0417 puntos, lo cual implica que el uso del software Geogebra tuvo también un efecto favorable mayor en el nivel de aprendizaje de la competencia específica de Razonamiento y Demostración. Efectivamente, el efecto en el nivel de aprendizaje es mayor en el Grupo Experimental que en el Grupo Control.

Chamacero (2016) en su tesis titulada *INCIDENCIA DE UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS LÍNEAS NOTABLES DEL TRIÁNGULO: ACTIVIDADES CON PAPEL Y GEOGEBRA*; concluye que: La propuesta permite el desarrollo de las sesiones de enseñanza – aprendizaje en el tiempo previsto, de acuerdo a la programación. Además, hay mayor precisión en la construcción de los gráficos, mejor trazado de las líneas notables y una transmisión adecuada y correcta de la información. En coherencia con lo anterior, el uso de Geogebra y de actividades con triángulos de papel (doblecés) permite que las estudiantes interioricen los conceptos dados (mediana, altura, mediatriz y bisectriz) por la docente de una manera rápida, significativa y usando la tecnología.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES.

Laderas (2016) tesis de maestría, *SOFTWARE GEOGEBRA Y APRENDIZAJE DEL CÁLCULO I, EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA, 2016* en una de sus conclusiones afirma. El uso del software Geogebra, influyó significativamente en el aprendizaje de los contenidos de derivadas, en los estudiantes, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; es decir, el uso del software Geogebra otorgó a los alumnos experimentar una herramienta didáctica muy valiosa, como es el software Geogebra que permitió dar algunas bondades como tener una geometría dinámica para el aprendizaje de los contenidos de derivadas, asimismo, ofrece incorporar herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje y aplicación a casos reales del concepto de derivada, dando apoyo al proceso pedagógico incorporando la interactividad de tal manera que el estudiante participe de manera más activa, motivadora, a este proceso de aprendizaje.

2.1.4 FUNDAMENTO FILOSÓFICO

De acuerdo a los autores **CHAVEZ, DELER, SUAREZ:** en su obra; Principales corrientes y tendencias a inicios del siglo XXI de la pedagogía y la didáctica, sello editor Educación Cubana. Ministerio de Educación, 2009; define:

2.1.4.1.-AUSBEL.- En este sentido una "teoría del aprendizaje" ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Porqué se olvida lo aprendido?, y complementando a las teorías del aprendizaje encontramos a los "principios del aprendizaje", ya que se ocupan de estudiar a los factores que contribuyen a que ocurra el aprendizaje, en los que se fundamentará la labor educativa; en este sentido, si el docente desempeña su labor fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor.

La teoría del **aprendizaje significativo de Ausubel**, ofrece en este sentido el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa, así como para el diseño de técnicas educacionales coherentes con tales principios, constituyéndose en un marco teórico que favorecerá dicho proceso. Teoría del aprendizaje significativo, Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la

psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente". Aprendizaje Significativo y Aprendizaje Mecánico.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos:

- Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe.
- Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

2.1.4.2.-JEAN PIAGET

Jean Piaget (1896-1980), psicólogo suizo, fundador de la escuela de EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA, es una de las figuras más prestigiosas y relevantes de la psicología del siglo XX, es uno de los autores, cuyas aportaciones han tenido más trascendencia dentro de la Psicopedagogía.

La teoría de Jean Piaget, se denomina de forma general, como epistemología genética, por cuanto es el intento de explicar el curso del desarrollo intelectual humano desde la fase inicial del recién nacido, donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado y hábil.

Las investigaciones del psicólogo y epistemólogo suizo Jean Piaget constituyen una importante aportación para explicar cómo se produce el conocimiento en general y el científico en particular. Marcan el inicio de una concepción constructivista del aprendizaje que se entiende como un proceso de construcción interno, activo e individual. El desarrollo cognitivo supone la adquisición sucesiva de estructuras mentales cada vez más complejas; dichas estructuras se van adquiriendo evolutivamente en sucesivas fases, caracterizados cada uno por un determinado nivel de su desarrollo.

Piaget nos habla de una epistemología genética, entendiendo aquí la epistemología no como la ciencia que estudia a la ciencia, sino como la investigación de las capacidades cognitivas (de un modo absolutamente empírico, lo que le diferencia también de la Gnoseología, en cuanto al uso del concepto genética, éste no se refiere tanto al campo

de la biología que estudia los genes, sino a la investigación de la génesis del pensar en el humano. Aunque ciertamente Piaget reconoce que tal génesis del pensar tiene en gran proporción que derivan de los genes.

Sin embargo, es uno de los grandes descubrimientos de Piaget, el pensar se despliega desde una base genética sólo mediante estímulos socio culturales, así como también el pensar se configura por la información que el sujeto va recibiendo, información que el sujeto aprende siempre de un modo activo por más inconsciente y pasivo que parezca el procesamiento de la información. Por tal demostración, Piaget hace notar que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al medio social y físico.

Así considera Piaget que los dos procesos que caracterizan a la evolución y adaptación del psiquismo humano son los de la asimilación y acomodación. Ambas son capacidades innatas que por factores genéticos (quizás del tipo homeo box) se van desplegando ante determinados estímulos en muy determinadas etapas del desarrollo, en muy precisos períodos (o para decirlo más simplemente: en determinadas edades sucesivas).

2.1.4.3.-JEROME BRUNER.-Trata de una verdadera “Teoría de la instrucción”, cuyas características esenciales estaban dadas en: especificar las condiciones que estimulan la predisposición del niño para aprender; determinar la estructura óptima de un conjunto de conocimientos para lograr un aprendizaje más rápido y efectivo; evaluar el proceso de aprendizaje, al tener en cuenta las recompensas y los castigos. ¿Cuáles son las desventajas?

El **aprendizaje por descubrimiento** resulta difícil de realizar en grupos grandes y con alumnos lentos incluso con grupos pequeños de alumnos de capacidades intelectuales diversas; los métodos de descubrimiento pueden parecer caóticos y angustiosos a algunos profesores y alumnos.

Cabe la posibilidad de que se requieran muchos materiales en especial, en las áreas de las ciencias, existe también la eventualidad de que algunos estudiantes hagan todos los descubrimientos, dejar tras de sí el resto de los compañeros.

Sin embargo, con una planificación, organización y vigilancia cuidadosas cabe superar la mayoría de los inconvenientes a que se refieren estas limitaciones, la crítica

principal del sistema por descubrimiento es que las ventajas proclamadas no han sido demostradas en investigaciones cuidadosamente controladas.

Como es imposible decir qué pasos y qué conducta constituyen el enfoque por descubrimiento, es muy difícil someterlo a prueba, algunos psicólogos han manifestado además, su opinión de que el aprendizaje por descubrimiento es ineficaz, es harto ineficaz para enseñar toda la información que los estudiantes han de aprender en nuestra compleja sociedad. Es posible que no sea prudente utilizar exclusivamente el aprendizaje por descubrimiento, quizás sea conveniente incorporarlo a la enseñanza para ayudar a los alumnos a aprender estrategias de resolución de problemas y añadir variedad a las clases.

2.1.5 FUNDAMENTO PEDAGÓGICO

Según **SEBASTIANI (1994)** Experiencias docentes indican que la principal preocupación de los docentes y padres de familia respecto a la asignatura de matemática está referida al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre las preguntas que al respecto se hacen, podemos citar:

- a. ¿A qué se debe el deficiente aprendizaje de los estudiantes en matemática?
- b. ¿Cuál de los factores que intervienen en el proceso de enseñanza- aprendizaje de esta ciencia es el de mayor incidencia en el bajo rendimiento?
- c. ¿Los docentes de esta disciplina aplican una moderna tecnología en sus clases?
- d. ¿Qué método de enseñanza utilizan los docentes en sus clases de matemática?
- e. ¿El método de enseñanza que emplean es el más adecuado?
- f. ¿Qué factores debemos considerar a fin de mejorar la enseñanza- aprendizaje?
- g. Los contenidos señalados en los programas educativos, ¿son los más adecuados?
- h. Los objetivos formulados para el aprendizaje, ¿se hallan bien construidos?
- i. La manera cómo se preparan las evaluaciones ¿es correcta?

Según **CALERO (1994)**, es posible que estemos descuidando entre todos los factores citados, de manera consciente o inconsciente, la importancia que tiene la Psicología Aplicada a la Educación.

No olvidemos que el estudio de la enseñanza-aprendizaje es y ha sido motivo de gran preocupación desde hace mucho tiempo tanto de psicólogos como de educadores y otros profesionales relacionados con este proceso. Esto es debido a que

el desarrollo y conducta del ser humano se hallan en función de lo que aprende; mejor dicho, de lo que te enseñan y el logro de aprender.

Es conocido que las personas durante su proceso de desarrollo vital se encuentran continuamente influenciadas por diversos conocimientos, actitudes, valores, hábitos, habilidades, que en su mayoría son procesos implícitos del aprendizaje, los cuales le ayudarán en su adaptación al medio ambiente. En otros términos: del cómo, de qué y del para qué aprenden dependerán los resultados que tenga cada persona en su vida futura.

En el caso de la matemática es de suma importancia el que se entienda, su enseñanza aprendizaje no debe consistir en una mera transmisión y memorización de conocimientos teóricos, una simple repetición de ejercicios o una simple exhibición de procedimientos para resolver una tarea sino debe tener como objetivo principal, a mi entender personal y con la atingencia de conversarlo más detalladamente, el de enseñar una forma de pensar de manera lógica, correcta, científica empleando los medios y materiales que se dispone en ese momento y esto no implica necesariamente que debe enseñarse solamente contenidos matemáticos. Por lo expresado, es importante que comprendamos, qué es aprender.

La matemática es una actividad vieja y polivalente, a lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Fue un instrumento para la elaboración de vaticinios, entre los sacerdotes de los pueblos mesopotámicos. Se consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos. Fue utilizado como un importante elemento disciplinado del pensamiento, en el medioevo. Ha sido la más versátil e idónea herramienta para la exploración del universo, a partir del renacimiento. Ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre los pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos. Ha sido un instrumento de creación de belleza artística, un campo de ejercicio lúdico, entre los matemáticos de todos los tiempos.

Por otra parte, la matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante, de manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos y aun en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que,

efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo.

El otro miembro del binomio educación-matemática, no es tampoco nada simple, la educación ha de hacer necesariamente referencia a lo más profundo de la persona, una persona aún por conformar, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales de que en el momento se puede o se quiere disponer, a las finalidades prioritarias que a esta educación se le quiera asignar, que pueden ser extraordinariamente variadas.

La complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, no menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo.

La educación, como todo sistema complejo, presenta una fuerte resistencia al cambio, esto no es necesariamente malo. Una razonable persistencia ante las variaciones es la característica de los organismos vivos sanos. Lo malo ocurre cuando esto no se conjuga con una capacidad de adaptación ante la mutabilidad de las circunstancias ambientales.

En la educación matemática a nivel internacional apenas se habían producido cambios de consideración desde principios del siglo XIX hasta los años 60 y comienzos de siglo había tenido lugar un movimiento de renovación en educación matemática, gracias al interés inicialmente despertado por la prestigiosa figura del gran matemático alemán Félix Klein, con sus proyectos de renovación de la enseñanza media y con sus famosas lecciones sobre matemática elemental desde un punto de vista superior (1908). En nuestro continente ejercieron gran influencia a partir de 1927, por el interés de Rey Pastor, quien publicó, en su biblioteca matemática, su traducción al castellano.

En los años 60 surgió un fuerte movimiento de innovación, se puede afirmar con razón que el empuje de renovación de aquel movimiento, a pesar de todos los desperfectos que ha traído consigo en el panorama educativo internacional, ha tenido, con todo, la gran virtud de llamar la atención sobre la necesidad de alerta constante sobre la evolución del sistema educativo en matemáticas a todos los niveles. Los

cambios introducidos en los años 60 han provocado mareas y contramareas a lo largo de la etapa intermedia. Hoy día, podemos afirmar con toda justificación que seguimos estando en una etapa de profundos cambios.

2.2 BASES TEÓRICAS

Pumacallahui (2015), en su tesis doctoral menciona algunos conceptos:

2.2.1 EL SOFTWARE.

El Software es un conjunto de programas, documentos, procedimientos y rutinas asociados con la operación de un sistema de cómputo. Distinguiéndose de los componentes físicos llamados hardware.

Como concepto general, el software puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado.

a) Sistema operativo.

Es el software que controla la ejecución de todas las aplicaciones y de los programas de software de sistema.

b) Programas de ampliación.

También llamado software de aplicación; es el software diseñado y escrito para realizar una tarea específica, ya sea personal o de procesamiento. Aquí se incluyen las bases de datos, tratamientos de textos, hojas electrónicas, gráficas, comunicaciones.

c) Lenguajes de programación.

Son las herramientas empleadas por el usuario para desarrollar programas, que luego van a ser ejecutados por el ordenador.

2.2.1.1 SOFTWARE EDUCATIVO.

Actualmente, las tecnologías de la información y la comunicación nos brindan soluciones a través de las cuales se pueden desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje de una manera más fácil, innovadora y motivadora, donde los conocimientos pueden ser accesibles a todo el mundo. El software educativo son herramientas que se crean; de acuerdo a la asignatura, tema y nivel educativo al que vaya dirigido, con el fin.

2.2.1.2 DEFINICIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO.

El concepto de software educativo ha sido abordado por diferentes autores, atribuyéndole disímiles de definiciones a pesar de las cuales se imponen las

potencialidades y su absoluto basamento en los principios de la enseñanza para su vinculación en el proceso de enseñanza -aprendizaje.

Existen diversos conceptos que mencionaremos a los autores aunque no está considerado necesariamente en la bibliografía, los softwares educativos han constituido tema de investigación de diversos autores desde las Ciencias Pedagógicas, entre ellos cuentan Marqués (2000), Reyes (1995), Sánchez (1999), Rodríguez (2000), Labañino (2005), Muguía Álvarez, Dianelys, Castellanos Rodríguez, Kethicer (2006), entre otros que han abordado desde sus investigaciones el concepto, las características y potencialidades del software educativo.

Marqués (2000) considera que las expresiones Software Educativo, programas educativos y programas didácticos son sinónimos. Según este autor, todos ellos designan genéricamente los programas para computadora creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje. Por lo tanto engloba en esta definición todos los programas que han estado elaborados con fines didácticos, desde los programas conductistas de la enseñanza asistida por computadora (EAC), hasta los de enseñanza inteligente asistida por computadora (EIAC). Es una definición más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad.

Bezanilla y Martínez (1996) consideran software educativo; aquellos programas capaces de servir de ayuda al aprendizaje del alumno y de apoyo, nunca de sustituto, a la labor pedagógica del profesor y además, dadas las cualidades de los mismos (interacción, dinamismo, colorido, multimedia), posibilitadores de mejoras del aprendizaje del alumno

En general, existe gran variedad de definiciones para el término "software educativo".

Sin embargo, la mayoría de estas definiciones presentan aspectos comunes que deben caracterizar a un software para ser considerado educativo: "finalidad didáctica", "intencionalidad pedagógica", "apoyo curricular", "material pedagógico", "medio didáctico". En el caso particular de este artículo, entenderemos como software educativo todo programa o entorno computacional creado con la finalidad de contribuir o apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de algún contenido

específico de una determinada asignatura, con las limitantes que anotó Marqués (1996).

2.2.1.3 CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE EDUCATIVO.

El software educativo se caracteriza por ser altamente interactivo, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

Se caracterizan porque:

- Permiten la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilitan las representaciones de procesos no perceptibles por el ojo humano en tiempo y espacio de forma animada.
- Inciden en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación que permiten simular procesos complejos, que Optimizan el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilitan el trabajo independiente y a la vez un tratamiento de las diferencias individuales.
- Permiten a los usuarios introducirse en las técnicas más avanzadas.
- Posibilitan que el estudiante asuma un papel activo en la construcción del conocimiento.
- Permiten transmitir gran volumen de información en un menor tiempo, de forma amena y regulada por el usuario.
- Desarrollan los procesos lógicos del pensamiento, la imaginación, la creatividad y la memoria.
- Permiten al usuario introducirse en las técnicas más avanzadas, situaciones reales.

2.2.1.4 TIPOS DE SOFTWARE EDUCATIVO.

Aquí se presentan las características más relevantes de programas (software) educativos relacionados con la enseñanza de la matemática.

- a) Matlab.
- b) Cabri Geometre II.
- c) Geogebra.

Es un programa interactivo en el que se combinan, por partes iguales, el tratamiento geométrico y el algebraico. Fue diseñado, por Markus Hohenwarter de la Universidad de Salzburgo, como herramienta para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas para la enseñanza del nivel secundario. No es un programa al uso de geometría dinámica, aunque recoge la práctica totalidad de las herramientas de los programas clásicos como Cabri Geometre II.

Su principal característica diferenciadora es el tratamiento algebraico de los elementos geométricos dibujados de forma clásica.

Es de muy fácil manejo a pesar de su potencial, el aprendizaje es muy intuitivo y se realiza al hilo de su utilización en contextos de aprendizaje lo que no requiere ni sesiones especiales de manejo del programa ni elaboración de apuntes sofisticados.

La presentación de la pantalla del programa cuenta con dos ventanas activas:

- una zona de dibujo en la que se crean y manipulan objetos geométricos: puntos; segmentos, rectas, vectores, triángulos, polígonos, círculos, arcos, cónicas, los mismos que en Cabri Geometre II.
- otra donde aparecen las coordenadas de los punto, las ecuaciones de las rectas y curvas trazadas que se actualizan simultáneamente con los cambios en la región gráfica.

Sus ventajas sobre Cabri Geometre II y otros programas similares son que se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. Permite manejarse con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos.

Rutinas analíticas permiten su uso como instrumento para el estudio de funciones como un programa clásico de representación gráfica y de tratamiento de puntos notables: corte con los ejes, extremos, función derivada, integral.

- a) Derive.
- b) Winplot.
- c) Mathematic
- d) Maple

2.2.1.5 LAS FUNCIONES DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Las funciones del software educativo, están determinadas de acuerdo a la forma de uso de cada profesor.

A continuación, se describen algunas de las funciones que pueden realizar los programas según Marqués (1995):

–**Informativa:** Presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad, representan la realidad y la ordenan. Son ejemplos, las bases de datos, los simuladores, los tutoriales.

–**Instructiva:** Promueven actuaciones de los estudiantes encaminadas a facilitar el logro de los objetivos educativos, el ejemplo son los programas tutoriales.

–**Motivadora:** Suelen incluir elementos para captar el interés de los alumnos y enfocarlos hacia los aspectos más importantes de las actividades.

–**Evaluadora:** Al evaluar implícita o explícitamente, el trabajo de los alumnos

–**Investigadora:** Los más comunes son: las bases de datos, los simuladores y los entornos de programación.

–**Expresiva:** Ya que el entorno informático, no permite ambigüedad expresiva.

–**Metalingüística:** Al aprender lenguajes propios de la informática.

–**Lúdica:** A veces, algunos programas refuerzan su uso, mediante la inclusión de elementos lúdicos.

–**Innovadora:** Cuando utilizan la tecnología más reciente.

