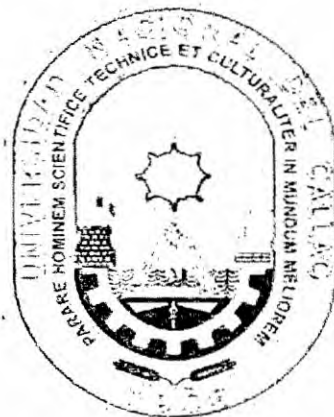


T.M/378/D37

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

## ESCUELA DE POSGRADO

SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



**SOFTWARE GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES REALES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.**

**Tesis para optar el Grado Académico del maestro en  
Investigación y Docencia Universitaria  
(Con Mención en Docencia Universitaria)**

**Lic. EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA**

**CALLAO - 2016**

**PERÚ**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
UNIDAD DE POSGRADO

RESOLUCIÓN N° 009 - 2016-SPG-FCE-UNAC

Bellavista, 29 de Marzo del 2016.

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

VISTA:

La solicitud de fecha 18 de Marzo del 2016, presentada por el Bach. EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA, solicitando el **Nombramiento de un Jurado Examinador**, así como el día y la hora para sustentar la Tesis intitulada: "SOFTWARE GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES REALES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO".

CONSIDERANDO:

Que, habiendo sido declarado Expedido el Bach. EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA, mediante **Resolución N° 006-2016-UPG-FCE-UNAC** de fecha 13 de Marzo del 2016, teniendo los informes favorables de los integrantes del Jurado Revisor y habiendo presentado sus 04 ejemplares de la Tesis de Maestría antes mencionada;

En uso de las atribuciones que le confiere al Director de la Unidad de Post Grado de la Facultad de Ciencias Económicas, de los Art. 70º, 71º del Reglamento de Estudios de Maestría, aprobado por Resolución N° 043-2012-CU de fecha 29 de febrero de 2012;

RESUELVE:

1.- **Designar como Jurado Examinador para evaluar en Acto Público** el día Viernes 15 de Abril del 2016 a las 11:00 horas en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de esta Casa Superior de Estudios, la Tesis del Bach. EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA, intitulada: "SOFTWARE GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES REALES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO", Para optar el Grado Académico de Maestro en Investigación y Docencia Universitaria, el cual está conformado por los siguientes Docentes:

➤	Mg. DAVID DAVILA CAJAHUANCA	Presidente
➤	Dr. HERNAN CORTEZ GUTIERREZ	Secretario
➤	Mg. RUBÉN ARBAÑIL RIVADENEYRA	Miembro
➤	Dr. ORLANDO MARQUEZ CARO	Miembro

➤ **ASESOR DE TESIS : Dr. ALMINTOR TORRES QUIROZ.**

2.- Transcribir la presente Resolución a las Dependencias Académicas que corresponda, y al interesado para los fines consiguientes.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

RPV/eb  
c.C./Archivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
Facultad de Ciencias Económicas  
Unidad de Posgrado

Mg. RICARDO LUIS POMALAYA VERASTEGUI  
DIRECTOR

Mg. RICARDO LUIS POMALAYA VERASTEGUI  
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
Facultad de Ciencias Económicas  
Unidad de Posgrado





**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
 UNIDAD DE POSGRADO**

**ACTA N° 052 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
 EN INVESTIGACION Y DOCENCIA UNIVERSITARIA CON MENCIÓN EN DOCENCIA  
 UNIVERSITARIA**

Siendo las.....12:00.....del día viernes 15 de abril del dos mil dieciséis, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao, se reunió el Jurado Examinador conformado por los siguientes docentes:

**Mg. DAVID DAVILA CAJAHUANCA**  
**Dr. HERNAN CORTEZ GUTIERREZ**  
**Mg. RUBÉN ARBAÑIL RIVADENEIRA**  
**Dr. ORLANDO MARQUEZ CARO**

**Presidente**  
**Secretario**  
**Miembro**  
**Miembro**

Con el fin de evaluar la sustentación de Tesis del **Bach. EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA**, Intitulada: **“SOFTWARE GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES REALES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES DE LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO”**. Con el quórum establecido según el correspondiente reglamento de Estudios de Maestría de la Universidad Nacional del Callao (Resolución de Consejo Universitario N° 006-2012 CU del 20 de Enero del 2012), vigente y luego de la exposición del sustentante, los Miembros del Jurado hicieron las respectivas preguntas, las mismas que fueron absueltas.

En consecuencia, este Jurado acordó..... *Aprobar* ..... con la escala de calificación cualitativa de..... *Buena* ..... y calificación cuantitativa de..... *buena (15)* ..... La tesis, para optar el **GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**, conforme al artículo (30° inc. b) del reglamento mencionado, con lo que se dio por terminado el Acto, siendo las ..... *13:00* ..... del mismo día.

Bellavista, 15 de abril del 2016.

Mg. DAVID DAVILA CAJAHUANCA  
 Presidente

Dr. HERNAN CORTEZ GUTIERREZ  
 Secretario

Mg. RUBÉN ARBAÑIL RIVADENEIRA  
 Miembro

Dr. ORLANDO MARQUEZ CARO  
 Miembro

Universidad Nacional del Callao

Escuela de Posgrado

Maestría en Investigación y Docencia Universitaria

Resolución N° 009-016-SPG-FCE-UNAC

Jurado Examinador:

- |                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| • Mg. DAVID DAVILA CAJAHUANCA   | Presidente |
| • Dr. HERNAN CORTEZ GUTIERREZ   | Secretario |
| • Mg. RUBÉN ARBAÑIL RIVADENEIRA | Miembro    |
| • Dr. ORLANDO MARQUEZ CARO      | Miembro    |

ASESOR: Dr. ALMINTOR TORRES QUIROZ

N° de del folio de Libro: 77

N° de Acta: 52



## DEDICATORIA

*A mis padres, que me dieron su aliento y ayuda indesmayable en mi superación profesional, A mi hija Mariana Lucia y esposa, por su comprensión*

*A mis colegas que contribuyeron con su sapiencia en la elaboración del proyecto.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a la Universidad Nacional del Callao y Posgrado de la Facultad Ciencias Económicas por las facilidades brindadas en la ejecución del presente trabajo de investigación.*

*A mi asesor Dr. Almintor Torres y colaboradores por el tiempo y dedicación que además de su sapiencia y sus experiencias han sido un soporte en este camino.*

## INDICE

	Pág.
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 Identificación del problema	15
1.2 Formulación del problema	17
1.2.1 Problema general	17
1.2.2 Problemas Específicos	17
1.3 Objetivos de la Investigación	18
1.3.1 Objetivo General	18
1.3.2 Objetivo Especifico	18
1.4 Justificación de la Investigación	19
1.4.1 Teórica	19
1.4.2 Practica	20
1.4.3 Metodológica	20
1.4.4 Social	21
1.5 Limitaciones	22
I. MARCO TEORICO	23
2.1 Antecedentes del Estudio	23
Investigación en el Ámbito Nacional	23
Investigación en el Ámbito Internacional	25
2.2 Bases Epistémicas	28

2.2.1	Origen del Constructivismo	29
2.3	Bases Teóricas	30
2.3.1	Teoría del Aprendizaje según Jean Piaget	31
2.3.2	Teoría del Aprendizaje según Lev ygotksy	32
2.3.3	Teoría del Aprendizaje según David Ausubel	34
2.3.4	Teoría del Aprendizaje según Jerome Bruner	34
2.4	Modelo Didáctico	35
2.5	Bases Conceptuales	38
2.5.1	Software Educativo	38
2.5.2	Software Geogebra	40
2.5.3	Software Geogebra como recurso Didáctico	42
2.5.4	Software Geogebra como recurso Tecnológico	43
2.5.5	Geogebra frente a los demás software	44
2.6	Modelo didáctico con Software Geogebra	45
2.6.1	Instalación del Software Geogebra	45
2.6.2	Componentes principales del Software Geogebra	47
2.6.3	Grafica de funciones especiales	48
2.7	Ventajas y desventajas del Software Geogebra	50
2.7.1	Ventajas	50
2.7.2	Desventajas	50
2.8	Definición de términos	51
2.8.1	Enseñanza	51
2.8.2	Aprendizaje	51
2.8.3	contenidos	52

2.8.4	Aprendizaje de contenidos Conceptuales	54
2.8.5	Aprendizaje de contenidos Procedimentales	56
2.8.6	Aprendizaje de contenidos Actitudinales	58
2.8.6.1	Actitud	59
2.8.6.2	Valor	59
2.8.6.3	Norma	60
II.	VARIABLES E HIPOTESIS	61
3.1	Definición de las Variables	61
3.1.1	Variable Independiente	61
3.1.2	Variable Dependiente	61
3.2	Operacionalización de las Variables	62
3.3	Sistema de Hipótesis	63
3.3.1	Hipótesis General	63
3.3.2	Hipótesis Específica 1	63
3.3.3	Hipótesis Específica 2	63
3.3.4	Hipótesis Específica 3	64
III.	METODOLOGIA	65
4.1	Tipo de Investigación	65
4.2	Nivel de Investigación	65
4.3	Diseño de Investigación	66
4.4	Programación de Actividades	69
4.5	Población y Muestra	72
4.6	Delimitación y Ubicación espacio temporal	73
4.7	Técnica e instrumento de la Recolección de Datos	73