2.2.1.6 SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA

Según **Hohenwarter (2009)** define que el software Geogebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo.

Lo ha elaborado Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar.

Geogebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: Vista Gráfica, numérica, Vista Algebraica y además, una Vista de Hoja de Cálculo.

Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones) y en celdas de una hoja de cálculo.

2.2.1.7 EL ROL DOCENTE Y LOS USOS DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA.

En los tiempos de era y tecnología, la educación en las instituciones educativas en sus distintos niveles deben desarrollar usando un conjunto de software educativos que muchos de ellos son libres, pero sin embargo tenemos la carencia del uso adecuado, por

lo que el rol del docente de estos tiempos debe estar inmerso al uso en el proceso de enseñanza y aprendizaje los diversos tópicos de matemática.

2.2.1.8 CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE GEOGEBRA

Marques menciona las características esenciales del software educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo...), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos mediante la simulación de fenómenos...) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos.
- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición, utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos utilizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un dialogo y un intercambio de información entre el ordenador y los estudiantes
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar, los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un video, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

2.2.1.9 FUNCIONES DEL SOFTWARE

Arroyo (2006) en una publicación conceptúa, que no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo depende del uso que de él se haga, de manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización. En virtud de esto, se han clasificado varias de las funciones que cumple el Software Educativo:

- a) Función informativa.** La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la

realidad a los estudiantes, como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan. Los programas tutoriales, los simuladores y especialmente las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

b) Función instructiva. Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos). Con todo, si bien el ordenador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el meta conocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

c) Función motivadora. Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

Por lo tanto, la función motivadora es una de las características más resaltantes de este tipo de materiales didácticos, y resulta extremadamente útil para los profesores.

d) Función evaluadora. La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos:

- Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador.
- Explícita, cuando el programa presenta informes (test) valorando la actuación del alumno.

e) Función investigadora. Las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.

Además, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.

f).- Función expresiva. Dado que los ordenadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representan el conocimiento y se comunican, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias. Haciendo uso de los elementos de la informática, específicamente del software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y especialmente cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc. Otro aspecto a considerar al respecto es que los ordenadores no suelen admitir la ambigüedad en sus “diálogos” con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes. Lo cual se refuerza mediante la nueva cultura de los mensajes por teléfonos móviles.

g) Función metalingüística. Mediante el uso de los sistemas operativos (WINDOWS, Unix, Linux) y los lenguajes de programación (BASIC, C y otros) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.

h) Función lúdica. Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes.

2.2.2 APRENDIZAJE

2.2.2.1 DEFINICIÓN

Según **Adolphe**: El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado. El estudio acerca de cómo aprender interesa a la neuropsicología, la psicología educacional y la pedagogía.

Inicios del aprendizaje.- En tiempos antiguos, cuando el hombre inició sus procesos de aprendizaje, lo hizo de manera espontánea y natural con el propósito de adaptarse al medio ambiente. El hombre primitivo tuvo que estudiar los alrededores de su vivienda, distinguir las plantas y los animales que había que darles alimento y abrigo, explorar las áreas donde conseguir agua y orientarse para lograr volver a su vivienda. En un sentido más resumido, el hombre no tenía la preocupación del estudio. Al pasar los siglos, surge la enseñanza intencional. Surgió la organización y comenzaron a dibujar los conocimientos en asignaturas, estas cada vez en aumento. Hubo entonces la necesidad de agruparlas y combinarlas en sistemas de concentración y correlación. En suma, el hombre se volvió hacia el estudio de la geografía, química y otros elementos de la naturaleza mediante el sistema de asignaturas que se había ido modificando y reestructurando con el tiempo. Los estudios e investigaciones sobre la naturaleza contribuyeron al análisis de dichas materias.

2.2.2.2 BASES NEUROFISIOLÓGICAS

Debido que el cerebro tiene una función extremadamente compleja en el desarrollo de la persona, la naturaleza ha previsto que se encuentre más disponible para el aprendizaje en la etapa que más lo necesita. Así, en el momento del parto, el cerebro de un bebé pesa alrededor de 350 gramos, pero sus neuronas no dejan de multiplicarse durante los primeros 3 años. Precisamente durante este proceso de expansión es cuando se da la máxima receptividad y todos los datos que llegan a él se clasifican y archivan de modo que siempre estén disponibles. En esto consiste el aprendizaje: de disponer de conocimientos y diversos recursos que sirven como plataforma para alcanzar nuestros objetivos. No se conoce demasiado sobre las bases neurofisiológicas del aprendizaje, sin embargo, se tienen algunos indicios importantes de que éste está relacionado con la modificación de las conexiones sinápticas. En concreto comúnmente se admite como hipótesis que:

- El aprendizaje es el resultado del fortalecimiento o abandono de las conexiones sinápticas entre neuronas.
- La modificación de las sinapsis es un proceso relativamente lento comparado con los tiempos típicos de los cambios en los potenciales eléctricos que sirven de señal entre las neuronas.

- Si la neurona pre sináptica o la neurona pos sináptica (o ambas) están inactivas, entonces la única modificación sináptica existente consiste en el deterioro o decaimiento potencial de la sinapsis, que es responsable del olvido.

2.2.2.3 TIPOS

La siguiente es una lista de los tipos de aprendizaje más comunes citados por la literatura de pedagogía:

Aprendizaje receptivo: en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.

Aprendizaje por descubrimiento: el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

- a) **Aprendizaje repetitivo:** Se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos estudiados.
- b) **Aprendizaje significativo:** Es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- c) **Aprendizaje observacional:** tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.
- d) **Aprendizaje latente:** aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

2.2.2.4 ESTILO

El estilo de aprendizaje es el conjunto de características psicológicas que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje; en otras palabras, las distintas maneras en que un individuo puede aprender. Se cree que una mayoría de personas emplea un método particular de interacción, aceptación y procesado de estímulos e información. Las características sobre estilo de aprendizaje suelen formar parte de cualquier informe psicopedagógico que se elabore de un alumno y pretende dar pistas sobre las estrategias didácticas y refuerzos que son más adecuados para el niño. No hay estilos puros, del mismo modo

que no hay estilos de personalidad puros: todas las personas utilizan diversos estilos de aprendizaje, aunque uno de ellos suele ser el predominante.

2.2.2.5 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Según **AUSUBEL (1983)** Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

a) Características

Según David P. Ausubel, afirma que las características del Aprendizaje Significativo son:

- Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.
- Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
- Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.

b) Ventajas

Las ventajas del aprendizaje significativo son:

- Produce una retención más duradera de la información. Modificando la estructura cognitiva del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información, al relacionarse con la anterior, es depositada en la llamada memoria a largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos
- Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del alumno (conocimientos previos y la forma como éstos se organizan en la estructura cognitiva).

A pesar de estas ventajas, muchos alumnos prefieren aprender en forma memorística, convencidos por triste experiencia que frecuentemente los profesores evalúan el aprendizaje mediante instrumentos que no comprometen otra competencia que el recuerdo de información, sin verificar su comprensión. Es útil mencionar que los tipos de aprendizaje memorístico y significativo son los extremos de un continuo en el que ambos coexisten en mayor o menor grado y en la realidad no podemos hacerlos excluyentes. Muchas veces aprendemos algo en forma memorista y tiempo después, gracias a una lectura o una explicación, aquello cobra significado para nosotros; o lo contrario, podemos comprender en términos generales el significado de un concepto, pero no somos capaces de recordar su definición o su clasificación.

2.2.3 RENDIMIENTO ACADÉMICO

2.2.3.1 DEFINICIÓN

Solano (2015) en su tesis doctoral define el rendimiento Académico como: “El rendimiento académico es el nivel de conocimientos que el alumno demuestra tener en el campo, área o ámbito que es objeto de evaluación; es decir el rendimiento académico es lo que el alumno demuestra saber en las áreas, materias, asignaturas, en relación a los objetivos de aprendizaje y en comparación con sus compañeros de aula o grupo.

El rendimiento se define operativamente tomando como criterio las calificaciones que los alumnos obtienen. Esta conceptualización del rendimiento académico no es nueva; desde la década de los setenta del siglo XX viene imponiéndose. La tendencia a considerar las calificaciones escolares como indicadores del rendimiento centra la atención en la mención a lo que los alumnos obtienen en un determinado curso, tal y como se refleja en las notas o calificaciones escolares (Gimeno, 1976). También se plantea la comprobación de la variabilidad en el rendimiento académico con ayuda de las notas escolares obtenidas por los alumnos (Brenselmann, 1975).

Las calificaciones escolares son el resultado de evaluaciones periódicas que los profesores van realizando a sus alumnos a lo largo del curso y constituyen el criterio social y legal del rendimiento de un estudiante en el contexto de la institución. Pero no podemos olvidar, como expone Álvaro (1990), que las calificaciones tienen un valor relativo como medida del rendimiento pues no hay un criterio estandarizado para todos los centros, para todas las asignaturas, para todos los cursos y para todos los profesores.”

2.2.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Cerna (2014) menciona en su tesis a García y Palacios (1991), después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento escolar, concluyen que hay un doble punto de vista. Estático y dinámico, que atañen al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento escolar es caracterizado del siguiente modo:

- a) El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno.
- b) En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento.
- c) El rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración
- d) El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo.
- e) El rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

2.2.3.3 ENFOQUE DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Según **Muñoz (2005)** manifiesta en su revista clasificando en tres enfoques, que:

El **enfoque superficial** se basa en una motivación extrínseca de los estudiantes, un esfuerzo mínimo para evitar fracasar sin esforzarse demasiado. Acorde a esa motivación el estudiante superficial despliega las estrategias oportunas, a saber, estudiar sólo lo esencial y reproducir de memoria, es un estudiante que se preocupa del posible fracaso a la vez que se lamentará del tiempo que emplea en su trabajo (Hernández Pina & et alt., 2001).

El **enfoque profundo** parte de un interés intrínseco por las materias: Las estrategias sirven a ese interés, el estudiante tratará de comprender al máximo los contenidos conectando las ideas nuevas con conocimientos previos.

El **enfoque de alto rendimiento**, está dejando de considerarse en los últimos trabajos, según manifiesta el propio Biggs (Biggs, 1999) agrupa algunos aspectos de los enfoques superficial y el profundo, define a una minoría de estudiantes que se caracterizan por aspirar a las calificaciones máximas como objetivo primero.

2.2.4 PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

2.2.4.1 CONCEPTO

Según **SERRANO** en su publicación titulada: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO Conferencia de Apertura del «1º Congreso Mundial de Matemáticas en E. I. define que el: “El pensamiento lógico-matemático, en términos generales, se entiende que hacemos referencia a las matemáticas o al conocimiento matemático, aunque es cierto que las nociones matemáticas suponen una de las posibles formas de pensamiento lógico-matemático, no es menos cierto que este reduccionismo del pensamiento lógico-matemático al conocimiento matemático, es un craso error. Cualquier epistemología, y la epistemología genética de Jean Piaget no pueden sustraerse a ello, se encuentra abocada a considerar el problema de la bipolaridad del conocimiento.

En efecto, sabemos que muchas proposiciones alcanzan su valor de verdad o falsedad sin recurso a la constatación empírica y sólo pueden ser alcanzadas por deducción. Por el contrario, podemos encontrar otro gran conjunto de proposiciones en las que esos valores están mediatizados por la posibilidad de constatación empírica de los hechos a los que se refieren y sólo pueden ser alcanzadas por inducción. Este planteamiento parece conducir a una irreductibilidad entre estos dos conjuntos de verdades y cualquier teoría del conocimiento se va a ver abocada a responder al problema entre la

relación de estas dos formas de conocimiento: el conocimiento lógico matemático (verdades normativas) y el conocimiento físico (verdades fácticas)”.

2.2.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO LÓGICO.

Según **Rodríguez (2014)** caracteriza el pensamiento lógico partiendo de los niños, el pensamiento se enmarca en el aspecto sensorio motriz y se desarrollan, a través de los sentidos, las distintas experiencias que el estudiante ha realizado, consciente de su percepción sensorial, consigo mismo en relación con los demás y los objetos del mundo, transfieren a su mente unos hechos sobre los que se elabora una serie de ideas que le ayudan a relacionarse con el exterior.

El pensamiento lógico-matemático se caracteriza por ser:

- a) **Preciso y exacto**, basándose en datos probables o en hechos.
- b) **Analítico**, divide los razonamientos en partes.
- c) **Racional**, porque sigue reglas.
- d) **Secuencial**, porque va paso a paso.

Por lo tanto, el pensamiento lógico se desarrolla en la medida en el niño interactúa con el ambiente, se construye una vez y no se olvida, además este pensamiento no es directamente enseñable, debido que es construido a partir de las relaciones que el mismo individuo ha creado entre los objetos, en donde cada relación es útil para la siguiente.

2.2.4.3 CAPACIDADES DESARROLLADAS

El desarrollo de cuatro capacidades favorece el pensamiento lógico-matemático mediante:

La observación: se debe potenciar sin imponer la atención del niño a lo que el adulto quiere que mire.

La observación se canalizará libremente y respetando la acción del sujeto, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas. Esta capacidad de observación se ve aumentada cuando se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuando existe tensión en el sujeto que realiza la actividad. Hay que tener presente tres factores que intervienen de forma directa en el desarrollo de la atención: El factor tiempo, el factor cantidad y el factor diversidad.

La imaginación.- entendida como acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas en la acción del sujeto. Ayuda al aprendizaje

matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.

La intuición.- las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben provocar técnicas adivinatorias; el decir por decir no desarrolla pensamiento alguno. La arbitrariedad no forma parte de la actuación lógica. El sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento. Ciertamente esto, no significa que se acepte como verdad todo lo que se le ocurra al niño, sino conseguir que se le ocurra todo aquello que se acepta como verdad.

El razonamiento lógico.- el razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, llega a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia. La lógica y la matemática están tan ligadas porque "la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica". La referencia al razonamiento lógico se hace desde la dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación, ante un determinado desafío. El desarrollo del pensamiento es resultado de la influencia que ejerce en el sujeto la actividad escolar y familiar.

2.2.4.4 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

Aprendizaje.- Es un proceso de construcción de conocimientos, en la interacción entre la persona y su ambiente, que se convierte en conocimiento, actitudes y destrezas que la persona adquiere.

Aprendizaje significativo.- Es el aprendizaje en el cual el individuo relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.

Cognitivo.- Lo cognitivo es aquello perteneciente o relativo al conocimiento, éste a su vez, es el conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori).

Estrategia.- Es un conjunto de acciones que se lleva a cabo para lograr un determinado fin.

Estrategias cognitivas.- Es la construcción de los procesos mentales los cuales interactúan de manera directa con el medio ambiente, facilitando de esa manera la internalización de la realidad.

Estrategia didáctica.- Son procedimientos que utiliza el docente en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos.

Estrategia de aprendizaje.- Las estrategias de aprendizaje, son procedimiento (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e instruccional como instrumentos flexibles para aprender significativamente, solucionar problemas y demandas académicas.

Función.- La función se entiende como la correspondencia que a cada elemento de un conjunto se le asigna de manera única un elemento de otro conjunto

Geogebra.- Es un programa interactivo en el que se combinan, por partes iguales, el tratamiento geométrico y el algebraico. Fue diseñado, por Markus Hohenwarter de la Universidad de Salzburgo, como herramienta para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas para la enseñanza del nivel secundario. No es un programa al uso de geometría dinámica, aunque recoge la práctica totalidad de las herramientas de los programas clásicos como Cabri Geometre II.

Herramientas didácticas.- Se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas.

Lenguajes de programación.- Son las herramientas empleadas por el usuario para desarrollar programas, que luego van a ser ejecutados por el ordenador.

Metodología.- Del griego (meta "más allá" o dos "camino" logos "estudio"), se refiere a los métodos de investigación que se siguen para alcanzar una gama de objetivos en una ciencia.

Motivación.- La motivación es la fuerza interna que dinamiza al individuo en dirección a una meta y a unos resultados específicos, originada en una necesidad, carencia o alteración del bienestar, ya sea por el exceso o por defecto. Involucrando pensamientos, sentimientos y acciones en un mismo momento y en una sola dirección, de tal forma, el individuo la percibe como inquietud, malestar, incomodidad, molestia, insatisfacción, entre otros estados, en tal sentido, la motivación es la condición interviniente que engloba al conjunto de factores y hechos que reciben la influencia de las condiciones antecedentes y que condicionan a su vez el desempeño referido.

Relaciones.- Dados dos conjuntos no vacíos A y B, a un conjunto R de pares

ordenados se le denominan relación de A en B si es que R es un subconjunto cualquiera de A en B, también se llama relación binaria.

Software.-El Software es un conjunto de programas, documentos, procedimientos y rutinas asociados con la operación de un sistema de cómputo, distinguiéndose de los componentes físicos llamados hardware.

Sistema operativo.-Es el software que controla la ejecución de todas las aplicaciones y de los programas de software de sistema.

TICs.- Son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan información de diversas maneras, además son un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información, para dar forma, registrar, almacenar y difundir información digitalizada.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Descripción del Tipo de Investigación

En cuanto a su finalidad:

Investigación aplicada, los resultados de la investigación permitirá proponer la incorporación del uso del software GEOGEBRA en la enseñanza de matemática básica a fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Según el tipo de diseño de investigación:

Investigación experimental verdadero: Los estudiantes de la escuela profesional de economía serie 100 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 84 matriculados en el semestre 2018-I, de modo que la muestra están agrupados en dos grupos: grupo control con 42 estudiantes matriculados en el semestre indicado y grupo experimental también con 42 estudiantes del mismo semestre.

Según la naturaleza de los datos:

Cuantitativo, el estudio de los datos se basa en la cuantificación y cálculo de los mismos.

Según la intervención del investigador:

Experimental.

Según la planificación de las medidas:

Prospectivo.

Según el número de mediciones:

Longitudinal.

Según el número de variables analíticas:

Analítica.

3.1.2. Descripción del Nivel de la investigación

Nivel Explicativo

3.2. MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Descripción del Método de investigación

Inductivo, deductivo

3.2.2. Descripción del Diseño de Investigación

Experimento verdadero: Diseño con pre prueba y pos prueba con grupos control y experimental.

3.3. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1.Descripción del Universo

Estudiantes de la escuela profesional de economía serie 100 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga matriculados en el semestre 2018-I.

3.3.2.Descripción de la Población

Aprendizaje del curso de matemática básica de los estudiantes de la escuela profesional de economía serie 100 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga semestre 2018-I, tema desarrollado relaciones y funciones reales de variable real.

3.3.3.Descripción de la Muestra

84 Estudiantes de la escuela profesional de economía serie 100 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga matriculados en el semestre 2018-I en el curso de matemática básica, de modo que son estudiados en dos grupos: control y experimental, que se someten a dos exámenes antes y después del uso del software geogebra en este caso el del grupo experimental y mientras los estudiantes del grupo control se someten a dos exámenes pero con la enseñanza tradicional.

3.4. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Descripción de las Técnicas de investigación

Examen.

3.4.2. Descripción de los Instrumentos de la investigación

Cuestionarios del examen pre y pos.

3.4.3. Descripción de las Fuentes de investigación

Registros de evaluación para obtener información académica en el curso de Matemática Básica de los estudiantes de la escuela profesional de economía serie 100 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 84 matriculados en el semestre 2018-I.

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS RECOLECTADOS

3.5.1 Selección y representación por variables

- Análisis exploratorio de los datos recopilados.

-Los resultados son presentados a través de cuadros y gráficos estadísticos.

3.5.2 Uso del Procesador.

-Se seleccionaron dos grupos: control y experimental.

-El grupo de control y experimental son estudiantes del semestre académico 2018-I.

-Participaron 84 estudiantes, de manera proporcional es decir 42 estudiantes grupo control e igual número el del grupo experimental.

-El grupo de control trabajó en sesiones en el aula, con el método tradicional a través de módulos de aprendizaje, sin uso del software Geogebra.

-El grupo experimental trabajó las sesiones con el uso del software Geogebra con módulos de aprendizaje.

-A dichos estudiantes se administró dos exámenes en cada grupo con la finalidad de evaluar el aprendizaje logrado con los temas desarrollados durante las clases o sesiones.

-Con los resultados obtenidos de los exámenes procesados, se realizó un análisis comparativo del aprendizaje entre los dos grupos (control y experimental); con la finalidad de corroborar la hipótesis planteada, para tal efecto se usa el software estadístico SPSS.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados descriptivos de los cuadros.

En esta sección haremos una comparación descriptiva del resultado de la tabla y el gráfico.

Para este se tomara la siguiente valoración de las notas obtenidas de los estudiantes.

E = Desaprobado deficiente de nota 00 a 05.

D = Desaprobado inferior al promedio de nota 06 a 10.

C = Aprobado promedio de nota 11 a 14.

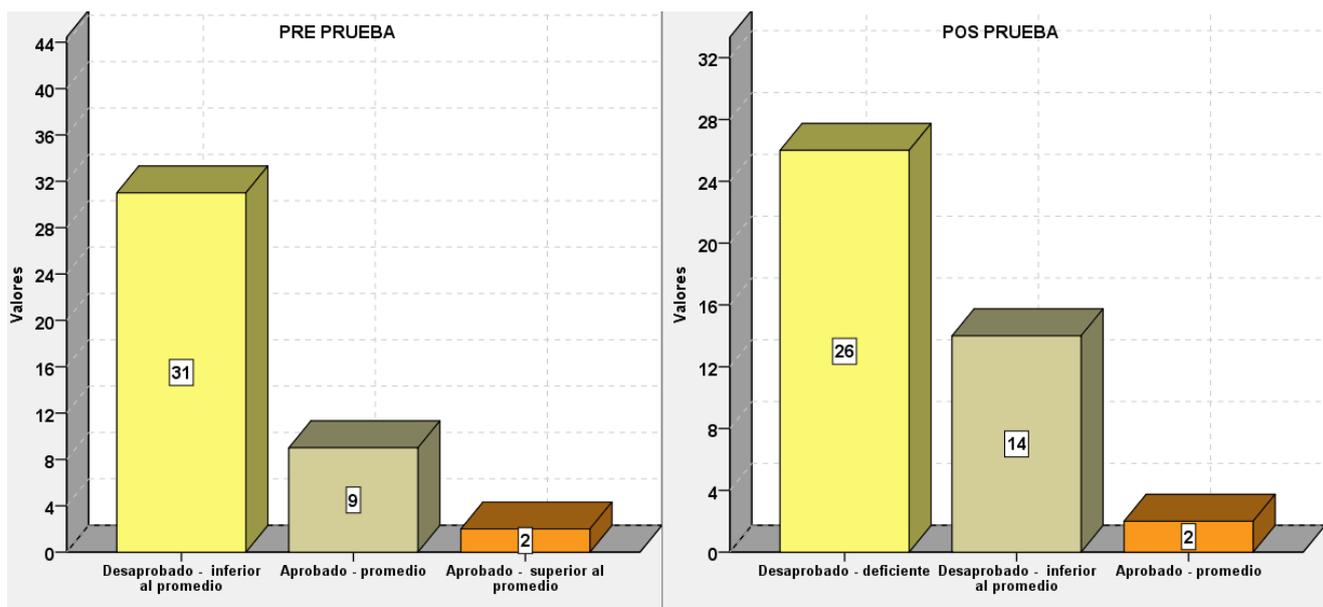
B = Aprobado superior al promedio de nota 15 a 17.

A = Aprobado excelente de nota 18 a 20.

4.1.1 COMPARACIÓN GRUPO CONTROL

TABLA 01: PRUEBA DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL

PRUEBA DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL						
Características	Pre prueba			Pos prueba		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Desaprobado – deficiente	0	0.0	0.0	26	61.9	61.9
Desaprobado - inferior al promedio	31	73.8	73.8	14	33.3	95.2
Aprobado – promedio	9	21.4	95.2	2	4.8	100.0
Aprobado - superior al promedio	2	4.8	100.0	0	0.0	100.0
Aprobado - Excelente	0	0.0	100.0	0	0.0	100.0
Total	42	100.0		42	100.0	



De los 42 estudiantes que se administró en el pre prueba del grupo control se obtuvo los siguientes resultados antes del uso de Geogebra:

- 31 estudiantes obtuvieron notas de 0 a 10, lo que implica la enseñanza empírica no aporta en la mejoría del aprendizaje significativo, lo cual representa 73.8% de desaprobados.
- Solo 9 estudiantes obtuvieron resultados favorables de 11 a 14 de nota, que equivale a 21.4% del total.
- Ínfimamente 2 estudiantes obtuvieron un resultado meritorio, que oscila de 15 a 17, representando un 4.8%.

De los 42 estudiantes que se administró en la pos prueba del grupo control se obtuvo los siguientes resultados después del uso de Geogebra, pero en el examen que se administró tampoco usaron Geogebra, a pesar que el examen tenía una dificultad más que el examen de la pre prueba.:

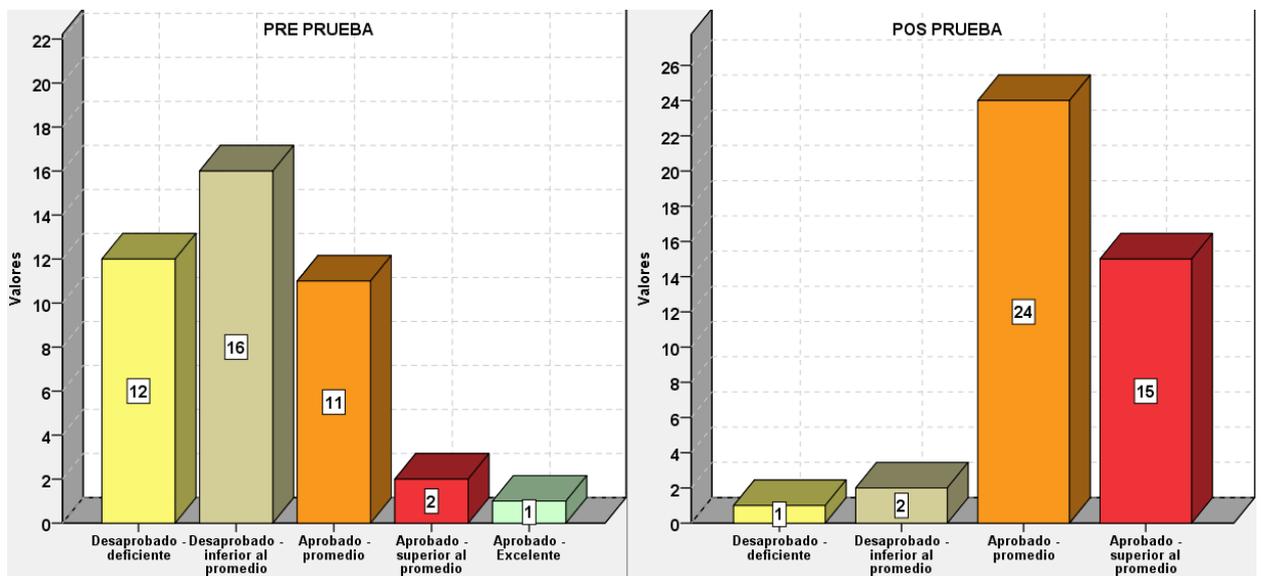
- 26 estudiantes obtuvieron notas que oscilan entre 0 a 5, es decir mucho más deficiente que el examen anterior, la explicación es que los cuestionarios tuvieron mayor dificultad que la prueba anterior, representando un 61.9% del total.
- 14 estudiantes obtuvieron notas que oscilan entre 6 a 10, representando un 33.3%.
- 2 estudiantes aprobados con notas que oscilan entre 11 a 14, representando un 4.8%.

En conclusión, este experimento fue un desastre, lejos de mejorar se empeoró, obteniendo así el peor resultado con el grupo control.

4.1.2 COMPARACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL

TABLA 02: PRUEBA DE ENSAYO DEL GRUPO ENPERIMENTAL

PRUEBA DE ENSAYO DEL GRUPO ENPERIMENTAL						
Características	Pre prueba			Pos prueba		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Desaprobado – deficiente	12	28.6	28.6	1	2.4	2.4
Desaprobado - inferior al promedio	16	38.1	66.7	2	4.8	7.1
Aprobado – promedio	11	26.2	92.9	24	57.1	64.3
Aprobado - superior al promedio	2	4.8	97.6	15	35.7	100.0
Aprobado - Excelente	1	2.4	100.0	0	0.0	100.0
Total	42	100.0		42	100.0	



De los 42 estudiantes que se administró en la pre prueba del grupo experimental se obtuvo los siguientes resultados antes del uso de Geogebra:

- 12 estudiantes obtuvieron resultados que oscilan entre 0 a 5 que representa un 28.6%.
- 16 estudiantes obtuvieron una nota que oscila entre 6 a 10 que representa un 38.1%
- 11 estudiantes obtuvieron notas que oscilan entre 11 a 14 que representa un 26.2%
- 2 estudiantes obtuvieron una que oscila entre 15 a 17, que representa un 4.8%.
- Finalmente el 1 estudiante obtuvo una nota excelente que representa 2.4%.

De los 42 estudiantes que se administró en el pos prueba del grupo experimental se obtuvo los siguientes resultados con el uso exclusivo de Geogebra:

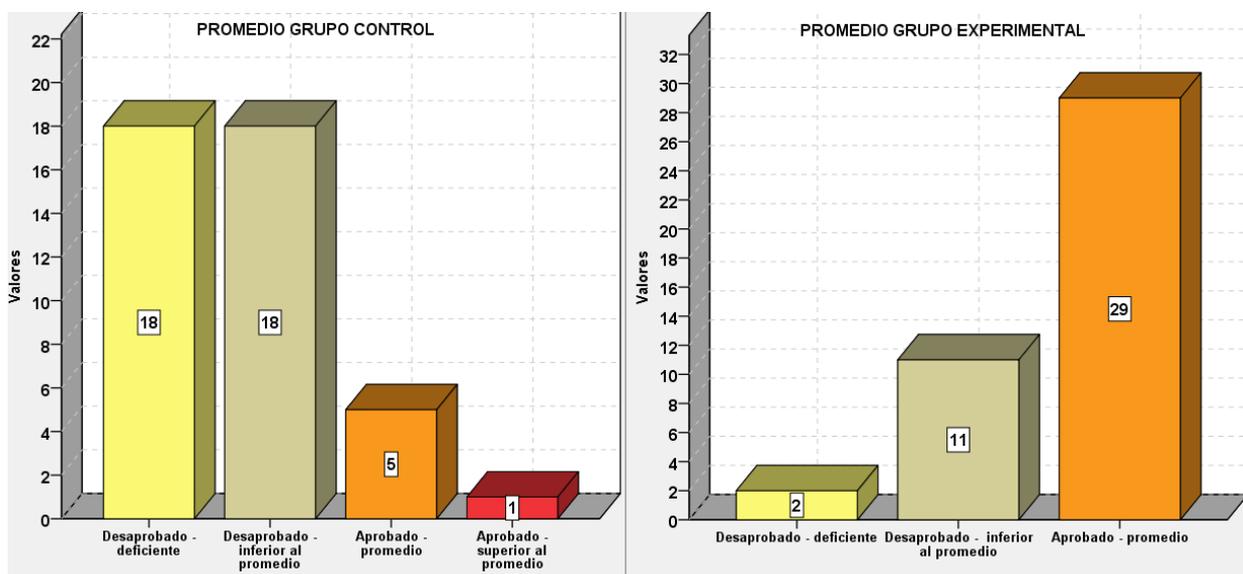
- 1 estudiante obtuvo una nota que oscila entre 0 a 5 que equivale 2.4% del total de los estudiantes.
- 2 estudiantes obtuvieron notas que oscilan entre 6 a 10, representando un 4.8%
- 24 estudiantes aprobaron con notas que oscilan entre 11 a 14, representando un 57.1%
- 15 estudiantes aprobaron con resultados que oscilan entre 15 a 17, representando un 35.7% de los estudiantes.

Conclusión: Como se podrá observar y comparar los resultados del grupo experimental entre pre y pos prueba, la diferencia fue satisfactoria, obteniendo resultado favorable con el uso del software Geogebra; exactamente fue el resultado esperado en el trabajo de investigación, por lo que podemos afirmar que con la enseñanza asistida por la computadora uso del Geogebra fue totalmente favorable un aprendizaje significativo, comparando con el método tradicional.

4.1.3 COMPARACIÓN DE PROMEDIOS GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

TABLA 03:

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DEL GRUPO CONTROL CON EL EXPERIMENTAL						
Características	Promedio grupo control			Promedio grupo experimental		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Desaprobado - deficiente	18	42.9	42.9	2	4.8	4.8
Desaprobado - inferior al promedio	18	42.9	85.7	11	26.2	31.0
Aprobado – promedio	5	11.9	97.6	29	69.0	100.0
Aprobado - superior al promedio	1	2.4	100.0	0	0.0	100.0
Aprobado – Excelente	0	0.0	100.0	0	0.0	100.0
Total	42	100.0		42	100.0	



Ahora veremos la comparación promedio entre el grupo control y el grupo experimental, con el universo de 42 estudiantes en cada grupo.

Características	Grupo Control		Grupo Experimental		intervalos de notas
	Frecuencia	porcentaje	frecuencia	porcentaje	
Desaprobado – deficiente	18	42.9	2	4.8	0 a 5
Desaprobado - inferior al promedio	18	42.9	11	26.2	6 a 10
Aprobado – promedio	5	11.9	29	69.0	11 a 14
Aprobado - superior al promedio	1	2.4	0	0.0	15 a 17

Como podemos observar que:

- 42.9% de estudiantes desaprobados del grupo control frente a 4.8% de estudiantes del grupo experimental.
- 42.9% de estudiantes desaprobados debajo de 10 del grupo control, frente a 26.2% del grupo experimental.
- **11.9%** de estudiantes aprobados con notas que oscilan entre 11 a 14, frente a **69%** de estudiantes del grupo experimental.

4.2 CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

4.2.1 PRUEBA DE NORMALIDAD DE LAS PRUEBAS DEL EXPERIMENTO

Se considera el cuadro de pro prueba de normalidad

TABLA 04:PRUEBAS DE NORMALIDAD

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Pre prueba grupo experimental	0,086	42	0,200 *	0,978	42	0,596
Pos prueba grupo experimental	0,191	42	0,001	0,775	42	0,000
Pre prueba grupo control	0,220	42	0,000	0,805	42	0,000
Pre prueba grupo control	0,220	42	0,000	0,805	42	0,000
Promedio de pruebas grupo experimental	0,148	42	0,021	0,887	42	0,001
Promedio de pruebas grupo control	0,220	42	0,000	0,805	42	0,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Como se tiene una muestra menor 50 se utilizara la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para cada una de las pruebas.

Veamos el comportamiento de la distribución del pre y el pos prueba del grupo control y experimental

1) Pre prueba grupo experimental:

a. Planteamiento de hipótesis

H0 : La pre prueba grupo experimental se aproxima a una distribución normal.

H1 : La pre prueba grupo experimental no se aproxima a una distribución normal.

b. Nivel de confianza:

Nuestro nivel de confianza es $1-\alpha = 95\% = 0,95$

Nivel de significación:

Nuestro nivel de significación es $\alpha = 5\% = 0,05$

c. Valor de la prueba:

Valor estadístico = 0,978

Valor p = 0.596

d. Interpretación:

Como $p > \alpha$, se acepta la hipótesis nula; es decir, la pre prueba del grupo experimental se aproxima a una distribución normal.

2) Pos prueba grupo experimental:

a. Planteamiento de hipótesis

H0 : La pos prueba grupo experimental se aproxima a una distribución normal.

H1 : La pos prueba grupo experimental no se aproxima a una distribución normal.

b. Nivel de confianza:

Nuestro nivel de confianza es $1-\alpha = 95\% = 0,95$

Nivel de significación:

Nuestro nivel de significación es $\alpha = 5\% = 0,05$

c. Valor de la prueba:

Valor estadístico = 0,775

Valor p = 0.000

d. Interpretación:

Como $p < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la pos prueba del grupo experimental no se aproxima a una distribución normal.

3) Pre prueba grupo control:

a. Planteamiento de hipótesis

H0 : La pre prueba grupo control se aproxima a una distribución normal.

H1 : La pre prueba grupo control no se aproxima a una distribución normal.

b. Nivel de confianza:

Nuestro nivel de confianza es $1 - \alpha = 95\% = 0,95$

c. Nivel de significación:

Nuestro nivel de significación es $\alpha = 5\% = 0,05$

d. Valor de la prueba:

Valor estadístico = 0,805

Valor p = 0.000

e. Interpretación:

Como $p < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la pre prueba del grupo control no se aproxima a una distribución normal.

4) Pos prueba grupo control:

a. Planteamiento de hipótesis

H0 : La pos prueba grupo control se aproxima a una distribución normal.

H1 : La pos prueba grupo control no se aproxima a una distribución normal.

b. Nivel de confianza:

Nuestro nivel de confianza es $1 - \alpha = 95\% = 0,95$

c. Nivel de significación:

Nuestro nivel de significación es $\alpha = 5\% = 0,05$

d. Valor de la prueba:

Valor estadístico = 0,805

Valor p = 0.000

e. Interpretación:

Como $p < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la pos prueba del grupo

control no se aproxima a una distribución normal.

5) Promedio de prueba grupo experimental:

a. Planteamiento de hipótesis

H0 : Promedio de prueba grupo experimental se aproxima a una distribución normal.

H1 : Promedio de prueba grupo experimental no se aproxima a una distribución normal.

b. Nivel de confianza:

Nuestro nivel de confianza es $1-\alpha = 95\% = 0,95$

c. Nivel de significación:

Nuestro nivel de significación es $\alpha = 5\% = 0,05$

d. Valor de la prueba:

Valor estadístico = 0,805

Valor p = 0.000

e. Interpretación:

Como $p < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula; es decir, Promedio de prueba grupo experimental no se aproxima a una distribución normal.

6) Promedio de prueba grupo control:

a. Planteamiento de hipótesis

H0: Promedio de prueba grupo control se aproxima a una distribución normal.