4.8	Procedimiento de la Recolección de Datos	74
4.9	Procedimiento de la Investigación	75
4.9	Procedimiento Estadístico y Análisis de Datos	78
4.9.1	Procesamiento de datos de Pre Prueba GC y GE	78
4.9.2	Procesamiento de datos de Pre Prueba al GC y GE	80
IV.	RESULTADOS	80
V.	DISCUSION DE RESULTADOS	100
6.1	Contrastación de Hipótesis con los resultados	100
6.1.1	Hipótesis Especifica 1	100
6.1.2	Hipótesis Especifica 2	101
6.1.3	Hipótesis Especifica 3	102
6.2	Contrastación de resultados con otros estudios similares	103
6.2.1	En el ámbito nacional	103
6.2.2	En el ámbito internacional	104
VI.	CONCLUSIONES	106
VII.	RECOMENDACIONES	108
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	109
▪	Anexo N° 01 Matriz de consistencia	113
▪	Anexo N° 02 Pre Prueba de aprendizaje contenido Conceptual	114
▪	Anexo N° 03 Post Prueba de aprendizaje contenido Conceptual	115
▪	Anexo N° 04 Post Prueba de aprendizaje contenido Procedimental	116
▪	Anexo N° 05 Encuesta sobre aprendizaje de contenido Actitudinal	117
▪	Anexo N° 06 Validación del Instrumento	118
▪	Anexo N° 07 Programa de aplicación del Software Geogebra en la enseñanza aprendizaje de funciones reales	119



## INDICE DE TABLAS

		Pag.
TABLA N° 5.1	Resultados de la prueba de confiabilidad y validación del instrumento	80
TABLA N° 5.2	Notas de Post Prueba de contenido conceptual Grupo Control	80
TABLA N° 5.3	Frecuencia de notas de Post Prueba de contenido conceptual Grupo Control	81
TABLA N° 5.4	Estadísticos de notas de Post Prueba de contenido conceptual Grupo Control	82
TABLA N° 5.5	Notas de Post Prueba de contenido conceptual Grupo Experimental	83
TABLA N° 5.6	Frecuencia de notas de Post Prueba de contenido conceptual Grupo Experimental	83
TABLA N° 5.7	Estadísticos de notas de Post Prueba de contenido conceptual Grupo Experimental	84
TABLA N° 5.8	Estadísticas de aprendizaje de contenido conceptual Grupo Control- Grupo Experimental	85
TABLA N° 5.9	Prueba T-estudent de aprendizaje de contenido Conceptual Grupo Control-Grupo Experimental	85
TABLA N° 5.10	Notas de Post Prueba de contenido Procedimental Grupo Control	86
TABLA N° 5.11	Frecuencia notas de Post Prueba de contenido Procedimental Grupo Control	86
TABLA N° 5.12	Estadísticos de Notas de Post Prueba de contenido Procedimental Grupo Control	87
TABLA N° 5.13	Notas de Post Prueba de contenido Procedimental Grupo Experimental	88
TABLA N° 5.14	Frecuencia notas de Post Prueba de contenido Procedimental Grupo Experimental	88

TABLA N° 5.15	Estadísticos de Notas de Post Prueba de contenido Procedimental Grupo Experimental	89
TABLA N° 5.16	Estadística de aprendizaje Contenido Procedimental Grupo control–Grupo Experimental	90
TABLA N° 5.17	Prueba de T-estudent de contenido Procedimental Grupo control–Grupo Experimental	90
TABLA N° 5.18	Estadística de los promedios finales de Matemática Básica Grupo control-Grupo experimental	91
TABLA N° 5.19	Comparación de promedios finales de los estudiantes aprobados	91
TABLA N° 5.20	Estadística de los estudiantes aprobados y desaprobados Grupo control–Grupo Experimental	92
TABLA N° 5.21	Estadística de promedios finales de Matemática Básica según sexo	93
TABLA N° 5.22	Matriz de aprendizaje de contenido actitudinal Grupo Control	96
TABLA N° 5.2	Matriz de aprendizaje de contenido actitudinal Grupo Experimental	97
TABLA N° 5.23	Puntaje de aprendizaje de contenido actitudinal Grupo Control – Grupo Experimental	98

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 5.1	Porcentaje de estudiantes aprobados Matemática Básica Grupo Control	92
Gráfico N° 5.2	Porcentaje de estudiantes aprobados Matemática Básica Grupo Experimental	93
Gráfico N° 5.3	Número de estudiantes aprobados matemática básica según sexo	94
Gráfico N° 5.4	Porcentaje de estudiantes aprobados Matemática Básica según sexo	94
Gráfico N° 5.5	Nota promedio de estudiantes aprobados según sexo	95
Gráfico N° 5.6	Tendencia de aprendizaje de contenido actitudinal Grupo Control – Grupo experimental	99

## RESUMEN

El estudio se realizó en los ambientes de la Facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, cuyo objetivo fue demostrar la Influencia del uso de Software Geogebra en el aprendizaje de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo. Fue un estudio cuasi experimental con dos grupos (Grupo Experimental y Grupo control), cuantitativo, longitudinal y analítico con una población 59 estudiantes matriculados en Grupo Control y 71 matriculados en el grupo Experimental, a quienes se les aplicó cuestionarios previamente validados y confiables según juicio de un experto. El análisis inferencial fue mediante prueba paramétrica de T student para dos muestra independientes, previa prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov para  $p \leq 0.05$ , apoyados en el programa SPSS Versión 22. Se comprobó el efecto positivo del Software Geogebra en el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de Funciones Reales en el Grupo Experimental, comparando antes y después de su aplicación, donde se evidenció el aprendizaje mediante el análisis inferencial, para un valor  $p = 0.001$ ; con lo que se acepta la hipótesis de investigación que señala que el uso del Software Geogebra Influye positivamente en el aprendizaje de Funciones Reales, recomendándose continuar con el uso de dicho Software Matemático en la enseñanza – Aprendizaje de los cursos de Matemática.

**Palabras claves:** Software Geogebra, Funciones Reales, aprendizaje de contenido conceptual, procedimental y actitudinal.

## ABSTRACT

The study was conducted in the environments of the School of Accounting Sciences of the National University of Callao, whose aim was to demonstrate the influence of the use of Geogebra software in learning Real Functions students in the first cycle. It was a quasi-experimental study with two groups (experimental group and control group), quantitative, longitudinal and analytical with a population of 59 students enrolled in the control group and 71 enrolled in the experimental group, who were applied previously validated and reliable questionnaires according to trial of an expert. The inferential analysis was using T student parametric test for two independent sample pretest normality Kolmogorov-Smirnov  $p \leq 0.05$ , supported by SPSS version 22. The positive effect of Geogebra software in the conceptual, procedural learning was checked and actitudinal of Real Functions in the Experimental Group, comparing before and after application, where learning is evidenced by the inferential analysis for a value  $p = 0.001$ ; Learning Mathematics courses - so the research hypothesis which states that the use of the Software Geogebra positive influence on learning Real Functions, recommending continued use of such Software Mathematician teaching is accepted.

Keywords: Software Geogebra, Real Functions, learning conceptual, procedural and attitudinal content.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Identificación del Problema

La matemática es parte fundamental de la vida cotidiana, ya que no es posible realizar cualquier actividad sin involucrar cálculos, números, figuras etc. Sin embargo es una de las asignaturas que mayor dificultad tienen los estudiantes en todos los niveles de educación. De allí nace la necesidad de contar con el apoyo de algunos recursos, estrategias y medios didácticos a fin de mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en el nivel universitario, ya que el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática en todas las áreas y niveles de educación se está matizando con el uso de las tecnologías informáticas comúnmente llamadas los Tic's y una de las herramientas de mayor acogida en la enseñanza de la matemática es el Geogebra por la facilidad de uso y la gratuidad de la licencia.

El problema que dio origen al presente trabajo de investigación, es el bajo rendimiento académico de los estudiantes del primer ciclo en la asignatura de Matemática Básica de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao. Según las estadísticas, el 70% de los estudiantes aprueban el curso con bajas calificaciones y el 30% simplemente lo desaproveban generando retraso en su ciclo de estudios y su carrera profesional. La parte más crítica en este problema es la unidad N° 3 que corresponde al estudio de Funciones Reales de Variable Real. En



mi calidad de docente de la asignatura de Matemática Básica por más de ocho años en dicha facultad, he podido observar la falta de interés y predisposición para aprender los temas relacionados al curso; debo manifestar que la gran mayoría de los estudiantes atribuyen esta problemática a las siguientes posibles causas: el limitado uso de recursos didácticos, el uso excesivo de la pizarra, pocos recursos bibliográficos a disposición y una metodología tradicional en la que no se incluye nuevas tecnologías de educación en las sesiones de clase. Con el objetivo de motivar y hacerle aliado a la matemática y por ende, mejorar el aprendizaje de los temas tratados en cada clase, se planteó el presente trabajo de investigación denominado: "Software Geogebra y su Influencia en el Aprendizaje de las Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao". Puesto que en todos los niveles de educación, el proceso de Enseñanza-Aprendizaje siempre ha tenido necesidad de contar con recursos, estrategias y medios didácticos educativos para que el aprendizaje de los estudiantes se logre de manera más efectiva; usando este recurso se ha logrado mejorar el nivel de abstracción en los estudiantes tales como reconocer y determinar el Dominio y Rango de las funciones a través de la gráfica. Con este trabajo hemos contribuido en dar una alternativa de solución al problema de aprendizaje, en donde los estudiantes aprovecharon todas las bondades que ofrece el Software Geogebra para ahondar sus conocimientos del tema de Funciones Reales.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿En qué medida la Aplicación del Software Geogebra Influye en el aprendizaje de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

**Problema Específico 1:** ¿En qué medida la Aplicación del Software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico, Influye en el Aprendizaje conceptual de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015?

**Problema Específico 2:** ¿En qué medida la aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico, Influye en el Aprendizaje Procedimental de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015?

**Problema Específico 3:** ¿En qué medida la Aplicación del Software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico, Influye en el Aprendizaje Actitudinal de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015?

### **1.3 Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar en qué medida la Aplicación del Software Geogebra Influye en el aprendizaje de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

**Objetivo Específico 1:** Determinar en qué medida la aplicación del Software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico, influye en el aprendizaje conceptual de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

**Objetivo Específico 2:** Determinar en qué medida la aplicación del Software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico, influye en el aprendizaje Procedimental de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

**Objetivo Específico 3:** Determinar en qué medida la aplicación del Software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico, influye en el aprendizaje actitudinal de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

## **1.4 Justificación de la Investigación**

La investigación que se planteó se justifica por las siguientes razones:

### **1.4.1 Teórica**

En la actualidad, gracias al avance de la tecnología educativa, se cuenta con muchos recursos que permite potenciar las habilidades y las destrezas de los estudiantes en la enseñanza aprendizaje de la matemática; uno de ellos es el Software Geogebra que proporciona muchas ventajas frente a los demás softwares por la facilidad de uso y la accesibilidad para su instalación a cualquier ordenador. A medida que la Tecnología Educativa avanza, Geogebra se ha convertido en una herramienta más usado en el mundo en la enseñanza- aprendizaje en el área de matemática, pues la búsqueda de nuevos métodos, técnica o estrategias, hacen que los docentes se actualicen continuamente con los programas matemáticos, y opten por utilizar como un recurso Didáctico el Software Geogebra con la finalidad de conseguir un aprendizaje y rendimiento académico óptimo en la asignatura de matemática.

En este sentido, la presente investigación es un aporte al conocimiento científico ya que a partir de este estudio se logró que otros investigadores también centren su atención en el uso del Software Geogebra como un recurso de Enseñanza Aprendizaje de la matemática, debido a que se ha comprobado una mejoría en el rendimiento académico de los estudiantes.

### **1.4.2 Práctica**

Es necesario que las Instituciones de Educación Superior, principalmente las universidades, realicen estudios sobre Software Geogebra a fin de implementar nuevos enfoques en la tecnología educativa y que cuenten con evidencias científicas para su aplicación. La información que se obtuvo de esta investigación fue de mucha utilidad para reorientar la metodología en la enseñanza – aprendizaje de la matemática a través del Software Geogebra. Debe ser un compromiso de toda institución de educación superior ofrecer mayor calidad en el proceso de formación profesional, incrementar el rendimiento académico de los estudiantes, reducir la reprobación y el abandono de los estudios así como elevar los índices de eficiencia y cumplir con objetivos claros que respondan a las exigencias sociales actuales con egresados mejor preparados para lograr la incorporación exitosa al mercado Laboral.

### **1.4.3 Metodológica**

Metodológicamente este estudio se justificó, puesto que proporcionó la utilización de un nuevo recurso didáctico que permitió elevar el nivel de aprendizaje en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, haciendo una clase más dinámica, práctica y motivadora. Permitted a los estudiantes Identificar con mayor precisión el concepto de una función, el Dominio y Rango de una función a través de la gráfica, así como hacer las operaciones algebraicas de todas las funciones y sus

representaciones gráficas de las mismas. Además, dio la oportunidad de desarrollar habilidades y destrezas a los estudiantes del primer ciclo con la finalidad de formar individuos competentes y eficaces para ser entes productivos de la sociedad.

#### **1.4.4 Social**

El objetivo de implementar el Software Geogebra a la enseñanza tradicional como un recurso didáctico y tecnológico, se debió a que los que los estudiantes mejoren significativamente el aprendizaje de Funciones Reales y se conviertan en aliados a la matemática, además sean ellos los principales protagonistas del aprendizaje mediante el trabajo individual o en equipo descubriendo nuevos conocimientos enfocados a la asignatura y otras que estén relacionadas a la carrera profesional de Contabilidad.

En cuanto a los docentes, ha generado una necesidad de actualización en la tecnología educativa permitiendo fortalecer el método de enseñanza, teniendo como soporte el Software Matemático Geogebra y adecuándose a los cambios constantes que se presentan en el campo del Software Educativo. Con la presente investigación los primeros en beneficiarse han sido los estudiantes de la facultad de Contabilidad, quienes han tenido la facilidad de contar con un instrumento que les permita resolver rápidamente los problemas de Funciones Reales; del mismo modo, los docentes de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, quienes en adelante podrán aplicar



este nuevo recurso educativo para desarrollar de manera más didáctica las clases de Matemática Básica.

### **1.5 Limitaciones**

Para la ejecución de la presente Investigación, se presentaron ciertos aspectos que limitaron el normal desarrollo del trabajo de investigación tales como: la escasa bibliografía relacionada al software educativo, fundamentalmente del Software Geogebra, un déficit de textos de la metodología de la enseñanza en la biblioteca Especializada como en la Biblioteca Central, las computadoras del laboratorio del centro de cómputo inoperativas respecto al uso del software Geogebra, y el aula de clase incompleta respecto a los materiales de enseñanza.

Parte de estas dificultades como la instalación de los Software Geogebra, la operatividad de las computadoras y los materiales del aula, fueron superadas en el transcurso en que se realizaron las clases, en coordinación con los Jefes responsables de cada área de la facultad de Ciencias contables, con lo cual se pudo ejecutar la investigación con toda normalidad y con la participación activa de los estudiantes.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

En cuanto a los antecedentes que guiaron la presente investigación, se pudo encontrar una variada lista de estudios que anteceden en relación al tema abordado; los cuales representaron un soporte teórico en el desarrollo de la presente investigación. A continuación, se presentan a los antecedentes de la investigación, siguiendo un orden cronológico.

##### 2.1.1 Investigaciones en el ámbito nacional

- *Bello J. (2013)*, en su Tesis Mediación de Software Geogebra en el Aprendizaje de Programación Lineal en los alumnos de quinto Grado de secundaria de la Pontificia Universidad Católica del Perú, manifiesta que la incorporación del uso de Software Geogebra en la enseñanza, le ha permitido una manera diferente de enseñar sin dejar de lado el uso de lápiz y papel, además se dio la oportunidad de que el estudiante lograra el conocimiento de modo más dinámico a través de la mediación de Software Geogebra, puesto que los estudiantes realizaron representación gráfica y algebraica y finalmente una representación verbal concluyendo por escrito la respuesta a la pregunta planteada.
- Flores F. (2010), realiza un trabajo de Investigación. En este trabajo el autor menciona en sus conclusiones que La aplicación del videotutorial mejora significativamente el aprendizaje conceptual,

Procedimental y Actitudinal de las funciones de  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$  en los estudiantes de la asignatura de Análisis II de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de educación - Enrique Guzmán y Valle.

- Figueroa R. (2013), en su trabajo de Tesis para obtener el grado de Magíster en enseñanza de las matemáticas, basado al tercer objetivo específico que es “Diseñar, aplicar y analizar situaciones didácticas que estimulen la habilidad de resolver y crear problemas relativos a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables haciendo uso del GeoGebra”, menciona entre sus conclusiones y recomendaciones: 1) El uso del instrumento que es el Geogebra, contribuye a tener una visión más clara y dinámica de las representaciones gráficas de los sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, lo cual contribuye a su vez a resolver adecuadamente los sistemas y a crear problemas a partir de éstos y se destaca la importancia del uso del deslizador para el manejo de la variable micro-didáctica parámetro-variable. 2) El uso del GeoGebra ayuda a que los alumnos resuelvan y creen problemas considerando variaciones de los parámetros en un sistema de ecuaciones lineales de dos variables. Indica que a pesar de la dificultad y el carácter atípico de este ítem, los alumnos mostraron interés por resolverlo y obtuvieron resultados satisfactorios con el uso del GeoGebra. 3) El GeoGebra no solamente puede ser usado

para resolver sistemas de ecuaciones y visualizar sus representaciones gráficas, sino para resolver problemas.