H1: Promedio de prueba grupo control no se aproxima a una distribución normal.

b. Nivel de confianza:

Nuestro nivel de confianza es $1-\alpha = 95\% = 0,95$

c. Nivel de significación:

Nuestro nivel de significación es $\alpha = 5\% = 0,05$

d. Valor de la prueba:

Valor estadístico = 0,805

Valor p = 0.000

e. Interpretación:

Como $p < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula; es decir, Promedio de prueba grupo control no se aproxima a una distribución normal.

En resumen tenemos

TABLA 05: APROXIMACIÓN A UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL

APROXIMACIÓN A UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL	
CARACTERÍSTICAS	NORMAL
Pre prueba grupo experimental	Se aproxima a una distribución normal
Pos prueba grupo experimental	No se aproxima a una distribución normal
Pre prueba grupo control	No se aproxima a una distribución normal
Pre prueba grupo control	No se aproxima a una distribución normal
Promedio de pruebas grupo experimental	No se aproxima a una distribución normal
Promedio de pruebas grupo control	No se aproxima a una distribución normal

4.2.2 Contrastación de la prueba de hipótesis

Como los datos obtenidos no se aproximan a una distribución normal, entonces para probar las hipótesis de la investigación se utilizara el estadísticos no paramétricos de U DE MANN-WHITNEY y RANGOS CON SIGNO DE WILCOXON.

4.2.3 CONTRASTACIÓN DEL PRIMER HIPÓTESIS ESPECÍFICO

Mejora el **pensamiento lógico** de los estudiantes mediante el uso del **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

a. Planteamiento de la hipótesis.

H0: Mejora el **pensamiento lógico** de los estudiantes sin el uso del **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018..

H1: Mejora el **pensamiento lógico** de los estudiantes mediante el uso del **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

Nivel de confianza ($1 - \alpha$):

El nivel de confianza es: $1-\alpha = 95\% = 0,95$.

b. Nivel de significación: (α)

El nivel de significación es: $\alpha = 5\% = 0,05$ (Unilateral)

c. Valor de prueba.

Valor estadístico = -6,481b

Valor $p = 0,000$

d. Regla de decisión

$p < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula H_0 .

$p > \alpha = 0.05$, se acepta la hipótesis nula H_0 .

e. Interpretación:

Como el Valor $p < \alpha$ cayendo en la región de rechazo de la hipótesis nula (H_0), y aceptando la hipótesis alternativa (H_1) el cual indica que, Mejora el **pensamiento lógico** de los estudiantes mediante el uso del **software educativo** Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

Además la diferencia de los rangos los rangos de cada nota del “pre prueba” y “pos prueba” del grupo control son negativas.

TABLA 06

Rangos				Estadísticos de contraste ^a		
		N	Rango promedio	Suma de rangos		Pos prueba - Pre prueba
Pos prueba - Pre prueba	Rangos negativos	42 ^a	21,50	903,00	Z	-6,481 ^b
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00		
	Empates	0 ^c			Sig. asintót. (bilateral)	0,000
	Total	42				
a. Pos prueba grupo control < Pre prueba grupo control					a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Pos prueba grupo control > Pre prueba grupo control					b. Basado en los rangos positivos.	
c. Pos prueba grupo control = Pre prueba grupo control						

4.2.4. CONTRASTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICO

Mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes el uso del **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

a. Planteamiento de la hipótesis.

H0: Mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes sin el uso del **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

H1: Mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes el uso del **software educativo** Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

b. Nivel de confianza (1-α):

El nivel de confianza es: $1-\alpha = 95\% = 0,95$.

c. Nivel de significación: (α)

El nivel de significación es: $\alpha = 5\% = 0,05$ (Unilateral)

d. Valor de prueba.

Valor estadístico = -4,981

Valor $p = 0,000$

e. Regla de decisión

$p < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula H_0 .

$p > \alpha = 0.05$, se acepta la hipótesis nula H_0 .

f. Interpretación:

–Como el Valor $p < \alpha$ cayendo en la región de rechazo de la hipótesis nula (H_0), y aceptando la hipótesis alternativa (H_1) el cual indica que Mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes el uso del **software educativo** Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018. Además la diferencia de los rangos de la mayoría de las notas del “pre prueba” y “pos prueba” del grupo control son positivas.

TABLA 07

Rangos				Estadísticos de contraste ^a	
		N	Rango promedio	Suma de rangos	Pos prueba - Pre prueba
Pos prueba - Pre prueba	Rangos negativos	4 ^a	6,88	27,50	Z -4,981 ^b
	Rangos positivos	34 ^b	20,99	713,50	
	Empates	4 ^c			Sig. asintót. (bilateral) 0.000
	Total	42			
a. Pos prueba grupo experimental < Pre prueba grupo experimental				a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	

b. Pos prueba grupo experimental > Pre prueba grupo experimental	b. Basado en los rangos negativos
c. Pos prueba grupo experimental = Pre prueba grupo experimental	

4.2.5. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

El uso del software educativo Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica mejora significativamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

a. Planteamiento de la Hipótesis.

H0: El uso del software educativo Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica no mejora significativamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018

H1: El uso del software educativo Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica mejora significativamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.

b. Nivel de confianza ($1-\alpha$):

El nivel de confianza es: $1-\alpha = 95\% = 0,95$.

c. Nivel de significación: (α)

El nivel de significación es: $\alpha = 5\% = 0,05$ (Unilateral)

d. Valor de prueba.

Valor estadístico = -292,500

Valor $p = 0,000$

e. Regla de decisión

$p < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula H_0 .

$p > \alpha = 0.05$, se acepta la hipótesis nula H_0 .

f. Interpretación:

Como el Valor $p < \alpha$ cayendo en la región de rechazo de la hipótesis nula (H0), y aceptando la hipótesis alternativa (H1) el cual indica que EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA BÁSICA MEJORA SIGNIFICATIVAMENTE EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE LA E. P. ECONOMÍA DE LA UNSCH, 2018. Además se puede ver el promedio de rango del grupo control es menor al promedio de rango del grupo experimental.

TABLA 08

Rangos				Estadísticos de contraste ^a		
		N	Rango promedio	Suma de rangos		Promedio grupo experimental
Promedio grupo experimental	Promedio grupo control	42	28,46	1195,50	U de Mann-Whitney	292,500
	Promedio de grupo experimental	42	56,54	2374,50	W de Wilcoxon	1195,500
					Z	-5,308
	Total	84			Sig. asintót. (bilateral)	0,000
					a. Variable de agrupación: N°	

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El uso del software Geogebra como estrategia de enseñanza con el grupo

Experimental goza con los materiales didácticos adecuados acordes a la realidad actual (ordenador), estrategias metodológicas y examen escrito a comparación de la enseñanza tradicional con el grupo control que solo cuenta con materiales didácticos obsoletos no acordes para estos tiempos.

La metodología de enseñanza a estudiantes de economía se llevó a cabo en tópicos, que corresponden al estudio de relaciones y funciones obteniendo los siguientes resultados:

1. Según las tabla1 y tabla2 resultados con la enseñanza tradicional se obtienen los siguientes resultados en la pre prueba:

- 31 estudiantes de grupo control obtuvieron notas de 0 a 10, frente a 28 estudiantes de grupo experimental.
- 11 estudiantes de grupo control obtuvieron notas de 11 a 20, frente a 14 estudiantes de grupo experimental.

2. Según las tabla1 y tabla2 resultados con la enseñanza no tradicional usando el software Geogebra con el grupo experimental y sin software con el grupo control se obtienen los siguientes resultados en la pos prueba:

- 40 estudiantes de grupo control obtuvieron notas de 0 a 10, frente a 3 estudiantes de grupo experimental.
- 2 estudiantes de grupo control obtuvieron notas de 11 a 20, frente a 39 estudiantes de grupo experimental.

3. Según las tabla1 y tabla2 podemos concluir que el uso del **software educativo Geogebra** en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica mejora significativamente en el **aprendizaje significativo** de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH.

4. Según el tabla1 y el tabla2 podemos concluir que efectivamente el uso del **software educativo** Geogebra mejora el **pensamiento lógico** de los estudiantes mediante en la enseñanza de Matemática Básica de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH

5. Según el tabla1 y el tabla2 el uso del **software educativo** Geogebra Mejora el **rendimiento académico** de los estudiantes en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018

A los resultados mencionados anteriormente evidencian los siguientes investigadores Internacionales y Nacionales: **Ibay, Pulig(2017)** en su tesis titulada: *APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CON LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAMILO GALLEGOS TOLEDO, PERIODO LECTIVO 2016-2017* concluye que: La metodología utilizada por el docente en la enseñanza tradicional debido a que la institución no cuenta con varios centros de laboratorio informático, por lo cual no utiliza alternativas innovadoras de aprendizaje como el uso de herramientas informáticas que actualmente son varias las que existen y las mismas pueden ayudar en la enseñanza- aprendizaje de triángulos, tal caso como es el Software libre Geogebra que ayuda a reforzar al desarrollo de habilidades y destrezas, así como la capacidad de razonar, comentar, reflexionar y de solucionar no solo problemas afines a la matemática sino también a la vida real y de esta manera alcanzar un aprendizaje valorativo.

Sanguano(2013) en su tesis titulada *INFLUENCIA DEL USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA, DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SANTA MARIA EUFRASIA” DE LA CIUDAD DE QUITO, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012 – 2013* concluye que: Se determinó que los recursos tecnológicos utilizados por los docentes es nulo y que los estudiantes prefieren trabajar en un computador a la forma tradicional, dando respuesta al objetivo específico que dice: Diagnosticar las características de los recursos tecnológicos utilizados por el profesor y los preferidos por los estudiantes.

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

Lozada(2012) en su tesis titulada *“EL SOFTWARE EDUCATIVO LIBRE Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ DE LA CIUDAD DE AMBATO”* concluye que: La computación ha facilitado en gran medida el desarrollo de todas las ciencias

convirtiéndose en una herramienta imprescindible, por ejemplo, para realizar cálculos complejos que sería imposible hacer, sin embargo no sólo resulta útil en ámbitos científicos y de investigación, sino también en el ámbito docente, ya que posibilita el mejoramiento del aprendizaje mediante la aplicación de un Software Educativo Libre como es el Geogebra.

Laderas(2016) tesis de maestría, *SOFTWARE GEOGEBRA Y APRENDIZAJE DEL CÁLCULO I, EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA, 2016* en una de sus conclusiones afirma. El uso del software Geogebra, influyó significativamente en el aprendizaje de los contenidos de derivadas, en los estudiantes, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; es decir, el uso del software Geogebra otorgó a los alumnos experimentar una herramienta didáctica muy valiosa, como es el software Geogebra que permitió dar algunas bondades como tener una geometría dinámica para el aprendizaje de los contenidos de derivadas asimismo, ofrece incorporar herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje y aplicación a casos reales del concepto de derivada, dando apoyo al proceso pedagógico incorporando la interactividad de tal manera que el estudiante participe de manera más activa, motivadora, a este proceso de aprendizaje.

6. Finalmente podemos concluir que se pudo demostrar la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación de modo que el **software educativo Geogebra** en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica mejora significativamente en el **aprendizaje significativo** de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH.

Ccontextualizando contenidos del plan de estudios que servirán para resolver problemas de su profesión, complementando la descripción y las bondades a utilizar del software Geogebra en la enseñanza de la asignatura mencionada.

CONCLUSIONES

De los resultados del análisis y los cuadros estadísticos (pgs 43 a 60) podemos concluir:

a. El uso de Geogebra por ser un software dinámico han logrado en los estudiantes mejores y significativos aprendizajes; aprendizaje en el plano cognitivo, procedimental y actitudinal ya que la estrategia dinámica de su uso ha motivado mayores muestras de participación en los estudiantes, mayor receptividad en el desarrollo de la clase, interés por el tema de funciones; que obviamente se puede desarrollar muchos tópicos de matemática, es decir; el uso del software educativo Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica mejora significativamente el **aprendizaje significativo** de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018, de modo se demuestra la hipótesis del problema.

b. Se pudo demostrar que las calificaciones han mejorado después del uso del software Geogebra a pesar en el examen de pos prueba se plantearon problemas que manualmente era tedioso eso se puede constatar o comparar con el grupo control y experimental de modo que, con la enseñanza tradicional sin el uso del *software educativo Geogebra* no hubiera sido posible generar el pensamiento lógico matemático, es decir; la enseñanza tradicional sin el uso del software educativo no genera el **pensamiento lógico matemático** en la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH 2018, debido que los ejercicios planteados en la pos prueba tuvo cierta dificultad comparando con los cuestionarios planteados en la pre prueba, que de manera analítica o calculista papel y lapicero requiere más tiempo y tediosa; de modo que con la enseñanza tradicional no se logra nada.

c. El uso del software Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica **mejora el rendimiento académico** de los estudiantes, enriqueciendo los métodos tradicionales ,favoreciendo la participación activa de los estudiantes en la construcción de su aprendizaje, que inicialmente eran pasivos, es decir; el uso del software educativo Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica **mejora el rendimiento académico** de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH 2018, debido que Geogebra aparte de ser software libre, es un software dinámico de la geometría dinámica y amigable de fácil manipulación; de modo que fácilmente podemos representar geoméricamente a las curvas así calcular de manera sencilla dominio y

rango de las relaciones o funciones, que analíticamente nos hace trabajo o tedioso aunque pudiera usar criterios de la primera y segunda derivada para ver el crecimiento o decrecimiento como la concavidad hacia arriba o abajo.

Fácilmente podemos concluir, con Geogebra podemos desarrollar de manera fácil los tópicos de cálculo diferencial e integral de manera geométrica, cálculos numéricos otros tópicos de la matemática elemental o superior debido que poseen bondades amigables.

RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos y del análisis realizado en este trabajo de investigación, podemos afirmar que el empleo de los medios informáticos ya sea lenguajes de programación o el uso del software matemático en este caso particular Geogebra en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el enfoque centrado en los estudiante, tienen posibilidades reales de aplicación y constituyen una oportunidad para promover una educación alternativa dinámica dentro de las instituciones educativas en este caso en la Universidad en los primeros años de la vida Universitaria sobre el uso de los medios informáticos (software Geogebra) en el aprendizaje de la matemática básica (función real de variable real) y teniendo presente los objetivos planteados, se puede mencionar las siguientes recomendaciones:

1. Para alcanzar un buen **rendimiento académico** de los estudiantes se deben elaborar diferentes materiales de enseñanza, realizando estudios sobre el contenido y formas que permitan motivar al estudiante a fin de que los tópicos estudiados sean más divertidos, así motivar en el aprendizaje de las matemáticas.

2. Tarea urgente para generar el **pensamiento lógico matemático** orientar a los estudiantes en la permanente búsqueda de la información a través de medios informáticos, para ello los docentes deben de cumplir con los requisitos :

- Que deben presentar con buen ánimo al inicio de su clase, una actitud positiva y actitud colaborativa para con sus estudiantes.
- Que demuestren conocimiento de la disciplina o asignatura que enseña como manejo de los lenguajes de programación y el software matemáticos de modo que los estudiantes no pierdan el interés por la asignatura.
- Que demuestren interés por los estudiantes y una comprensión de sus problemas de diverso índole.

Propiciar y fomentar acciones innovadoras del uso del ordenador en los procesos de enseñanza-aprendizaje, enmarcando dentro de un planteamiento educativo con objetivos, contenidos, actividades, recursos y evaluaciones claramente definidos, a fin de mejorar el aprendizaje significativo.

3. Para generar el **aprendizaje significativo** las Instituciones educativas de nivel secundario o Universidades se deben de implementar en sus programas de estudio, cursos donde se utilice el ordenador y software educativo como herramienta de

enseñanza–aprendizaje, debido que los estudiantes de estos tiempos son primitivos informáticos.

Los docentes de todos los niveles (EBR, Superior) se debe promover el uso del ordenador para ello; los docentes deben conocer las bondades del software matemático para su uso adecuado, no solo software graficadores o simulador sino también software en la que se pueden construir otro software acorde a las necesidades del momento.

APORTES CIENTÍFICOS DEL INVESTIGADOR

Los resultados de compartir con los estudiantes en el proceso de aprendizaje con la mecánica de la educación no tradicional, se demuestra que fue posible cambiar las actitudes de los estudiantes la forma de adquirir conocimientos significativos con el uso del software educativo Geogebra, así generar o formar estudiantes universitarios que están en posibilidad de transmitir estas experiencias con otros estudiantes ya sea de nivel secundario o universitario.

Efectivamente el uso del software matemático como método de enseñanza de aprendizaje, favorece significativamente, debido que los resultados obtenidos con grupo experimental fue favorable con respecto al grupo control, por consiguiente mejor rendimiento académico.

Por lo dicho anteriormente podemos mencionar los aportes científicos:

a) El docente debe tener un conocimiento previo del manejo correcto de software matemático existente a fin de transmitir sin dificultad a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los tópicos de matemática que sea necesario.

No todos los tópicos de matemática se puede enseñar haciendo uso del software matemático, debido que existen problemas de la matemática abstracta que para su resolución se usa el modo analítico y no numérico.

El modo numérico o la resolución numérica de los problemas necesitan un cierto análisis a fin de generar un buen algoritmo que implica diseñar un buen diagrama de flujo y elaborar un código fuente que muestren resultados esperados para su interpretación y predicción respectiva.

En los tópicos avanzados como ecuaciones diferenciales parciales necesitan herramientas como diferencias finitas o elementos finitos u otros para su resolución, a pesar de contar con estas herramientas el otro problema radica que las computadoras arrojan resultados solo aproximados debido al error de truncamiento de las maquinas es por ello más se opta por el método analítico que numérico.

b) La educación debe integrar a los educandos, para ello debe estar dirigida al conocimiento y comprensión de la realidad actual, por lo tanto se debe aplicar la enseñanza con el uso del software en los niveles básicos y algunos tópicos en el nivel superior sobre todo en las matemáticas básicas y como también en los cursos de cálculo

diferencial e integral tal como se desarrolló en la presente tesis, para así mejorar el aprendizaje y así sentar un pedestal para su formación profesional.

c) No habrá cambios sustanciales en la enseñanza, si el que enseña no conoce bien el tema y como el manejo del software para la resolución o la aplicación correcta en los problemas matemáticos, más aún la educación peruana no toma rumbos distintos haciendo cambios sustanciales en la política educativa debido al descuido de los gobiernos de turno, sometido al modelo educativo extranjera.

d) Los gobiernos de turno nunca dieron señales de cambio en la educación peruana, lo único que se ocuparon es probar modelos educativos extranjeros a una realidad que no contempla tal praxis, así retener la enseñanza tradicional en pleno siglo de la era digital, sin cambios sustanciales en la mejora del aprendizaje.

e) Es necesario la aplicación permanente, evaluar a los estudiantes a fin de ver el rendimiento académico, mediante ella se controla su desarrollo intelectual o cognitivo, afectivo y psicomotor.

f) Los ordenadores son herramientas que nos ayuda hacer los cálculos, haciendo uso del software que muchas veces manualmente no se puede resolver de manera fácil; los usuarios debemos crear si es posible nuestro propio software de acuerdo a nuestras necesidades haciendo uso los lenguajes de programación.

g) Los estudiantes deben aprender usar los lenguajes de programación desde el nivel básico y así generar otros software matemáticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje, creando juegos, simulación, creando software dinámicas como Geogebra y otros software que conocemos que pocos hacen uso de ello, debido que muchos docentes no conocen sus bondades, manejo, importancia y aplicación de las mismas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ADOLPHE, artículo dificultades del aprendizaje.