- Ramón y Plasencia (2010), en su trabajo de investigación analizan los factores que inciden en el Rendimiento Académico en los estudiantes de la Universidad Enrique Guzmán y Valle, en donde indican en la información recogida que el 14% de los estudiantes atribuye al profesor que hace el curso difícil, el 18% atribuye que hace poca la práctica dirigida, el 39% afirman que el curso es difícil, el 22% no dispone de tiempo para el estudio y solo el 9% atribuye su desaprobación a que el curso es muy teórico.

### **2.1.2 Investigaciones en el ámbito internacional**

- Bonilla G.(2012-2013), en su tesis titulada “Influencia del uso del programa Geogebra en el Rendimiento Académico en Geometría Analítica Plana de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad físico matemático, del colegio Marco Salas, analiza los resultados respecto a las calificaciones en base 10, logrando determinar que el Grupo experimental alcanzó un promedio de 7.6 frente a 5.6 del grupo control, y en la conclusión principal establece que el uso del Software Geogebra tiene mayor incidencia en el grupo experimental que el grupo control, además su versatilidad hace que los estudiantes puedan comprobar los resultados de los ejemplos de manera gráfica con respecto a lo analítico.

- *Bustos I. (2013)*, desarrolló un trabajo de tesis sobre “la enseñanza del concepto de límite en el grado undécimo haciendo uso del Geogebra” Tesis para optar el grado de Magister en enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. En ella concluye que con el uso del software Geogebra se mejoró el nivel de aprendizaje del grupo experimental, evidenciándose un mayor rendimiento académico, ya que este grupo obtuvo un promedio de 4,46 frente a 3,54 para el grupo control.
- *Castellanos E. (2010)*, en su Tesis titulada *Visualización y Razonamiento en las Construcciones Geométricas utilizando el Software Geogebra con alumnos del II del Magisterio de la E.N.M.P.N.* manifiesta que el uso de la tecnología fue fructífera para la visualización y razonamiento, la cual permitió generar en cada una de las sesiones un ambiente de trabajo agradable y dinámico logrando los objetivos planteados. Los estudiantes de Educación magisterial lograron desarrollar habilidades para la creación y procesamiento de las imágenes visuales debido a la comprensión que adquirieron para manipular y analizar imágenes mentales y transformar conceptos, relacionar imágenes mentales en otra clase de información, a través de representaciones visuales.
- *Martínez N.(2013)*, en su trabajo de tesis “Apropiación de Concepto de Funciones usando el Software Geogebra” manifiesta lo siguiente: Indudablemente el Software Geogebra es una herramienta de gran

utilidad para la orientación de un sin número de temáticas (incluidas funciones cúbicas, exponenciales, logarítmicas, entre otras), con el potencial para generar aprendizajes significativos en los estudiantes; además, por ser un Software de uso libre puede ser instalado fácilmente en las salas de sistemas de las instituciones Educativas y ser una herramienta de trabajo permanente de los docentes del área de matemática.

- *Pérez G.(2003)* En el trabajo de investigación realizada para optar el grado de Magister en Docencia para Educación Superior cuyo objetivo fue Diseñar un Material Didáctico Computarizado (MDC) para Facilitar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Geometría Descriptiva. Entre las recomendaciones menciona que la institución inicie el proceso de formación de profesores en la TIC, actualizándolos en estas innovaciones tecnológicas, no para transformarlos en tecnólogos sino en usuarios inteligentes de estos medios, que conozcan sus potencialidades y sepan adaptarlos al proceso educativo.

Los antecedentes mencionados permitieron reflexionar para dar importancia a que los todos Docentes que estamos comprometidos a la enseñanza universitaria, desarrollemos habilidades que nos permita aprovechar los programas matemáticos, diseñando, creando y utilizando a que estos recursos tecnológicos contribuyan a mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. El Software Geogebra es uno



de los TICs, que por su facilidad de instalación y la gratuidad de la licencia puede ser aprovechada por todos los docentes de matemática para hacer que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más dinámica y motivadora. También es necesario formar a estudiantes y profesores en el campo de la interactividad que ofrece la TIC, para que puedan asimilar y desenvolverse satisfactoriamente en ambientes educativos y que rompan con las barreras tradicionales de espacio y tiempo.

## **2.2 BASES EPISTEMICAS**

La investigación realizada sobre el uso del Software Geogebra como un recurso Didáctico y Tecnológico en el aprendizaje de Funciones Reales, se basó al modelo constructivista que es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellos se encuentra Lev Vygotsky (1978), Jean Piaget (1952), David Ausubel (1963) y Jerome Bruner (1960).

El constructivismo es un modelo en que un individuo no se limita a ser un producto del ambiente, sino una construcción propia que se va creando día a día como resultado de la interacción entre el ambiente y las disposiciones internas de la persona. Según la posición constructivista el conocimiento es una construcción del ser humano que realiza con los conocimientos previos que dicha persona ya posee. La propuesta del constructivismo parte de la responsabilidad del sujeto sobre su propio proceso de aprendizaje, es decir, cada uno de nosotros somos responsables de aquello que queremos aprender

o intentamos aprender. Esta acción de aprender la hacemos a través de lo que vamos percibiendo con nuestros sentidos y nuestra mente registra e integra a otros conocimientos previos, de esta manera el nuevo conocimiento queda asimilado y adaptado a lo que previamente ya sabíamos. Dentro del constructivismo es muy importante el concepto de aprendizaje significativo, teoría sustentada por David Ausubel, pues todos hemos experimentado que al mirar vemos primero lo que más llama nuestra atención o nos interesa, mientras que lo que no nos interesa simplemente dejamos de verlo. El objetivo principal del constructivismo es que el estudiante sea el único responsable de su propio proceso de aprendizaje sin que nadie pueda sustituirlo de ésta tarea; con el constructivismo el estudiante relaciona la nueva información con la ya aprendida previamente, de esta manera se establecen relaciones entre los elementos y dichas relaciones produce la potencia de la construcción del conocimiento. La actividad constructivista del alumno es el resultado de un proceso de construcción a nivel social, este proceso necesita de apoyo y este apoyo debe encontrarlo en el profesor ya que él es la guía del aprendizaje.

### **2.2.1 Origen del constructivismo**

Los autores constructivistas han influido en psicología, en particular en campos como la percepción, el aprendizaje, la personalidad, la psicología educacional y la psicoterapia; es en el campo de la filosofía

donde el constructivismo aparece por primera vez con la obra de Kant en el siglo XVIII. Kant propuso un compromiso entre racionalismo y empirismo, ya que pensaba que nuestra mente construye el conocimiento a partir de los datos que nos proporcionan la experiencia (como afirma el empirismo) y que esto es debido gracias a la orden que impone a dichos datos mediante los elementos propios de su estructura. Es decir, la mente ordena los datos que recoge la experiencia, las sensaciones mediante esquemas o reglas universales, que le pertenecen a ella y no al mundo o realidad en sí misma. Los esquemas son representaciones mediadoras que organizan la experiencia y se sitúan entre el sujeto y los datos del mundo. De este modo, Kant niega tanto al racionalismo (que exagera el papel del sujeto) como el empirismo (que lo minusvalora). Este concepto de esquema como elemento mediador y organizador de la experiencia tendrá influencia en la psicología, en autores como Jean Piaget, Vygotsky o George Kelly que lo recogerán aunque dándole otros nombres.

### **2.3 BASES TEORICAS**

En este capítulo, presentamos algunas teorías del aprendizaje enfocadas a la teoría constructivista que hemos utilizado, así como el modelo didáctico empleado que fortaleció el aprendizaje de las funciones Reales mediante el uso del software Geogebra a los estudiantes del primer ciclo.

### **2.3.1 Teoría de aprendizaje según Jean Piaget (1896-1989)**

Jean Piaget Nació en Neuchatel "Suiza", psicólogo, cuyos estudios pormenorizados sobre el desarrollo intelectual y cognitivo del niño ejercieron una influencia trascendental en la psicología evolutiva y en la pedagogía moderna. Se licenció y se Doctoró en 1918 en biología en la universidad de su ciudad natal y a partir de 1919 inició su trabajo en instituciones de Zúrich y Paris, donde desarrolló su teoría sobre la naturaleza del conocimiento.

**Piaget** aporta a la teoría constructivista la concepción del aprendizaje como un proceso interno de construcción en el cual, el individuo participa activamente adquiriendo estructuras cada vez más complejas denominadas **estadios** que son estados sucesivos en el desarrollo de la inteligencia.

En su teoría cognitiva, descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia. Las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan en esquemas de conducta, se internalizan como modelos de pensamiento y se desarrollan después en estructuras intelectuales complejas. Según el autor, el conocimiento se origina en la acción transformadora de la realidad y en ningún caso es el resultado de una copia de la realidad, sino de la interacción con el medio que lo rodea. Su teoría de Piaget se asemeja a la de David Ausubel "teoría aprendizaje significativo".

### **2.3.2 Teoría de aprendizaje según Lev Semiónovich Vygotsky**

Psicólogo Soviético Nacido en Orsha Moscú en 1896, fue Jefe de la orientación sociocultural de la Psicología Soviética, con sus investigaciones sobre el proceso de conceptualización en los esquizofrénicos (el desarrollo de los procesos psicológicos superiores, pensamiento y lenguaje), y su posterior seguimiento a la obra de sus discípulos, ejerció una gran influencia en la psicología pedagógica occidental. Vygotsky, parte de considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social, para él, el conocimiento es el resultado de la interacción social o posibilidad de que los individuos aprendan en el ambiente social a partir de la interacción con los demás, en ella adquirimos consciencia de nosotros, aprendemos el uso de símbolos que nos permite pensar en formas cada vez más complejas.

Incorpora el concepto de **ZDP** (zona de desarrollo próximo) que consiste entre la distancia que existe entre "el nivel del desarrollo de niño como tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas" y el nivel más elevado del "desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración de un compañero más capaz".

De acuerdo con Vallejo, García y Pérez (1999) Vygotsky propuso el concepto de ZDP fundamentalmente para exponer sus ideas acerca

de las relaciones entre el aprendizaje y desarrollo de la inteligencia, considerando que el tipo de relación que se suponga entre estos procesos tiene implicaciones importantes para las prácticas pedagógicas.

Además de Vallejo, García y Pérez (1999), Becco (2001), nos indica que Vygotsky desarrolló el concepto de ZDP como una alternativa a la información que la mayoría de los "test" de inteligencia no ofrecían, refiriéndose fundamentalmente a información pertinente para desarrollar estrategias de intervención.

Nuestro conocimiento y la experiencia posibilitan el aprendizaje, por ello el desarrollo cognitivo requiere la interacción social. La herramienta psicológica más importante es el lenguaje; a través de él conocemos, nos desarrollamos, creamos nuestra realidad. Vygotsky también le da mucha importancia al concepto de mediación. Para él los procesos mentales pueden entenderse solamente mediante la comprensión de los instrumentos y signos que actúan de mediadores; Con la idea de mediación criticó las llamadas "Teorías de un solo criterio", como el reduccionismo biológico y el conductismo mecanicista. El primero porque, según Vygotsky, olvida que a partir de un cierto nivel de lo mental, los fenómenos biológicos no los pueden explicar, y el segundo porque también era reduccionista e incapaz de dar cuenta del desarrollo.



### **2.3.3 Teoría de aprendizaje según David Ausubel**

David Paul Ausubel nació en Nueva York, Psicólogo y pedagogo que desarrolló la teoría del aprendizaje significativo una de las primeras aportaciones de la pedagogía constructivista. Miembro de una familia Judía emigrada desde Europa, estudió en la universidad de Nueva York donde desarrolló una importante labor profesional y teórica como psicólogo de la educación escolar. Entre sus trabajos más importantes se destacan: psicología del aprendizaje significativo verbal (1963) y psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo (1968).

El aprendizaje significativo surge, cuando el alumno se convierte constructor de su propio conocimiento; relaciona los Conceptos a aprender y les da sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee, es decir, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente, el alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje, es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea.

### **2.3.4 Teoría de aprendizaje según Jerome Bruner**

Psicólogo y pedagogo estadounidense, nacido en Nueva York en 1915, ejerció su cátedra de psicología cognitiva en la universidad de Harvard, junto con B.F. Skinner quien impartía su teoría de aprendizaje operante. Fue fundador y director de "Center for Cognitive Studies" en la misma universidad que es considerado el primer centro de psicología cognitiva. Bruner aporta a la teoría



constructivista con su concepción del aprendizaje como descubrimiento, en que el alumno es el eje central del proceso de aprendizaje. A diferencia de Piaget, habla de tres modelos de aprendizaje: ENACTIVO, ICÓNICO Y SIMBÓLICO.

En el modelo Enactivo, de aprendizaje se aprende haciendo las cosas, actuando, imitando y manipulando objetos. En el modelo Icónico de aprendizaje implica el uso de imágenes o dibujos, adquiere una importancia creciente a medida que el niño crece y se le insta a aprender conceptos y principios no demostrables fácilmente y en el modelo simbólico de aprendizaje es el que hace uso de la palabra escrita y hablada. El lenguaje, es el principal sistema simbólico que utiliza el adulto en sus procesos de aprendizaje, aumenta la eficacia con que se adquieren y almacenan los conocimientos y con que se comunican las ideas.

#### **2.4 Modelo Didáctico**

Howard Gardner [25] define la inteligencia como la "capacidad de resolver o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas", según esta definición, no todos los estudiantes tienen la misma capacidad de aprehender, retener y almacenar la información en la clase; para ello el docente tiene la facultad de diseñar el modelo didáctico más eficaz en función a la capacidad de los estudiantes. Existe una variedad de modelos didácticos de enseñanza aprendizaje dentro de la teoría constructivista.

“El problema de elegir modelos adecuadas de enseñanza es diferente si en lugar de perseguir el único camino bueno, nos concentramos en las posibilidades de una sola variedad de modelos que nos ofrece la experiencia. Ningún método exclusivo conocido tiene éxito con todos los alumnos ni alcanza todos los objetivos. Nuestra tarea consiste en aportar un medio ambiental en el que poder enseñar a los alumnos con una variedad de modos que faciliten su desarrollo” (Joyce y Weil, 1985: 19).

Para algunos docentes, el modelo didáctico más adecuado en la enseñanza puede ser los mapas conceptuales o el modelo ABP; para otros, el modelo tradicional, modelo didáctico Tecnológico, modelo didáctico espontaneo o el modelo didáctico alternativo. En cada uno de ellos según Howard Gardner, el aprendizaje de los estudiantes está en función a los procesos cognitivos que vienen a ser: la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y el lenguaje. Estos aspectos mediante unos procesos nos permiten captar o tener la idea de un objeto en estudio, llegar a saber su naturaleza, sus características cualitativas, cuantitativas y sus relaciones, mediante las facultades mentales.

Para cumplir con el logro de los objetivos planteados en la presente investigación, se ha diseñado un modelo didáctico basado al modelo constructivista denominado “Plan de Clase” que se muestra en la página que sigue y las rúbricas que se ha usado para determinar el nivel cognitivo de tema tratado en cada una de las sesiones de clase.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**

**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AREA:** Matemática      **CURSO:** Matemática Básica      **CICLO DE ESTUDIO:** I      **AÑO LECTIVO:** 2015

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III      **TEMA:** Funciones      **SESION Nº:**      **HORARIO:** 8:00 – 11:00

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 180 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano Cartesiano y Números Reales

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Reconocer y trabajar con las funciones Reales
- Interpretar y reconocer las gráficas de las funciones especiales
- Reconocer el dominio y rango de una función
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de una función</li> <li>• Dominio y rango de una función</li> <li>• Representar las funciones elementales a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

\_\_\_\_\_  
Docente

## **2.5 BASES CONCEPTUALES**

### **2.5.1 Software Educativo**

Hablar del Software educativo es referirnos a todos los programas computacionales que están elaborados con la finalidad específica de ser utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles de Educación.

Sánchez, Iriarte y Méndez (1999) plantean el concepto genérico de Software Educativo como "Cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido de éste lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender".

Rodríguez R. (2000) señala: "...un software educativo es una aplicación informática, que soportada sobre una estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del nuevo siglo". Además considera que estos programas son utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes. En consecuencia se excluyen de este tipo de programas, todos aquellos de uso general utilizados en el ámbito

empresarial y que a la vez se utilizan en los centros de estudios con funciones didácticas tales como: procesadores de texto, gestores de base de datos, hojas de cálculo, editores gráficos, entre otros. El software educativo tiene diversos enfoques, estos dependen de la Asignatura a la cual se aplique.

Rangel F. (2002), Marqués identifica cinco características fundamentales del software educativo, clasificándolo de la siguiente manera:

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

Para enseñar Funciones Reales de variable real, que corresponde a la asignatura de Matemática Básica, existe una variedad de programas matemáticos, desde lo más simple hasta lo más sofisticado, estos programas deben usarse según la necesidad del docente y esta necesidad se basa a la especialidad en que está enfocada la asignatura. Uno de los programas matemáticos más completos para la enseñanza aprendizaje es el Matlab que usan los estudiantes y docentes de las especialidades de Ingeniería. En la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, el currículo de estudio en el área de matemática se asemeja con el currículo de estudio de las facultades de Ingeniería, con la diferencia en que la exigencia o grado de dificultad en los problemas de aplicación en contabilidad es menor que en las facultades Ciencias e Ingeniería; debido a ello se consideró el más propicio usar el Software Geogebra como un recurso en la enseñanza de Funciones Reales frente a los demás programas Matemáticos.

### **2.5.2 Software Geogebra**

Geogebra es un software matemático interactivo que interactúa dinámicamente la geometría, álgebra y el cálculo, fue desarrollado por Markus Hohenwarter, junto a un equipo de especialistas internacionales como resultado de su proyecto de tesis de maestría en educación Matemática, iniciado en el 2001 y culminando de manera exitosa en su Tesis doctoral en la Universidad de Salzburgo.