ARROYO, Software educativo y colaborativo para el aprendizaje de la asignatura Tecnología Didáctica I, 2006.

ALVAREZ V, Zulma; El software Matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de la Matemática Costa Rica, 2007, Volumen7.

BEHAR RIVERO,D. Metodología de la Investigacion,Editorial Shalom,2008.

BULLA E., María; “Diseño y elaboración de un software como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje” Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

CALERO PÉREZ, M. Hacia la Excelencia de la Educación. Edit. San Marcos. Lima 1994.

CERNA, tesis: INFLUENCIA DE LA TELEVISIÓN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS NIÑOS DE 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N°288 - DE LA PROVINCIA DE RIOJA EN EL AÑO 2003.

CHAVEZ, DELER, SUAREZ: Principales corrientes y tendencias a inicios del siglo XXI de la pedagogía y la didáctica, sello editor Educación Cubana. Ministerio de Educación,2009.

FERNÁNDEZ, FRANCISCO y otros (2000). Experiencias en la estructuración de clases de matemáticas empleando asistentes matemáticos y colección de tutoriales hipermediales.

GOMEZ B,Sergio: Metodología de la investigación,2012

HUERTA R, Moisés: Enseñar a aprender significativamente Ed. San Marcos 2001.

LOPEZ V, María; Software para el aprendizaje de las técnicas de modelado Ed. Luxis 2003

RODRIGUEZ, El Nivel Del Pensamiento Lógico-Matemático De Los Estudiantes Del Primer Grado De Secundaria De La Institución Educativa “Luis Tarazona Negreiros” De Parobamba, 2014.

MUÑOZ, (s.f.). Enfoques De Aprendizaje y Rendimiento Académico De Los Estudiantes Universitarios, Revista, 2005.

MARQUES, El software educativo, Universidad Autónoma de Barcelona

MITACC-TORO, Tópicos de Calculo, vol I, impreso en Perú.

PUMACALLAHUI, tesis “El uso de los software 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 -2012”

SALAZAR A, Amery; “Desarrollo de un software interactivo para la enseñanza de matemática”; Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Departamento de Computación y Sistemas. Barcelona, Venezuela.

SOLANO, Luis Octavio: Rendimiento académico de los estudiantes de secundaria obligatoria y su relación con las aptitudes mentales y las actitudes ante el estudio, Tesis 2015.

SEBASTIANI CARRANZA, Felipe. Didáctica de la Matemática. Sebastiani Editores S.A. Lima 1994.

SERRANO G, José Manuel: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO Conferencia de Apertura del «1º Congreso Mundial de Matemáticas en E. I.Hohenwarter M y Hohenwarter J:Documento de Ayuda de Geogebra. Manual Oficial de la Versión 3.2 ,2009.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE, ASIGNATURA MATEMÁTICA BÁSICA EN LOS ESTUDIANTES DE LA E. P. ECONOMÍA DE LA UNSCH, 2018”

Responsable: Allauca Paucar, Adrián

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	POBLACIÓN y MUESTRA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>– ¿Cuál es la influencia del uso de software educativo Geogebra en la enseñanza de la matemática básica para la mejora del aprendizaje significativo de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018?</p> <p>PROBLEMA ESPECÍFICO</p> <p>¿Cómo mejora el pensamiento lógico de los estudiantes el uso de software educativo Geogebra en el aprendizaje de Matemática de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018?</p> <p>¿Cómo mejora el rendimiento académico de los estudiantes mediante el uso de software educativo Geogebra en el aprendizaje de Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar, en qué medida influye el uso de software educativo Geogebra en la enseñanza de la asignatura de Matemática Básica para el mejoramiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO</p> <p>– Determinar cómo mejora el pensamiento lógico matemático de los estudiantes mediante el uso de software educativo Geogebra en el aprendizaje de la asignatura de Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.</p> <p>– Determinar cómo mejora el rendimiento académico de los estudiantes mediante el uso de software educativo Geogebra en el aprendizaje de la asignatura de Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>– El uso del software educativo Geogebra en la enseñanza de la asignatura Matemática Básica mejora significativamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICO</p> <p>Mejora el pensamiento lógico de los estudiantes mediante el uso del software educativo Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.</p> <p>– Mejora el rendimiento académico de los estudiantes el uso del software educativo Geogebra en el aprendizaje de la asignatura Matemática Básica de la E. P. Economía de la UNSCH, 2018.</p>	<p><i>Software educativo geogebra(VI)</i></p> <p><i>Aplicación del software educativo geogebra</i></p> <p><i>Enseñanza con el software educativo geogebra</i></p> <p><i>Aprendizaje significativo (VD)</i></p> <p><i>Pensamiento lógico.</i></p> <p><i>Rendimiento académico</i></p>	<p>Población</p> <p><i>Estudiantes de la Escuela Profesional de Economía de serie 100 matriculados en semestre 2018 de la UNSCH.</i></p> <p>Muestra</p> <p><i>Los 84 Estudiantes de la Escuela Profesional de Economía serie 100 matriculados en semestre 2018 de la UNSCH.</i></p>	<p>Tipo de investigación</p> <p><i>Cuantitativa</i></p> <p>Nivel de investigación</p> <p><i>Explicativo</i></p> <p>Método de Investigación</p> <p><i>Inductivo, deductivo</i></p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</p> <p><i>Técnicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Observación – Encuesta – Examen <p><i>Instrumentos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Guía de observación. – Cuestionario. – Prueba(Pre y post) <p>Procesamiento y análisis de la información.</p> <p><i>Para los análisis estadísticos se utilizará el programa SPSS-v23, los estadígrafos a utilizar son:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Estadística descriptiva – Estadística inferencial

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGEBRA (VARIABLE INDEPENDIENTE)

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA

ESTUDIANTES: DEL PRIMER CICLO.

SESIÓN:

Califique según el siguiente criterio las preguntas correspondientes observadas en clases

Características	Sesión								
Manipula el Software educativo	SI								
Realiza construcciones geométricas		SI							
Programación en el Software de forma eficiente			SI						
Programación en el Software de forma rápida				SI					
Graficar de forma eficiente figuras geométricas					SI				
Resuelve ejercicios de forma clara y concisa						SI			
Ejercicios de forma rápida y correcta							SI		
Interpreta de forma clara las definiciones mediante figuras geométricas								SI	

PRUEBA DE ENSAYO

PRE PRUEBA (GRUPO CONTROL-GRUPO EXPERIMENTAL)

EXAMEN PARCIAL DE MATEMÁTICA-EPF ECONOMÍA-2018-I

APELLIDOS Y NOMBRES:.....

CÓDIGO:..... DNI:..... FECHA:11/07/18

Objetivo: Aplicar el siguiente prueba a los estudiantes de la Escuela Profesional de Economía Matemática Básica 2018, para “Determinar la influencia del uso del software Geogebra en el aprendizaje de Matemática Básica en este caso relaciones y funciones 2018-I”.

Instrucciones: Lea atentamente las preguntas y resuelva.

1.

Halle D_f, R_f y graficar si $f(x) = \sqrt{x - [x]}$

2.

Halle $(f \circ g)(x)$ si $f(x) = |x^2 + 1| + x$,

$$g(x) = \operatorname{sig}\left(\frac{x+1}{\sqrt{x-1}}\right), \forall x > 1$$

3.

Halle D_f, R_f y graficar si: $f(x) = \left\{ \begin{array}{l} |x+2| - x; \text{ si } -4 < x < 0 \\ \sqrt{4-x}; \text{ si } 0 < x < 4 \\ |2x-8|; \text{ si } 4 < x < 10 \\ x^2 \operatorname{sig}(|x|+1); \text{ si } x \geq 10 \end{array} \right\}$

4.

Si $f(x) = (x-2)(4-x)$ con $x < 3$; halle $f^*(x), D_{f^*}, R_{f^*}$

POS PRUEBA (GRUPO CONTROL-GRUPO EXPERIMENTAL)
EXAMEN FINAL DE MATEMÁTICA BÁSICA -EPF ECONOMÍA -2018-I

APELLIDOS Y NOMBRES:.....

CÓDIGO:..... DNI:..... FECHA:23/07/18

Objetivo: Aplicar el siguiente prueba a los estudiantes de la Escuela Profesional de Economía Matemática Básica 2018, para “Determinar la influencia del uso del software Geogebra en el aprendizaje de Matemática Básica (relaciones y funciones) 2018-I”.

Instrucciones: Lea atentamente las preguntas y resolver los ejercicios Geogebra.

1. Halle el dominio, rango y graficar la relación, si

$$R = \{(x, y) \in \mathbb{R} / x^2 y^2 - 4x^2 - 4y^2 = 0\}$$

2. Halle D_f, R_f y graficar si: $f(x) = \begin{cases} |x+2| - x; & \text{si } -4 < x < 0 \\ \sqrt{4-x}; & \text{si } 0 < x < 4 \\ |2x-8|; & \text{si } 4 < x < 10 \\ x^2 \operatorname{sig}(|x|+1); & \text{si } x \geq 10 \end{cases}$

3. Dadas las funciones f,g,h,p, Determinar cuales de las siguientes funciones son inversibles mostrando dominio, rango, además graficar f(x), g(x), h(x), p(x) respectivamente.

$$f(x) = \sqrt{\operatorname{sig}\left(\frac{|x-1|}{x^2+3x+2}\right)}, \quad g(x) = (x-2)(4-x) \text{ si } x < 3$$

$$h(x) = e^x + \operatorname{sen} x + \sqrt{x+2}, \quad p(x) = \frac{x+2}{x^2-9} + x^2 + \cos(|x+3| + \operatorname{sen} x)$$

- 4.

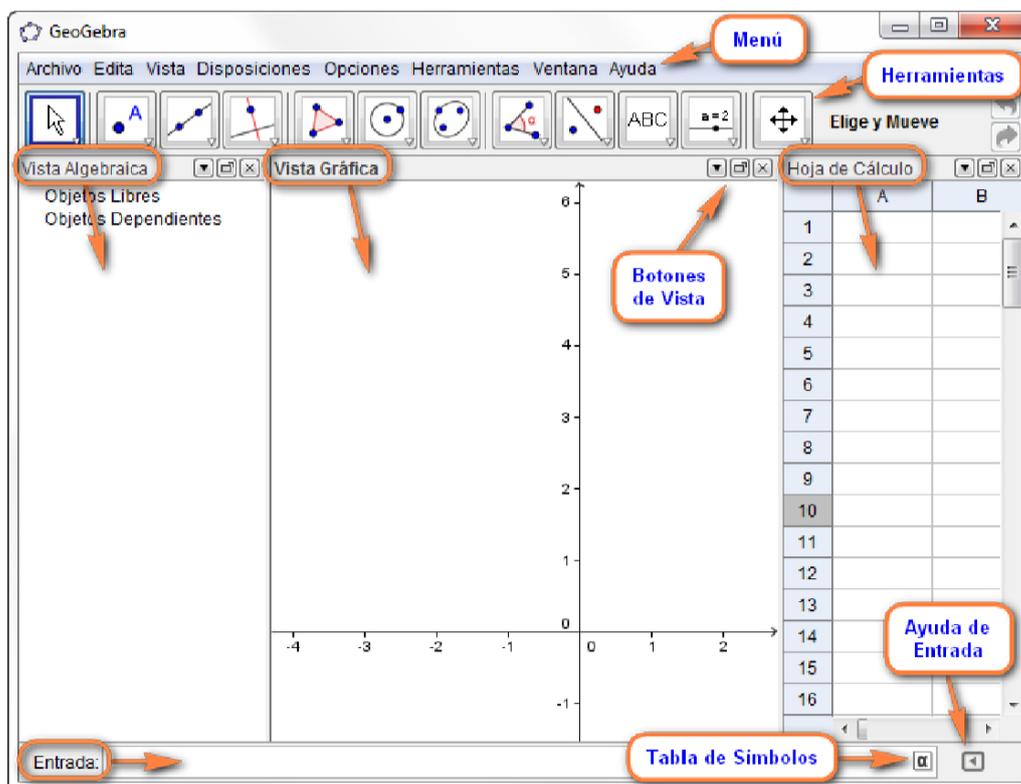
$$\text{Dado } f(x) = \frac{2x+3}{x-1}, \quad g(x) = \frac{x+1}{2x-4}, \text{ halle } f(g(x)) \text{ y graficar}$$

SESIÓN DE CLASES

GEOGEBRA, ENTORNO Y BONDADES

DEFINICIÓN.-Según la publicación de la *REVISTA DIGITAL PARA PROFESIONALES DE LA ENSEÑANZA*, publicada en mayo de 2010 define como: “Geogebra es un software libre de matemática para educación en todos sus niveles disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en organización en tablas y planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas. Ha recibido numerosas distinciones y ha sido galardonado en Europa y USA en organizaciones y foros de software educativo” de gran utilidad para la enseñanza de geometría y funciones.

ENTORNO DE GEOGEBRA



Cabe aclarar que:

- Vista Algebraica.- Es el lugar en donde muestra las funciones que se ingresa por la barra de entrada.
- Vista Gráfica.-Es el lugar en la se muestran las representaciones geométricas que se ingresa por la barra de entrada.

-Hoja de Cálculo.- Es el entorno similar a Excel que sirve para realizar los cálculos numéricos.

-Tabla de Símbolos.- Es el entorno en la que se encuentran los símbolos matemáticos del entorno látex

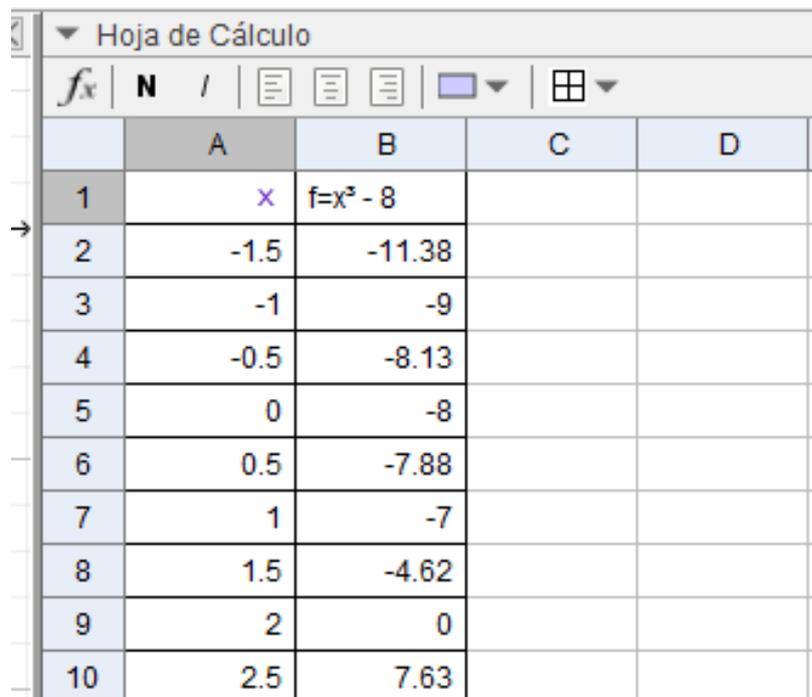
-Herramientas.-Muestra la barra de herramientas que se usan para diversos cálculos tales como: gráficas geométricas, cálculos numéricos, ángulos, cálculos físico entre otros

GRÁFICA DE PUNTOS

Primero ingresar la función en la barra de entrada

$F(x)=\dots\dots$

Ahora ir a vista y HOJA DE CÁLCULO



	A	B	C	D
1	x	$f=x^2 - 8$		
2	-1.5	-11.38		
3	-1	-9		
4	-0.5	-8.13		
5	0	-8		
6	0.5	-7.88		
7	1	-7		
8	1.5	-4.62		
9	2	0		
10	2.5	7.63		

En la celda A1 ingresar la variable x

En la celda B1 ingresar “f=”+f

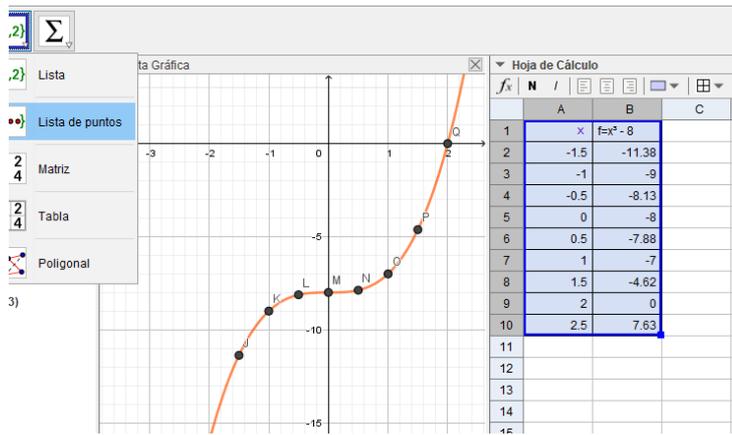
En la celda A2 considere un punto en este caso -1.5

En la celda B2 ingrese =f(A2)

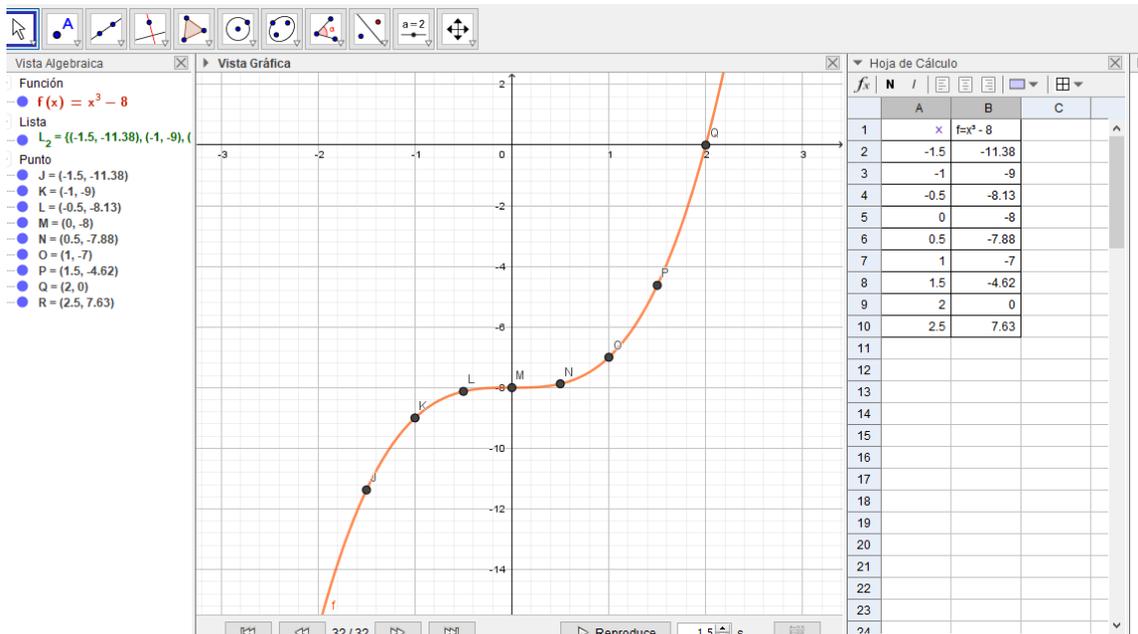
En la celda A3 ingrese A2+punto de partición o paso es decir en este caso A2+0.5 y jalar toda la celda A y finalmente toda la celda B