El software Geogebra está escrito en Java transformándolo así en un software multiplataforma, debido a ello funciona en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje tanto en Windows como en Mac y Linux, puede ser instalado en cualquier ordenador y ser utilizado tanto on-line, ya que es un software libre que se rige bajo las normas de las licencias Creative Commons (CC-BY-SA), es decir que el beneficiario de la licencia puede copiar, distribuir, exhibir, innovar las obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite la obra utilizada por el autor manteniendo la licencia de la obra original. El software Geogebra es básicamente un procesador geométrico y algebraico, es decir, un compendio de Matemática con software interactivo que procesa simultáneamente el álgebra con la Geometría, que además puede ser usado también en proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas. Permite también abordar temas a través de la experimentación y la manipulación facilitando la realización de construcciones, modificaciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa. El Geogebra fue diseñado específicamente para el área de Matemática de educación básica y regular (primaria y secundaria) y se puede extender para las asignaturas de Física, estadística y áreas afines de la educación superior, permitiendo a los estudiantes tener una alternativa de comprobación del proceso teórico que normalmente realizan en el aula de clases, una de las cualidades que presenta este programa es que



al ser de acceso libre, puede incluirse en todas las instituciones educativas, permitiendo a la comunidad educativa (docentes y estudiantes) ampliar sus conocimientos tecnológicos y cumplir con los temas que se encuentran expuestas en el currículo de estudio.

### **2.5.3 Software Geogebra como Recurso Didáctico**

Como un recurso Didáctico, Geogebra está diseñado para interactuar dinámicamente entre la Geometría y el álgebra. El entorno de trabajo de Geogebra es muy sencillo pues ofrece dos ventanas: una algebraica y otra geométrica, que se corresponden la una con la otra; esto es, la expresión en la ventana algebraica determina una imagen en la ventana geométrica y viceversa. Por tanto consta de dos secciones bien definidas cuya versatilidad nos permite realizar en la ventana algebraica las operaciones matemáticas como la suma, resta, multiplicación, división y representar composición de funciones; mientras que en la ventana geométrica se pueden representar sus gráficos correspondientes de todas las funciones editadas en la ventana algebraica.

Tanto las gráficas como las operaciones algebraicas, son determinadas por Geogebra con mucha precisión, que con el método tradicional haciendo uso del plumón y la pizarra, estos cálculos algebraicos y gráficos no serían tan precisos y demandarían mucho tiempo.

#### **2.5.4 Software Geogebra como Recurso Tecnológico**

Como recurso Tecnológico, el Software Geogebra presenta las siguientes características:

- **Versatilidad:** es una de las características más relevantes del Software Geogebra en la enseñanza de la matemática, los resultados de los cálculos algebraicos y los gráficos se muestran en segundos optimizando el tiempo, se puede cambiar los datos de la función para convertirla en otra función y regresar a la inicial etc.
- **Es un software libre:** Puede ser descargado libremente de la página web sin necesidad de pagar por una licencia para su uso.
- **Es multiplataforma:** Existe instaladores del software para diversas plataformas, tales como Windows, Ubuntu, Mac, e incluso tabletas bajo el sistema Android.
- **Multitarea:** Geogebra trabaja tanto en el área de Geometría (su principal fortaleza) como también en otras áreas tales de, Álgebra, Trigonometría, Estadística, Probabilidades entre otros. Actualmente existe una versión beta que trabaja también con Geometría en tres dimensiones.
- **Aspecto motivacional:** El simple hecho de utilizar una computadora en una clase de matemática y observar la dinámica entre el álgebra y la geometría que se muestra a colores, el efecto de los deslizadores y la simplicidad del cálculo y la gráfica de funciones, crea un efecto motivacional en los estudiantes.

- Apto para demostraciones visuales: Al ser Geogebra un software dinámico, permite realizar demostraciones visuales a través de los deslizadores dinámicos, convirtiéndose en una clase práctica y amena.
- Actualización constante: Hay un gran grupo de investigadores que trabajan constantemente y sin fines de lucro en el software Geogebra con la finalidad de mejorarlas o dar nueva funcionalidad.
- Applets: Geogebra cuenta con una opción en la que puede crear un applet con la construcción de manera que puede ser subida a internet y ser trabajada desde allí sin necesidad de tener instalado el software en la computadora.
- GeogebraTube: existe una gran comunidad virtual llamada GeogebraTube en la que tanto los investigadores como público en general pueden publicar construcciones o recursos relacionados con GeoGebra con el único fin de compartir conocimientos y trabajos entre otros compañeros.

### **2.5.5 Geogebra frente a los demás Softwares**

De todos los programas matemáticos que existen, los siguientes programas se asemejan al Geogebra.

**Cabri II.-** es otro programa que trabaja con geometría y es muy sencillo de manejar, la diferencia que tiene este programa respecto a Geogebra es que necesita licencia de funcionamiento, es decir, Cabri II no es un programa gratuito, mientras que Geogebra sí lo es y se puede encontrar en cualquier lugar donde exista internet. Además,

Cabri II está disponible para plataformas Windows y Mac, Ambos sistemas operativos elevan los costos de las máquinas, mientras que Geogebra está basado en Java, transformándolo en un software multiplataforma, funcionando en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje (Windows, Mac, Linux e incluso celulares).

**Derive.-** es un programa para el cálculo de matemática avanzada, puede trabajar con varias expresiones algebraicas, ecuaciones, funciones, vectores, matrices, etc. puede representar gráficas de funciones en dos y tres dimensiones sean en coordenadas rectangulares, polares o Cilíndricas, Trabaja con plataformas Windows y DOS, este Software no es gratuito, posee licencia de evaluación, es decir, se descarga y se utiliza por 30 días, luego de ello hay que comprar o renovar la licencia. Geogebra además de ser un procesador geométrico y un procesador algebraico, permite mostrar su trabajo en HTML sin necesidad de crear un archivo, lo cual significa que cualquier persona que desea ver su trabajo no necesita tener el programa guardado en su procesador, es un software de código abierto, que se puede descargar gratis con el siguiente link: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org).

## **2.6 Modelo didáctico con Software Geogebra**



### **2.6.1 Instalación del Software Geogebra**

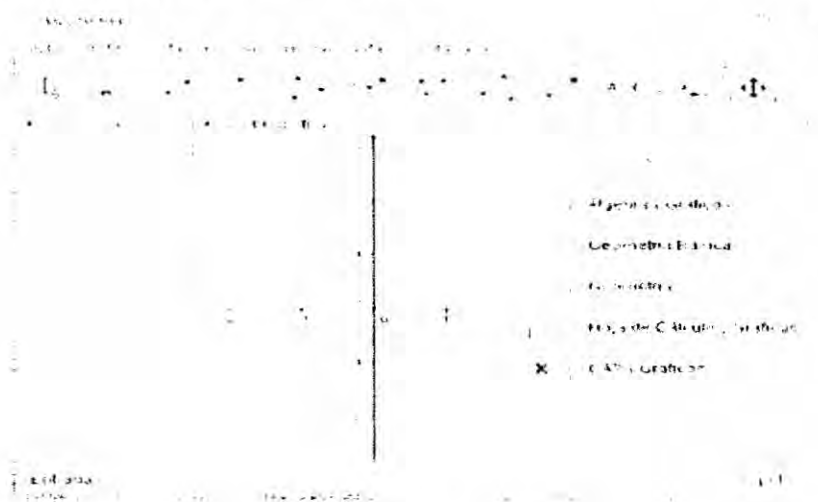
Se ingresa a Google y se escribe descargar Geogebra Gratis, aparece en la pantalla todas las versiones de Geogebra, luego aparece en la

pantalla las opciones a la cual debes descargar: Tablet, Ordenador o al celular.



Fuente: Software Geogebra  
Elaborado por el investigador

una vez descargada aparece el icono  en el escritorio que indica que el software esta lista para ser utilizado, para ingresar al programa, solo hay que hacer doble clic en el icono , donde aparecerá en la pantalla la siguiente imagen.