Ahora para ubicar los puntos en la curva

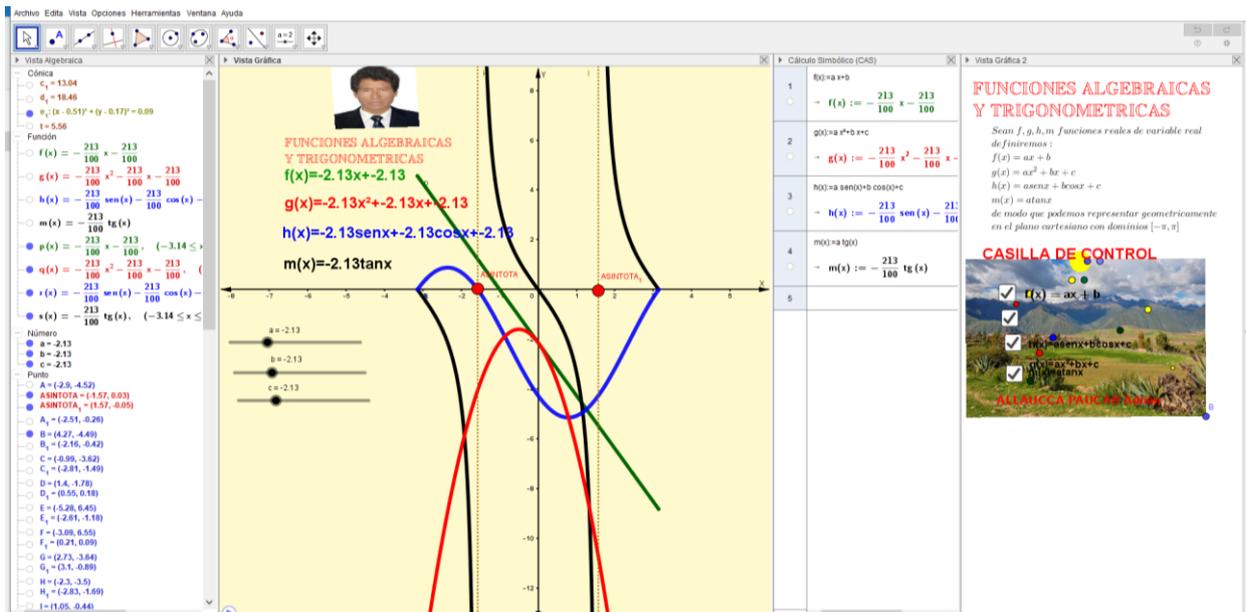
Hacer



Finalmente queda así



MÁS EJEMPLOS.

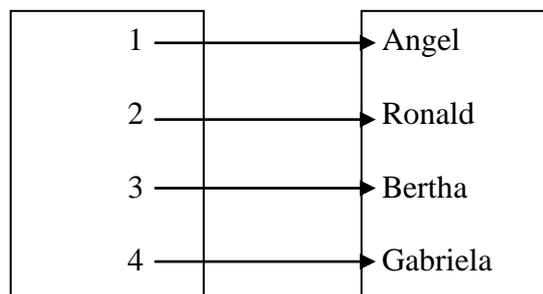


RELACIONES Y FUNCIONES

1.- RELACIÓN BINARIA

Según MITACC-TORO En Matemática, como en otra ciencia, muchas veces se desea establecer una relación o una correspondencia entre dos conjuntos. Supongamos que tenemos dos conjuntos: un conjunto de números $A = \{1,2,3,4\}$ y un conjunto de personas $B = \{\text{Ángel, Ronald, Bertha, Gabriela}\}$.

Se requiere, por ejemplo; establecer una relación (correspondencia) entre los elementos del conjunto A,B de la forma



Otra forma de representar $(1, \text{Ángel})$ $(2, \text{Ronald})$, $(3, \text{Bertha})$, $(4, \text{Gabriela})$ de modo que esta correspondencia representa los elementos del subconjunto del conjunto producto cartesiano $A \times B$, que denotaremos por

$M = \{(1, \text{Ángel}), (2, \text{Ronald}), (3, \text{Bertha}), (4, \text{Gabriela})\}$ conjunto subconjunto de $A \times B$.

Observación: cómo podemos observar esta correspondencia no es única, existen diversas formas de hacer la correspondencia debido que el producto cartesiano posee en este caso 16 subconjuntos.

Por lo tanto R es una relación de A en B, si R es un subconjunto de $A \times B$ es decir $R \subset A \times B$.

Si R es una relación de A en B se denota con $S: A \longrightarrow B$ y se dice que R es una correspondencia entre los elementos del conjunto A y los elementos del conjunto B.

1.1.-DOMINIO.- Sea R una relación no vacía del conjunto A hacia al conjunto B es decir $R = \{(x,y) \in A \times B / xRy\}$, entonces el dominio de R es el conjunto de los elementos $x \in A$, para los cuales existe un $y \in B$ tal que $(x,y) \in R$, es decir

$$D(R) = \{x \in A / \exists y \in B, (x,y) \in R\}$$

1.2.-RANGO.- El rango o contradominio de R es el conjunto de los elementos $y \in B$, para los cuales existe $x \in A$ tal que $(x,y) \in R$, es decir

$$R(R) = \{y \in B / \exists x \in A, (x,y) \in R\}.$$

Observación: En los subsiguientes capítulos hablaremos relaciones cuando los conjuntos A y B son el conjunto de los números reales

2.-FUNCIÓN REAL DE VARIABLE REAL.- Una función es un caso particular de una relación por lo que, R será una función denotado por f si y solo si a un elemento $x \in A$ le corresponde un único elemento $y \in B$ a través de f.

$$f = \{(x, y) \in AxB / xfy\} \subset R \subset AxB$$

Análogamente, si cuando $A=B=R$ al conjunto de los números reales diremos que f es una función real de variable real, por lo que se define como $f = \{(x, y) \in RxR / xfy\}$

2.1.-DOMINIO DE UNA FUNCIÓN.- Sea f una relación no vacía del conjunto R hacia al conjunto R es decir $f = \{(x, y) \in RxR / xfy\}$ entonces el dominio de f es el conjunto de los elementos $x \in R$ para los cuales existe un $y \in R$ tal que

$$D(f) = \{x \in R / \exists y \in R, (x, y) \in f\}$$

2.1.-RANGO DE UNA FUNCIÓN.- El rango o contra dominio de f es el conjunto de los elementos $y \in R$, para los cuales existe $x \in R$ tal que $(x, y) \in f$ es decir

$$R(f) = \{y \in R / \exists x \in R, (x, y) \in f\}$$

EJEMPLOS:

1. Halle el dominio, rango y graficar la relación, si

$$R = \{(x, y) \in R / x^2 y^2 - 4x^2 - 4y^2 = 0\}$$

SOLUCIÓN:

a) **Hallando el Rango de la relación:** la idea es despejar x en función de y.

$$x^2 = \frac{4y^2}{y^2 - 4}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{4y^2}{y^2 - 4}} = \pm 2|y| \sqrt{\frac{1}{y^2 - 4}}$$

Ahora analizando dentro del radicando

$$\frac{1}{y^2 - 4} \geq 0 \text{ entonces } y^2 - 4 > 0$$

$$(y - 2)(y + 2) > 0 \text{ por tanto } y \in \langle -\infty, -2 \rangle \cup \langle 2, \infty \rangle$$

Es decir

$$R_R = \langle -\infty, -2 \rangle \cup \langle 2, \infty \rangle$$

b) Hallando el dominio de la relación: ahora se despejara y en función de x

$$y^2(x^2 - 4) = 4x^2$$

$$y^2 = \frac{4x^2}{x^2 - 4}$$

$$y = \pm \sqrt{\frac{4x^2}{x^2 - 4}} = \pm 2|x| \sqrt{\frac{1}{x^2 - 4}}$$

$$\frac{1}{x^2 - 4} \geq 0 \text{ entonces } x^2 - 4 > 0$$

$$(x - 2)(x + 2) > 0 \text{ por tanto } x \in \langle -\infty, -2 \rangle \cup \langle 2, \infty \rangle$$

$$D_R = \langle -\infty, -2 \rangle \cup \langle 2, +\infty \rangle$$

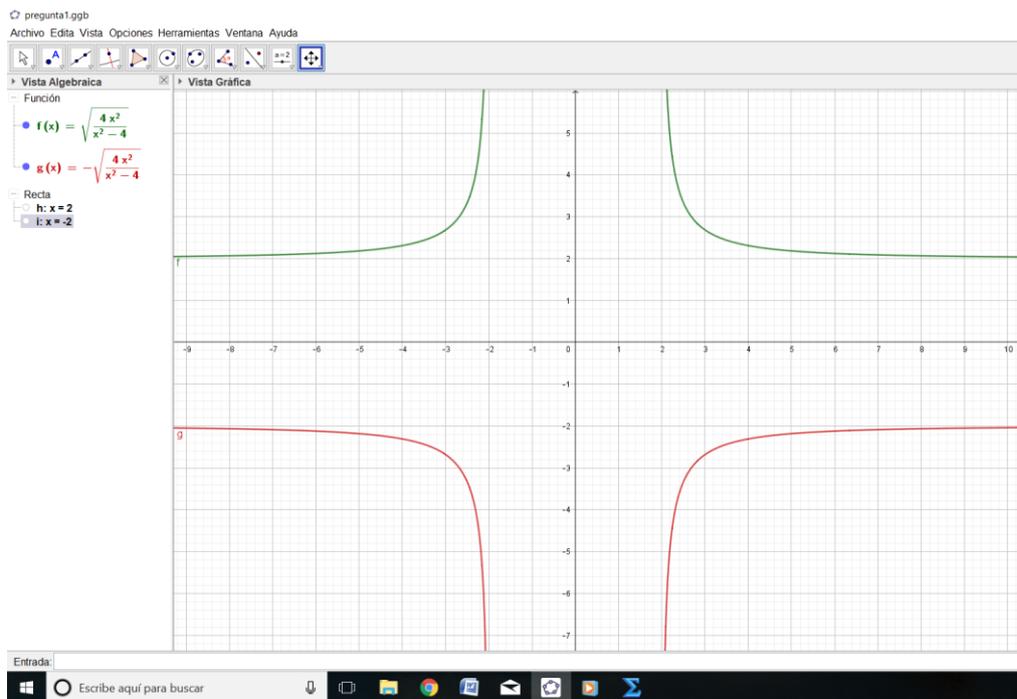
c) Otra forma de calcular el dominio y rango de una relación o una función es graficando las curvas, pero ello no es fácil con las herramientas que contamos, debido que el estudiante en este curso de matemática básica aun no maneja tema de derivadas, usando esta herramienta usando el criterio de la primera y segunda derivada podemos graficar las curvas.

Pero sin embargo con el software Geogebra podemos graficar de manera fácil las curvas, que obviamente teniendo los fundamentos matemáticos.

d) Usando Geogebra

Los pasos son sencillos:

- Ingresar las dos curvas tal como $f(x), g(x)$ respectivamente
- Para ver mejor ingreso las rectas asíntotas
- Como se ve el resultado



– Se observa que el

$$D_R = \langle -\infty, -2 \rangle \cup \langle 2, +\infty \rangle$$

$$R_R = \langle -\infty, -2 \rangle \cup \langle 2, \infty \rangle$$

respectivamente.

2. Discutir y graficar la relación

$$R = \{(x, y) \in \mathbb{R} / x^2 y - 4y + x = 0\}$$

SOLUCIÓN:

a) Hallando Dominio

$$y(x^2 - 4) = -x$$

$$y = -\frac{x}{x^2 - 4}$$

solo se observa 2 a sin totas.

$$\text{por tan to el } D_R = \langle -\infty, +\infty \rangle - \{\pm 2\}$$

b) Hallando Rango

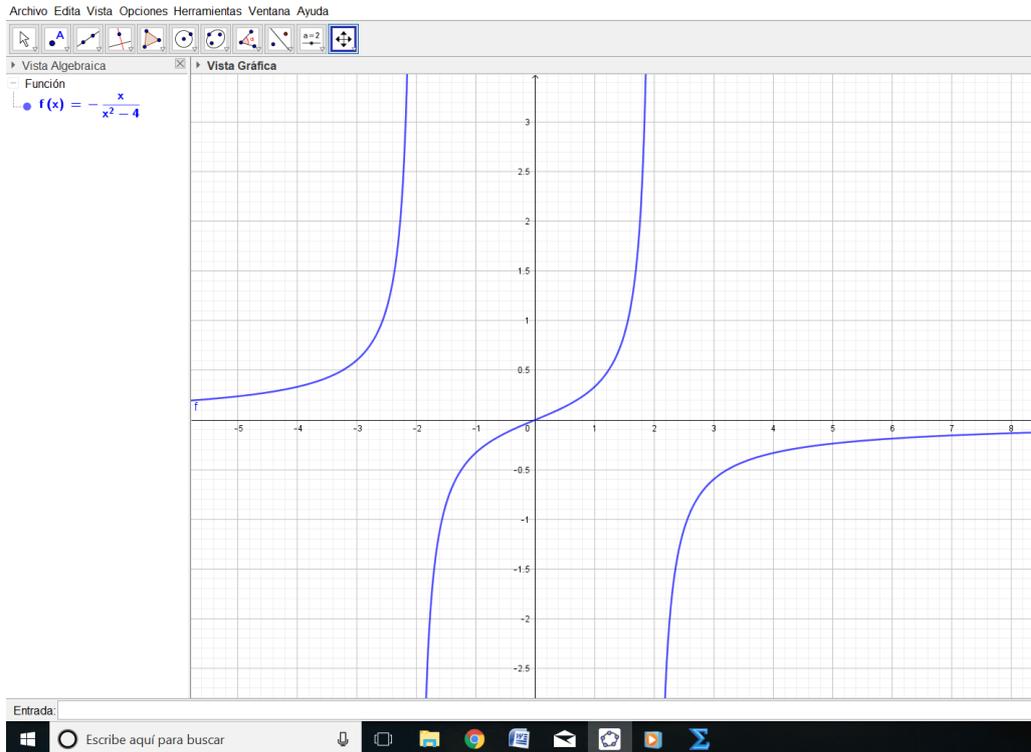
$$\text{como } x^2 y - 4y + x = 0$$

$$\text{entonces } x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 16y^2}}{2}$$

$$\text{por lo tan to el } R_R = \langle -\infty, +\infty \rangle$$

c) La gráfica otra vez dificultad.

d) Usando Geogebra



$$D_R = \langle -\infty, +\infty \rangle - \{\pm 2\}$$

$$R_R = \langle -\infty, +\infty \rangle$$

3. Halle el rango de la función

$$f(x) = x^2 - 4x + 7, x \in [2, 3]$$

SOLUCIÓN:

a) Hallando dominio.

Como se podrá observar el dominio de f se ve manera implícita

b) Existen diversas formas de calcular el rango:

- Partiendo del dominio
- Graficando
- Despejando x en función de y.

Esta vez desarrollaremos partiendo del dominio de la función

como $y = x^2 - 4x + 7$

entonces $y = x^2 - 4x + 7 = (x - 2)^2 + 3$

pero como $2 \leq x \leq 3 \Rightarrow 0 \leq x - 2 \leq 1 \Rightarrow 0 \leq (x - 2)^2 \leq 1 \Rightarrow 3 \leq (x - 2)^2 + 3 \leq 4$
 $\Rightarrow 3 \leq y \leq 4$ luego $R_f = [3, 4]$

4. Determinar el dominio, rango y la gráfica de la función f, definido por

$$f(x) = \frac{4x^2 - 1}{2x + 1}$$

SOLUCIÓN:

a. Calculando Dominio

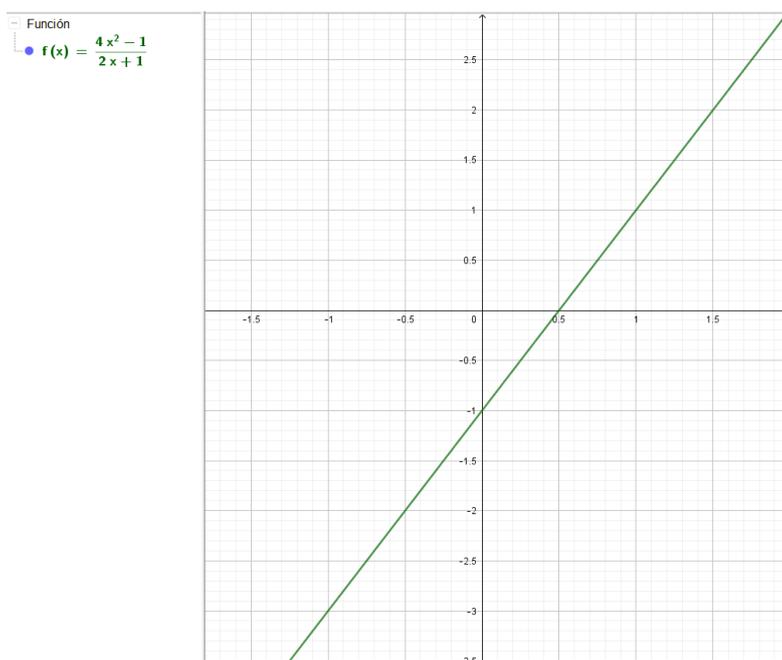
como $f(x) = \frac{4x^2 - 1}{2x + 1}$, entonces se observa de manera natural

que el $D_f = \langle -\infty, +\infty \rangle - \left\{ -\frac{1}{2} \right\}$

b. Calculando Rango

como se puede observar que $f(x) = \frac{4x^2 - 1}{2x + 1} = 2x - 1$

por lo que, la representación geométrica de $f(x) = 2x - 1$ es inmediata



Por lo que el $R_f = \langle -\infty, +\infty \rangle - \{0\}$

5. Halle D_f, R_f y graficar si $f(x) = \sqrt{x - [x]}$

SOLUCIÓN:

a. Redefiniendo

como $f(x) = \sqrt{x - x}$

haciendo $x = n \in \mathbf{Z}$

se obtiene :

$f(x) = \sqrt{x}$ si $0 \leq x < 1$

$f(x) = \sqrt{x-1}$ si $1 \leq x < 2$

$f(x) = \sqrt{x-2}$ si $2 \leq x < 3$

$f(x) = \sqrt{x-3}$ si $3 \leq x < 4$

.

.

.

$f(x) = \sqrt{x+1}$ si $-1 \leq x < 0$

$f(x) = \sqrt{x+2}$ si $-2 \leq x < -1$

$f(x) = \sqrt{x+3}$ si $-3 \leq x < -2$

.

.

.

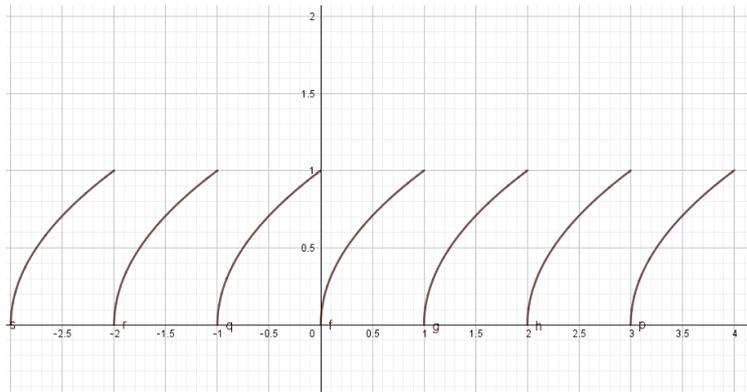
b. Cálculo del dominio

$D_f = \langle -\infty, +\infty \rangle$

c. Cálculo del rango

$R_f = [0, 1)$

d. Representación geométrica



6.

Halle D_f , R_f y graficar si: $f(x) = \begin{cases} |x+2| - x & \text{si } -2 \leq x < 0 \\ \sqrt{4-x} & \text{si } 0 \leq x < 4 \\ |2x-8| & \text{si } 4 \leq x < 5 \\ x^2 \operatorname{sig}(|x|+1) & \text{si } x < -2 \end{cases}$

a. Redefiniendo

$$f(x) = \begin{cases} 2 & \text{si } -2 \leq x < 0 \\ \sqrt{4-x} & \text{si } 0 \leq x < 4 \\ 2x-8 & \text{si } 4 \leq x < 5 \\ x^2 & \text{si } x < -2 \end{cases}$$

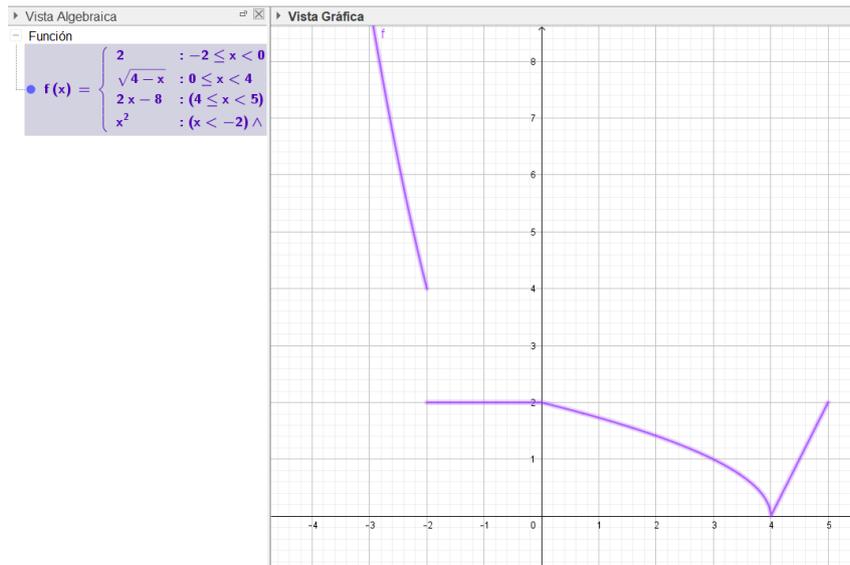
b. Dominio

$$D_f = \langle -\infty, +\infty \rangle$$

c. Rango

$$R_f = [0, 2] \cup \langle 4, +\infty \rangle$$

d. Representación geométrica



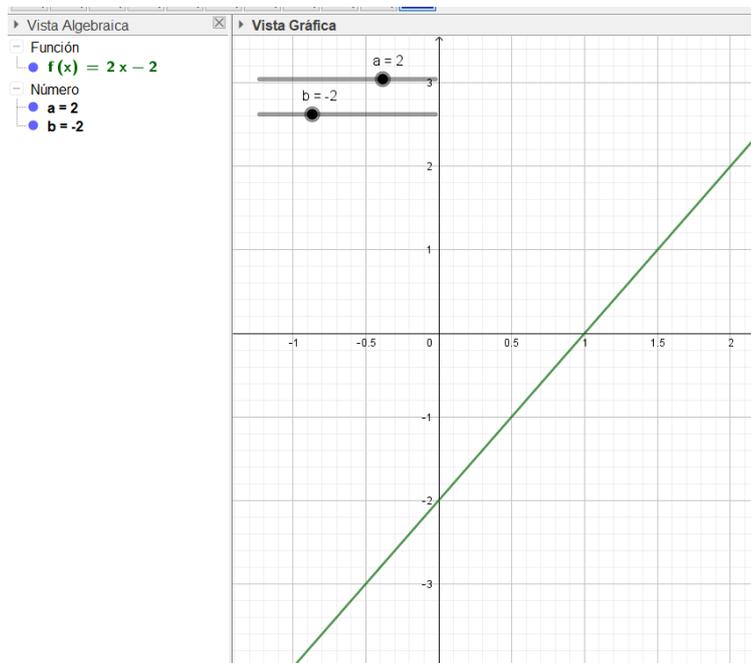
3.-FUNCIONES ESPECIALES

3.-1.-FUNCIÓN LINEAL

Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función real de variable real, diremos que f es una función lineal si $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y = ax + b, a \neq 0, a, b \in \mathbb{R}\}$

donde $D_f = \mathbb{R}, R_f = \mathbb{R}$

Geoméricamente



3.2.- FUNCIÓN CUADRÁTICA

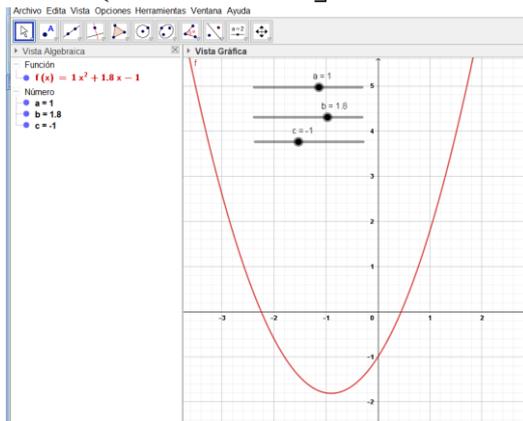
Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función real de variable real; diremos que f es una función cuadrática

$$\text{si } f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y = ax^2 + bx + c; a \neq 0, a, b, c \in \mathbb{R}\}$$

donde

$$D_f = \mathbb{R}, R_f = \left[-\frac{b^2 - 4ac}{4a}, +\infty \right); \text{ si } a > 0$$

$$D_f = \mathbb{R}, R_f = \left(-\infty, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right]; \text{ si } a < 0$$



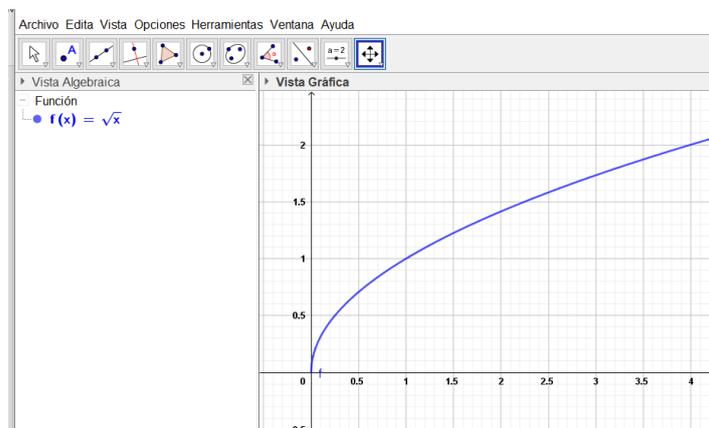
3.3.- FUNCIÓN RAÍZ CUADRADA

Sea $f : [0, +\infty) \rightarrow [0, +\infty)$ una función real de variable real; diremos que f es una función raíz cuadrada

$$\text{si } f = \{(x, y) \in [0, +\infty) \times [0, +\infty) / y = \sqrt{x}\}$$

donde

$$D_f = [0, +\infty), R_f = [0, +\infty)$$



3.4.- FUNCIÓN SIGNO

Sea $f : R \rightarrow \{-1, 0, 1\}$ una función real de variable real; diremos que f es una función signo

$$\text{si } f = \{(x, y) \in R \times \{-1, 0, 1\} / y = \text{sig}(x)\}$$

$$\text{donde } f(x) = \text{sig}(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x > 0 \\ 0 & \text{si } x = 0 \\ -1 & \text{si } x < 0 \end{cases}$$

$$D_f = R ; R_f = \{-1, 0, 1\}$$

3.5.- FUNCIÓN VALOR ABSOLUTO

Sea $f : R \rightarrow R$ una función real de variable real; diremos que f es una función valor absoluto

$$\text{si } f = \{(x, y) \in R \times R / y = |x|\}$$

$$\text{donde } f(x) = |x| = \begin{cases} x & \text{si } x \geq 0 \\ -x & \text{si } x < 0 \end{cases}$$

$$D_f = R ; R_f = [0, +\infty)$$

3.6.- FUNCIÓN MÁXIMO ENTERO

Sea $f : R \rightarrow R$ una función real de variable real; diremos que f es una función máximo entero

$$\text{si } f = \{(x, y) \in R \times R / y = \lfloor x \rfloor\}$$

$$\text{donde } D_f = R ; R_f = \mathbf{Z}$$

EJEMPLOS TIPO EXAMEN

1. Halle el dominio ,rango y graficar si

$$f(x) = x^2 - 4x + 7 , x \in [2, 3]$$

Solución

- a) Hallando dominio

Como se podrá observar el dominio de f se ve de manera implícita

$$D_f = [2, 3]$$

- b) Hallando Rango

Otra forma de calcular el rango es partiendo del dominio sino despejando x en función de y como los problemas 1,2 respectivamente.

$$\text{como } 2 \leq x \leq 3$$

$$0 \leq x - 2 \leq 1 \Rightarrow 0 \leq (x - 2)^2 \leq 1$$

$$3 \leq (x - 2)^2 + 3 \leq 4 \Rightarrow 3 \leq x^2 - 4x + 7 \leq 4$$

$$3 \leq f(x) \leq 4$$

luego

$$R_f = [3, 4]$$

c) para graficar una expresión cuadrática se debe seguir los siguientes pasos que para ello no es necesario saber criterios de la primera y segunda derivada por ser elemental:

– **Intersección con el eje X**

$$y = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 7 = 0$$

$$\text{como } \Delta < 0$$

Entonces la ecuación posee solución compleja, por

tanto no existe intersección con el eje X

– **Intersección con el eje Y**

$$x = 0 \Rightarrow y = 7$$

Por lo tanto existe intersección con el eje Y que viene ser el par ordenado (0,7)

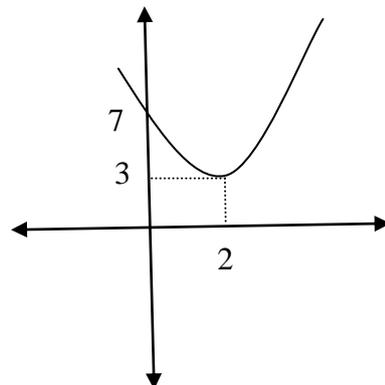
– **Vértice de la parábola**

$$\text{como } y = x^2 - 4x + 7 = (x^2 - 4x - 4) + 3 = (x - 2)^2 + 3$$

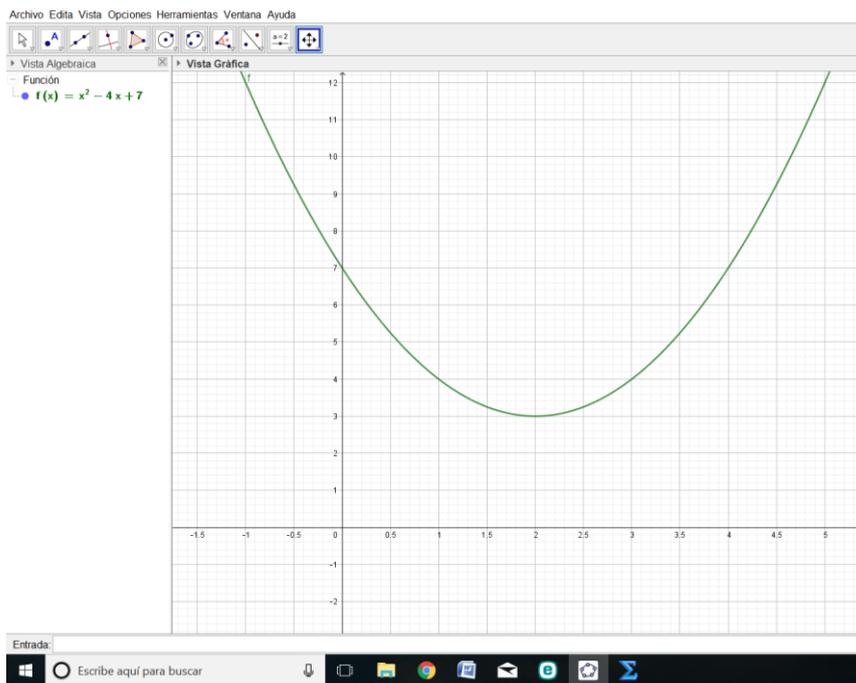
$$y = (x - 2)^2 + 3 \Rightarrow y - 3 = (x - 2)^2$$

$$\text{luego } V = (2, 3)$$

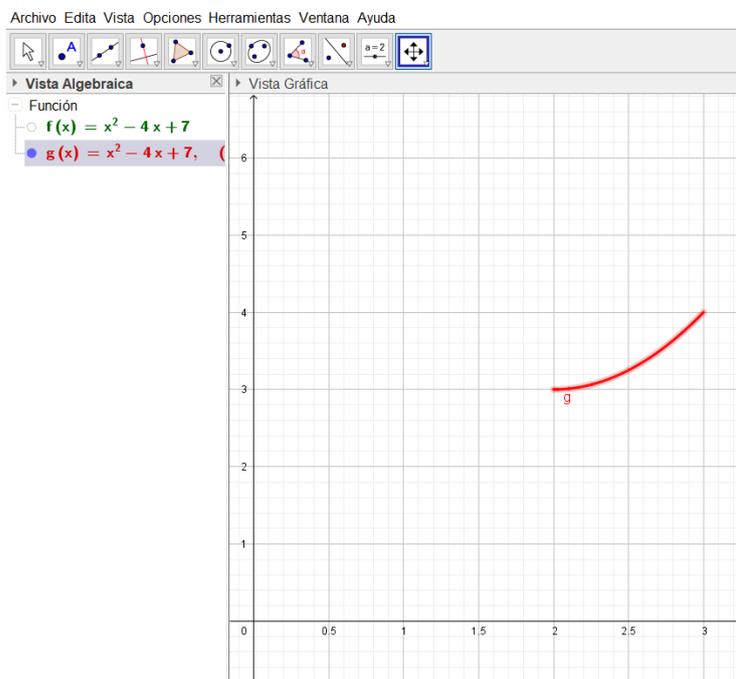
– **Gráfica**



d) Usando Geogebra



De acuerdo al dominio se obtiene el siguiente resultado



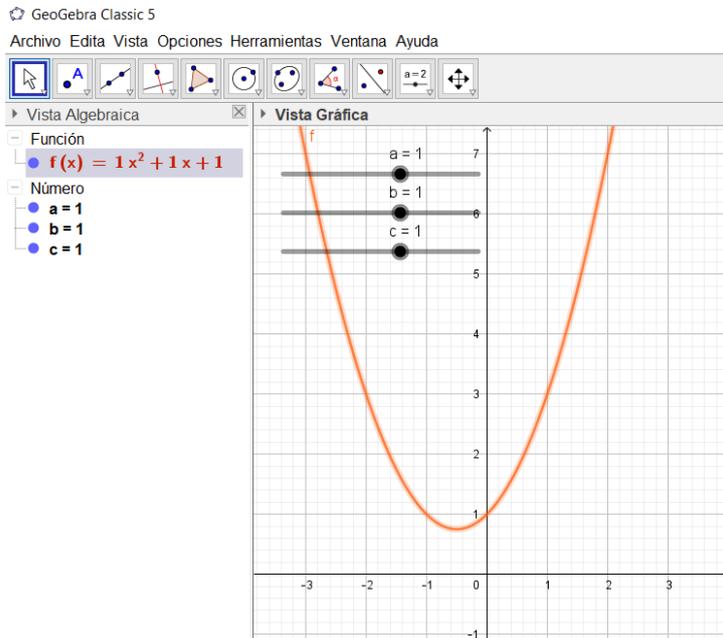
De la figura se observa claramente que :

$$D_f = [2, 3]$$

$$R_f = [3, 4]$$

2. Grafique la función cuadrática con deslizadores

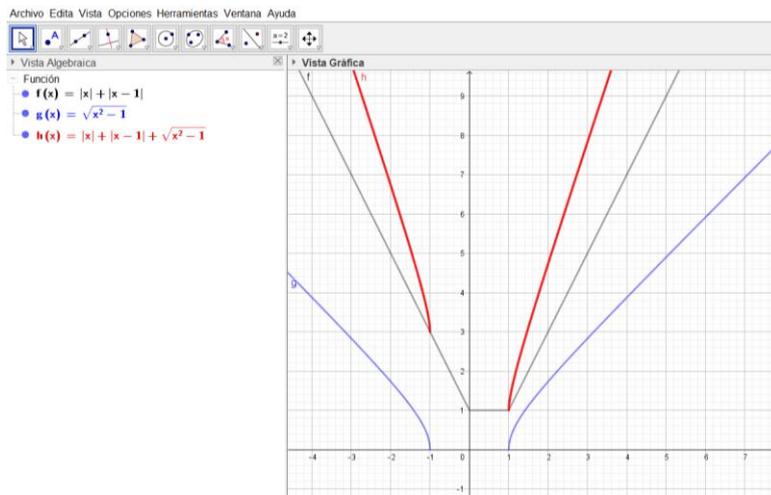
Solución



3. Determinar el dominio, rango y la gráfica de la función f, definido por

$$f(x) = \frac{4x^2 - 1}{2x + 1}$$

4. Halle $f(x)+g(x)$ si : $f(x) = |x| + |x-1|$ $g(x) = \sqrt{x^2 - 1}$



5. Determinar el dominio, rango y la gráfica de la función f, dada por:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq 1 \\ x & \text{si } 1 < x \leq 3 \\ -x + 6 & \text{si } 3 < x \leq 6 \\ 0 & \text{si } 6 < x \end{cases}$$

6. Determinar el dominio, rango y su gráfica de la función f.

$$f(x) = \text{si } g\left(\frac{x-3}{x+4}\right)$$

7. Dado $f(x) = 3x + 2$, y $g(x) = \frac{x+3}{2x+1}$, halle $(f \circ g)(x)$

8. Sea $f(x) = \frac{2x+3}{x-1}$ posee inversa?

4.- OPERACIÓN ENTRE FUNCIONES

Sean $f, g : R \rightarrow R$ dos funciones reales de variable real con $D_f \cap D_g \neq \emptyset$ entonces