Fuente: Software Geogebra  
Elaborado por el investigador

## 2.6.2 Componentes principales de Geogebra

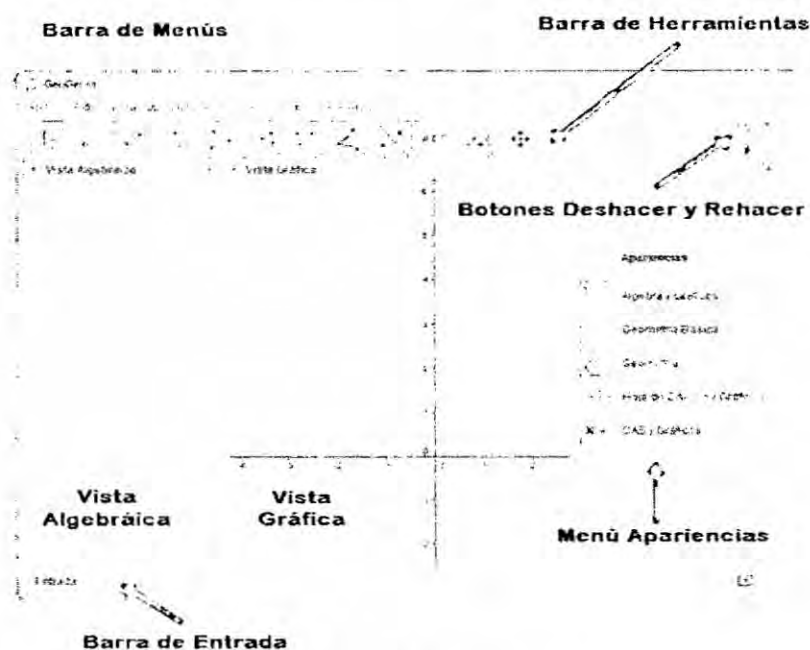
Las componentes principales para su aplicación del software Geogebra, podemos encontrar en la siguiente figura que es mostrada por el mismo programa y comprenden:

- **Barra de menús.**- contiene siete opciones que nos permite realizar modificaciones al lugar geométrico que este diseñado.
- **Barra de herramientas.**- se despliega de esta barra los diferentes iconos para realizar el gráfico con opciones específicas.
- **Barra de entrada.**- permite expresar valores, coordenadas y ecuaciones que se introducen por medio del teclado y producen un lugar geométrico en la vista gráfica.
- **Ventana algebraica.**- Es una zona donde podemos visualizar directamente los datos introducidos mediante comando o por la representación de un objeto. Los objetos se organizan independiente de los demás objetos ingresados anteriormente.
- **Ventana geométrica.**-Nos permite observar diversas figuras geométricas, gráficos que son representaciones de funciones que se ingresa en la ventana algebraica, y se obtiene utilizando las herramientas disponibles en la barra de entrada que al utilizar el mouse o realizar operaciones con los comandos específicos se obtienen las imágenes.
- **Ventana hoja de cálculo.**-Toda celda de la hoja de cálculo de Geogebra tiene una denominación específica que permite dirigirse a

cada una en las celdas de una hoja de cálculo, pueden ingresarse tanto números como cualquier otro tipo de objeto tratado por Geogebra. Este es una alternativa para graficar las funciones ubicando el conjunto de pares ordenados

- **Tabla de símbolos**

En esta parte contiene las opciones en la que se quiere trabajar, pudiendo ser geometría, algebra, estadística, física, trigonometría, hoja de cálculo, optimización, etc.



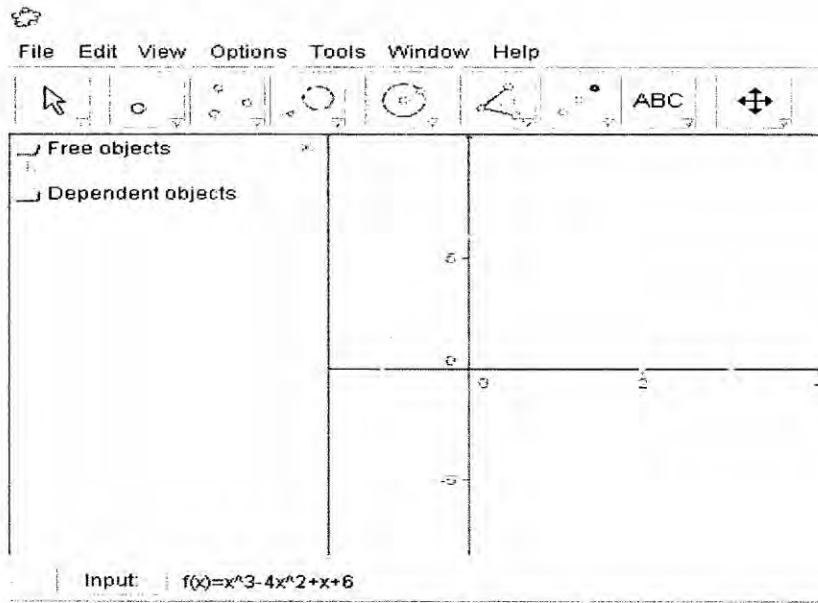
Fuente: Software Geogebra  
Elaborado por el investigador

### 2.6.3 Gráfica de funciones Especiales con Geogebra

Para graficar las funciones elementales, solo hay que ingresar los datos en la barra de entrada. Por ejemplo, para graficar una función cubica se ingresa los datos del modo siguiente:

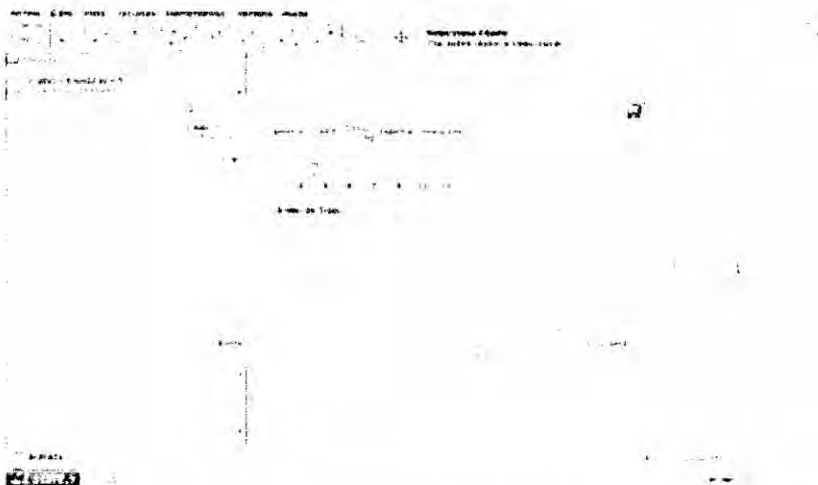


$f(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$ , y aparece la en la ventana la Funcion Cúbica expresada algebraica y gráficamente.



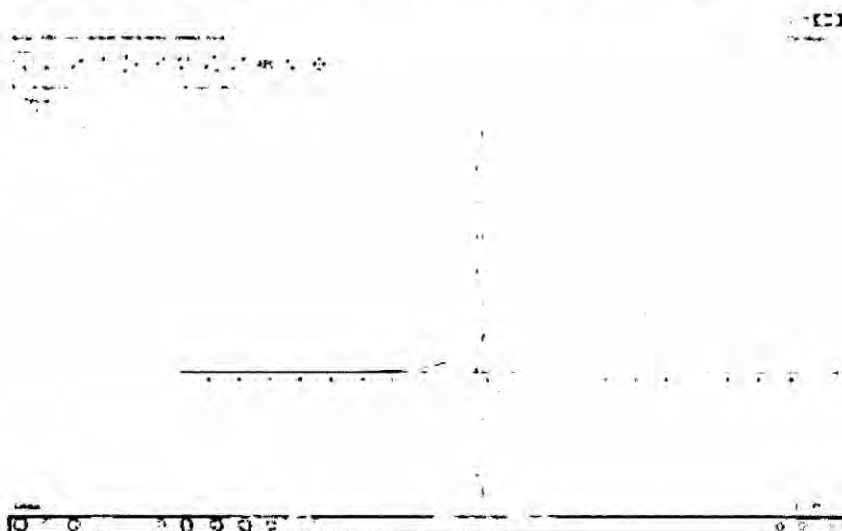
Fuente: Software Geogebra  
Elaborado por el investigador

- Suma de dos funciones



Fuente: Software Geogebra  
Elaborado por el investigador

- Grafica de una Función exponencial y su inversa



Fuente: Software Geogebra  
Elaborado por el investigador

## 2.7 Ventajas y desventajas del Software Geogebra

### 2.7.1 Ventajas

- Es un Software libre y de fácil de manejo
- Permite realizar cálculo algebraico y geométrico con precisión
- Induce a participar a los estudiantes en la pizarra
- Induce y desarrolla nuevas habilidades cognitivas
- Liberas a los docentes de la monotonía en la clase

### 2.7.2 Desventajas

- Individualiza el aprendizaje y se pierde el aprendizaje Cooperativo.
- Se pierde el razonamiento analítico, el estudiante se vuelve más calculista.
- Se requiere necesariamente de un ordenador para estudiar

## **2.8 Definición de términos**

### **2.8.1 Enseñanza**

La enseñanza es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades basado en diversos métodos, realizado a través de una serie de instituciones, y con el apoyo de ciertos recursos materiales.

Es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de cuatro elementos:

- Uno o varios profesores o docentes o facilitadores,
- Uno o varios alumnos o discentes,
- El objeto de conocimiento, y
- El entorno educativo o mundo educativo donde se ponen en contacto a profesores y alumnos.

### **2.8.2 Aprendizaje**

En la búsqueda de una definición del aprendizaje, se encontraron a diferentes autores quienes destacan:

- Gagné (1965:5) define aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento”
- Pérez Gómez (1988) lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio”.

- Para Zabalza (1991:174), "el aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje".
- Una definición que integra diferentes conceptos en especial aquéllos relacionados al área de la didáctica, es la expresada por Alonso y otros (1994): "Aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia".

De todas las definiciones anteriores que se ha mencionado, se puede encontrar algunos puntos de coincidencia, en especial cuando se trata de aprendizaje como "cambio de conducta" y "como resultado de la experiencia". Además, podemos conceptualizar al aprendizaje como un proceso de interacción en el cual una persona obtiene nuevas estructuras cognoscitivas o cambia las antiguas ajustando a las distintas etapas del desarrollo intelectual.