4.1.-IGUALDAD DE FUNCIONES

Diremos que f, g son funciones iguales si:

$$f, g : R \rightarrow R$$

$$i) D_f = D_g$$

$$ii) f(x) = g(x), \forall x, y \in D_f, D_g$$

Ejemplo

1.- $f(x) = x^2 + 1, g(x) = x^2 + 1$ se observa que las funciones son iguales debido que $D_f = D_g = R$

2.- $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}, g(x) = \sqrt{x-1}\sqrt{x+1}$ no son iguales debido que

$$D_f = (-\infty, -1] \cup [1, +\infty); D_g = [1, +\infty)$$

4.2.-SUMA Y/O DIFERENCIA DE FUNCIONES

La suma de funciones se denota por $f + g$ y se define por:

$$i) D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$ii) (f + g)(x) = f(x) + g(x), \forall x, y \in D_f \cap D_g$$

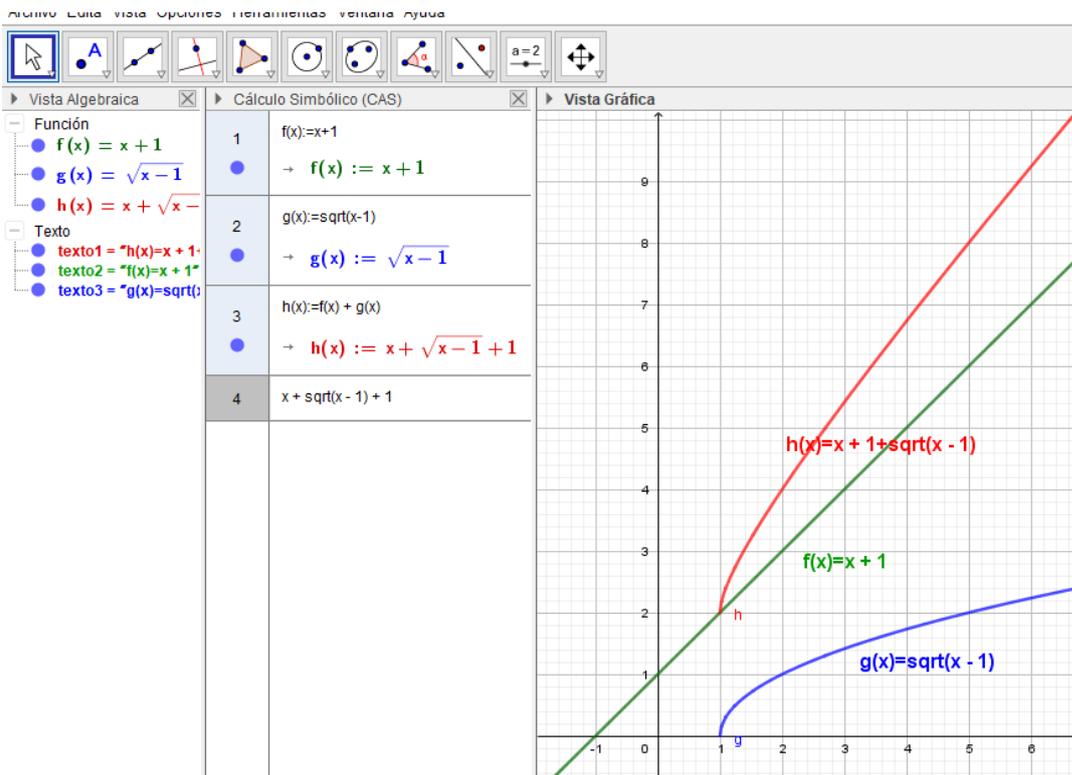
Análogamente se define la operación diferencia entre dos funciones

Ejemplo:

$$1.- \text{Sean } f(x) = x + 1; g(x) = \sqrt{x-1} \text{ entonces } f(x) + g(x) = x + 1 + \sqrt{x-1}$$

Debido que el $D_{f+g} = D_f \cap D_g \neq \emptyset$ por tanto existe la función suma.

Usando Geogebra se calcula de manera fácil la operación suma y/o diferencia de funciones.



Para la realización de operación entre funciones se ingresan por el cálculo simbólico, tal como se puede observar, de modo que nos muestra hasta la representación geométrica.

4.3.-PRODUCTO ENTRE FUNCIONES

El producto de funciones denotado por fg se define por:

$$i) D_{fg} = D_f \cap D_g \neq \emptyset$$

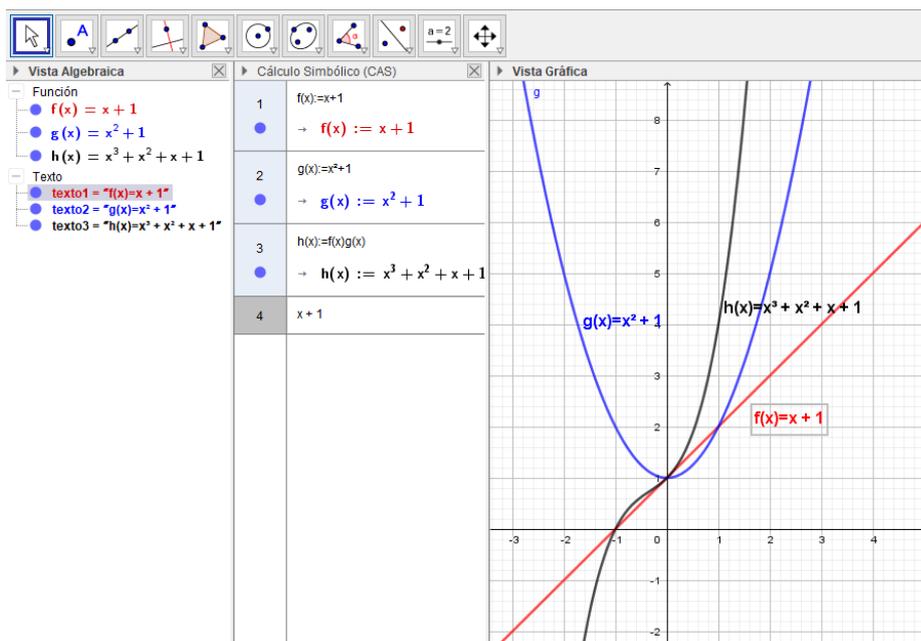
$$ii) (fg)(x) = f(x)g(x), \forall x, y \in D_{fg}$$

Ejemplo.

$$1.- \text{Sean } f(x) = x + 1; g(x) = x^2 + 1 \text{ entonces } (fg)(x) = f(x)g(x) = (x + 1)(x^2 + 1), \forall x, y \in D_{fg}$$

Debido que $D_{fg} = D_f \cap D_g \neq \emptyset$

Usando Geogebra



4.3.-COCIENTE ENTRE FUNCIÓN

El cociente entre funciones, denotado por $\frac{f}{g}$ se define por:

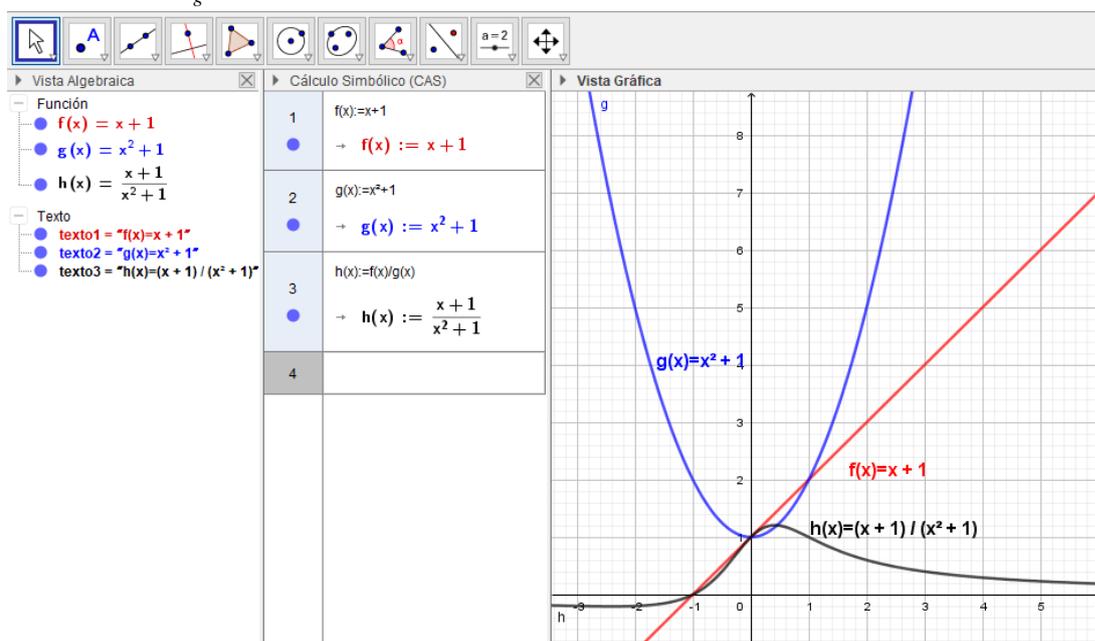
$$i) D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - A \neq \emptyset; \text{ donde } A = \{x \in D_g / g(x) = 0\}$$

$$ii) \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, \forall x, y \in D_{\frac{f}{g}}$$

Ejemplo

1.- Sean $f(x) = x + 1$; $g(x) = x^2 + 1$ entonces $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x + 1}{x^2 + 1}, \forall x, y \in D_{\frac{f}{g}}$

Debido que $D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - A \neq \emptyset$; con $A = \emptyset$



5.-COMPOSICIÓN ENTRE FUNCIONES

Sean f, g funciones tal que $f : A \rightarrow B; g : B \rightarrow C$ y que $R_f \cap D_g \neq \emptyset$ entonces la función compuesta $g \circ f$ es aquella función definida por:

$$i) D_{g \circ f} = \{x / x \in D_f \wedge f(x) \in D_g\}$$

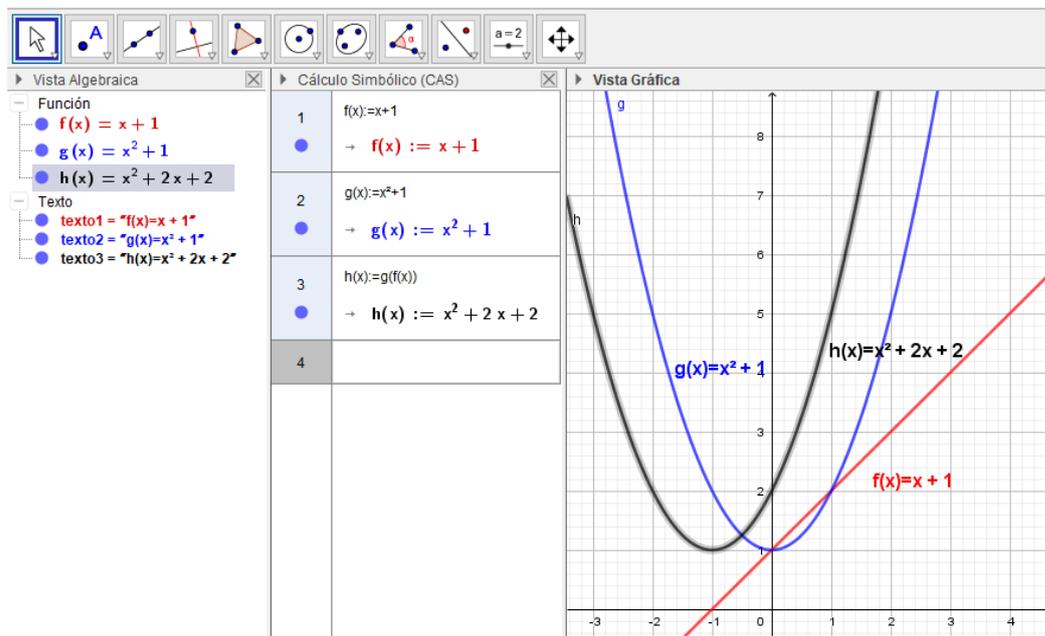
$$ii) (g \circ f)(x) = g(f(x)), \forall x, y \in D_{g \circ f}$$

Ejemplo

1.-Sean $f(x) = x + 1; g(x) = x^2 + 1$ entonces $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = x^2 + 2x + 2, \forall x, y \in D_{g \circ f}$

Debido que $D_{g \circ f} = \{x / x \in D_f \wedge f(x) \in D_g\} \neq \emptyset$

Usando Geogebra



DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA Y VALOR
V. Independiente	Enseñanza de la matemática con el Software educativo Geogebra.	Es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo para la enseñanza.	Utilizar los comandos del Software educativo Geogebra para hacer simulaciones en el campo de la matemática.	Aplicación del Software educativo Geogebra.	<ul style="list-style-type: none"> – Manipula el Software – Realiza construcciones geométricas desde cero. – Programa en el Software de forma eficiente y rápida. 	Escala: Ordinal Valor: 1. Nada 2. Poco. 3. Regular. 4. Bueno. 5. Excelentes. Técnica – Observación – Encuesta Instrumento – Guía de Observación – Cuestionario
				Enseñanza con el Software educativo Geogebra.	<ul style="list-style-type: none"> – Graficar figuras geométricas de acuerdo al tema tratado. – Resuelve ejercicios de forma clara, concisa y rápida correctas. – Interpreta geoméricamente las definiciones. 	
V. Dependiente	Aprendizaje Significativo en la matemática	Es un aprendizaje que partiendo de los conocimientos previos de la matemática para adquirir los posteriores conocimientos.	Observar que el aprendizaje de los estudiantes en la Matemática Básica es más significativo	Pensamiento Lógico En Relaciones y funciones	<ul style="list-style-type: none"> – Relaciones y funciones – Dominio y rango – Funciones especiales – Algebra de funciones y composición – Tipos de funciones e inversa de una función – Representación geométrica de las funciones 	Escala: Intervalo Valor: 0 al 20 Técnica Examen Instrumento Prueba escrita
				Rendimiento Académico	<ul style="list-style-type: none"> – Resolución de problemas. – Razonamiento y la simulación de las curvas, usando el software 	

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

I. DATOS DEL INFORMANTE

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Huamanchaqui Quispe, Juan Alfredo.
- 1.2. **Grado Académico:** Maestro en Docencia Universitaria.
- 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Docente de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- 1.4. **Nombre del Instrumento motivo de validación:** Prueba de ensayo cálculo del dominio, rango y gráfica de funciones usando el software Geogebra.
- 1.5. **Autor del instrumento:** ALLAUCCA PAUCAR, Adrián

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

2.1. VALIDACIÓN DE LOS ÍTEMS

ÍTEMS	VALORACIÓN			OBSERVACIÓN (SE SUGIERE COMO DEBERÍA SER)
	Adecuado 3	Modificar 2	Inadecuado 1	
1. Halle D_f, R_f y graficar si $f(x) = \sqrt{x - [x]}$	✓			
2. Halle D_f, R_f y graficar si: $f(x) = \begin{cases} x+2 - x; si -4 < x < 0 \\ \sqrt{4-x}; si 0 < x < 4 \\ 2x-8 ; si 4 < x < 10 \\ x^2 sig(x +1); si x \geq 10 \end{cases}$	✓			
3. Halle el dominio, rango y graficar la relación, si				

$R = \{(x, y) \in \mathbb{R} / x^2 y^2 - 4x^2 - 4y^2 = 0\}$	✓			
<p>4.- Dadas las funciones f,g,h,p, Determinar cuáles de las siguientes funciones son invisibles mostrando dominio, rango, además graficar f(x),g(x),h(x),p(x) respectivamente.</p> $f(x) = \sqrt{\text{sig}\left(\frac{ x-1 }{x^2+3x+2}\right)}, g(x) = (x-2)(4-x) \text{ si } x < 3$ $h(x) = e^x + \text{sen}x + \sqrt{x+2}, p(x) = \frac{x+2}{x^2-9} + x^2 + \cos(x+3 + \text{sen}x)$	✓			
<p>5.-</p> <p>Dado $f(x) = \frac{2x+3}{x-1}, g(x) = \frac{x+1}{2x-4}$, halle $f(g(x))$ y graficar</p>	✓			
<p>6.- Determinar el dominio, rango y su gráfica de la función f.</p> $f(x) = \text{si } g\left(\frac{x-3}{x+4}\right)$	✓			
<p>7.-Sean $f(x) = 3x+2, g(x) = \frac{x+3}{2x+1}$, halle $(f \circ g)(x)$</p>	✓			
<p>8.-Sea $f(x) = \frac{2x+3}{x-1}$ ¿f posee inversa?, sí su respuesta es afirmativa halle la inversa usando Geogebra.</p>	✓			

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

IV. DATOS DEL INFORMANTE

- 4.1. **Apellidos y Nombres:** Huamanchaqui Quispe, Juan Alfredo.
- 4.2. **Grado Académico:** Maestro en Docencia Universitaria.
- 4.3. **Cargo e Institución donde labora:** Docente de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- 4.4. **Nombre del Instrumento motivo de validación:** Guía de observación del uso del software Geogebra.
- 4.5. **Autor del instrumento:** ALLAUCCA PAUCAR, Adrian.

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

5.1. VALIDACIÓN DE LOS ÍTEMS

ÍTEMS	VALORACIÓN			OBSERVACIÓN (SE SUGIERE COMO DEBERÍA SER)
	Adecuado 3	Modificar 2	Inadecuado 1	
1. Se presentó el tema por parte del docente de manera clara y correcta con ejemplos ilustrativos, gráficos, etc.	✓			
2 Se presentó los ejercicios y/o problemas para los estudiantes de manera clara, ordenada y entendible.	✓			
3. Los estudiantes traen libros, para realizar una búsqueda de información correcta en la sesión de clases.	✓			
4 Los estudiantes realizan su búsqueda de información por internet fuera de salón de clase e instalan en sus ordenadores el software.	✓			
5 Los estudiantes definen los conceptos, teoremas, corolarios de forma correcta al momento de resolver los ejercicios y/o problemas de matemática.	✓			
6 El grupo construye su procedimiento al momento de resolver los ejercicios y/o problemas de matemática.	✓			
8 Las representaciones geométricas de funciones se ejecuta de manera fácil con el uso de Geogebra.	✓			
9 El grupo utiliza de forma correcta el software Geogebra para el cálculo de dominio, rango y grafica	✓			

de las funciones y como su representación geométrica.				
10 El grupo escribe junto a las graficas sus respectivos valores usando el entorno latex que posee dicho software.	✓			
11 El grupo utiliza de forma correcta los símbolos y operaciones matemáticos del entorno latex a fin de mostrar los cálculos correspondientes en la ventana de gráficos.	✓			
12 El grupo utiliza correctamente el entorno hoja de cálculo que posee el software para mostrar las raíces de la ecuación o los valores numéricos del par ordenado por lo cual pasa gráfico.	✓			
13 El grupo utiliza correctamente el entorno CAS llamado también cálculo simbólico, que sirve las operaciones entre funciones (suma, diferencia, producto, cociente entre funciones) y como la función composición.	✓			
14 El grupo utiliza correctamente los deslizadores para simular en sus distintos estadios las representaciones geométricas de las funciones.	✓			