### **2.8.3 Contenidos**

Los contenidos constituyen un conjunto de saberes culturales, sociales, políticos, científicos, tecnológicos que conforman las distintas áreas disciplinares y se consideran esenciales para la formación del individuo (Odreman -1996). La idea de fondo es que el desarrollo de los seres humanos no se produce nunca en vacío, sino

que tiene lugar siempre y necesariamente en un contexto social y cultural determinado (Coll y otros-1992, citado por Agudelo A., y otros). Según Novoa (2006: 3), los "contenidos" son las capacidades y competencias que se espera que el alumno adquiera, y constituyen el cuerpo de conocimientos, que llevará al alumno a desarrollar las capacidades y habilidades esperadas; estos pueden ser: Aprendizaje de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Según el autor:

- Los conocimientos conceptuales se refieren al conjunto de objetos, hechos o símbolos que tienen ciertas características comunes. Los sistemas conceptuales hacen referencia a imágenes mentales y expresan hechos, datos, conceptos, principios, teorías que constituyen el saber de la ciencia. Ordinariamente consisten en conjuntos de datos que el alumno debe aprender de memoria sin necesidad de pedir el por qué (representan el "Saber" de la educación).
- Los Conocimientos Procedimentales se refieren a habilidades, estrategias, técnicas, y constituyen tareas, procesos o procedimientos; Además, se seleccionan en torno a la solución de problemas en los que se pongan en acción los procesos de pensamiento de alto nivel que lleven a la comprensión y aplicación de lo aprendido y no sólo a la memorización mecánica (representan el "Saber Hacer" de la educación).

- Los conocimientos actitudinales incluyen valores y normas de conducta; además suponen una predisposición relativamente estable de la conducta en relación con un objeto o sector de la realidad, se expresan como la disposición de ánimo de algún modo manifestado (constituyen el "Ser" de la educación).

#### **2.8.4 Aprendizaje de contenidos Conceptuales**

Novoa (2006, 5), define a los contenidos factuales como "hechos, acontecimientos, situaciones, datos y fenómenos concretos". Se refiere a informaciones como: la edad, una fecha, un nombre, la altura de una torre, códigos, axiomas, etc. Información que debemos saber porque asociada a otro tipo de contenidos más complejos que permiten comprender los problemas de la vida cotidiana y profesional. El autor refiere que los contenidos conceptuales son "ideas y conceptos, que los estudiantes deben alcanzar en una etapa determinada de su formación". ¿Cómo se aprenden los hechos? Primero es necesario discriminar la naturaleza de los hechos, hay hechos que no reconocen interpretación, se sabe o no un nombre, un símbolo o una valencia determinada. En estos casos su aprendizaje se verifica con la reproducción literal del mismo. De otra parte están otros hechos que permiten una reproducción diversa, como un relato sobre el argumento de una obra de teatro, o la descripción de un suceso, y en los que el aprendizaje supone la incorporación de todos los componentes del hecho, e implican un recuerdo con la mayor

fidelidad posible. Aprender hechos supone en síntesis, repetición, memorización, las que a su vez requieren de estrategias que permitan una asociación significativa entre ellos y otros conceptos o situaciones. Para ello, se usan listas o agrupaciones significativas, cuadros o representaciones gráficas, visuales, o asociaciones con otros conceptos fuertemente asimilados (Flores CC. 2010, 46)

Los contenidos conceptuales corresponden al área del saber, es decir, los hechos, fenómenos, y conceptos que los estudiantes puedan aprender. Dichos contenidos pueden transformarse en aprendizajes si se parte de los conocimientos previos que el estudiante posee, que a su vez se interrelacionan con los otros tipos de contenidos.

Durante muchos años constituyeron el fundamento casi exclusivo en el ámbito concreto de la investigación docente. Están conformados por conceptos, principios, leyes, enunciados y teoremas, sin embargo, no basta con obtener información y tener conocimientos acerca de las cosas, hechos y conceptos de una determinada área científica o cotidiana, es preciso además comprenderlos y establecer relaciones significativas con otros conceptos a través de un proceso de interpretación y tomando cuentas los conocimientos previos que poseen<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://ideascompilativas.blogspot.com/.../contnidos-conceptual-procedidemntal-actitudinal>).



### **2.8.5 Aprendizaje de contenidos Procedimentales**

Constituyen un conjunto de acciones que facilitan el logro de un fin propuesto. El estudiante es el actor principal en la realización de los procedimientos que demandan los contenidos, es decir; se desarrolla su capacidad para "saber hacer". En otras palabras contemplan el conocimiento de cómo ejecutar acciones interiorizadas. Estos contenidos abarcan habilidades intelectuales, motrices, destrezas, estrategias y procesos que impliquen una secuencia de acciones. Los procedimientos aparecen en forma secuencial y sistemática y requieren de reiteración de acciones que llevan a los estudiantes a dominar la técnica o habilidad<sup>2</sup>.

ZAVALA (1993: 81), sustenta el contenido procedimental "como un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir a la consecución de un objetivo" además para el autor el aprendizaje procedimental "es la adquisición y/o mejora de nuestras habilidades a través de la ejercitación reflexiva en diversas técnicas, destrezas y/o estrategias para hacer cosas concretas". Para el autor, otro elemento importante en el aprendizaje es la estrategia que permite planificar, tomar decisiones y controlar la aplicación de las técnicas para adaptarlas a las necesidades específicas de cada tarea. En la estrategia no se adquieren aprendizajes por procesos asociativos, es decir, procesos en los que se desarrolla la repetición, sino por

---

<sup>2</sup> <http://ideascompilativas.blogspot.com/.../contenidos-conceptuales-procediment-actitudinal>

procesos de reestructuración de la propia práctica, producto de una reflexión y toma de conciencia sobre lo que hacemos y cómo lo hacemos.

Valls (1995, 19-20) define los procedimientos como “un conjunto de acciones ordenadas a la consecución de una meta”. Asimismo, menciona que “no debe confundirse un procedimiento con una determinada metodología. El procedimiento es la destreza que queremos ayudar a que el alumno construya; Es por tanto, un contenido escolar de la planificación e intervención educativa y el aprendizaje de ese procedimiento puede trabajarse mediante distintos métodos”.

Es lógico pensar que los procedimientos forman parte del currículo de estudio, pues a través de ellos, una vez aprendidos de manera significativa, los estudiantes sabrán responder los contenidos de la asignatura. Es decir, sabrán graficarla las funciones, determinar el dominio, determinar el rango así como operar algebraicamente con las funciones. Esta es la razón por lo que se afirma que se aprende en definitiva cuando se adquieren los procedimientos, es decir, el procedimiento se convierte en una vía, un camino o una secuencia ordenada de obrar o resolver un problema.

Hablar de enseñar y aprender contenidos procedimentales quiere decir que insistimos en una determinada orden de actuar hacia una meta (VALLS, 1995).

Pozo (1999: 54), expresa que "Aprendemos estrategias a medida que intentamos comprender o conocer nuestras propias técnicas y sus limitaciones y ello requiere que hayamos aprendido a tomar conciencia y reflexionar sobre nuestra propia actividad y cómo hacerla más efectiva". A diferencia de las técnicas, no es posible adquirir las estrategias por entrenamiento, porque su uso supone la aplicación organizada y controlada de técnicas y recursos disponibles. La realización de las acciones que conforman los procedimientos es una condición fundamental para el aprendizaje; aplicando el modelo Enactivo de Jerome Bruner: se aprende a hablar, hablando; a dibujar, dibujando; a observar, observando. La ejercitación múltiple es necesaria para el aprendizaje de una técnica, no basta con realizar alguna vez las acciones del contenido procedimental, hay que realizar tantas veces como sea necesario las diferentes acciones o pasos de dichos contenidos de aprendizaje. La matemática es una disciplina que requiere de mucha concentración y práctica, desde luego la mejor manera que los estudiantes puedan aprender es practicando y manipulando a través del Software Geogebra.

#### **2.8.6 Aprendizaje de contenidos Actitudinales**

Pozo (1999: 34-37), define las actitudes como: "tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y a actuar en consonancia con dicha evaluación". Son disposiciones afectivas y

racionales que se manifiestan en los comportamientos, por ello, tienen un componente conductual (forma determinada de comportarse), rasgos afectivos y una dimensión cognitiva no necesariamente consciente". Por otro lado, los contenidos actitudinales, constituyen los valores, normas, creencias y actitudes conducentes al equilibrio personal y a la convivencia social y se definen<sup>3</sup>:

### **2.8.7 Actitud**

Puede definirse como una tendencia a comportarse de manera constante y perseverante ante determinados cosas, hechos, personas ideas o fenómenos como consecuencia de la valoración que hace cada quien de los fenómenos que lo afectan. La actitud está condicionada por los valores que cada quien posee y puede ir cambiando a medida que tales valores evolucionan en su mente.

### **2.8.8 Valor**

Es la cualidad de los hechos, objetos y opiniones que los hace susceptibles de ser apreciados. Los valores cambian según las épocas, necesidades, modas y apreciaciones culturales. Tiene un carácter subjetivo, sin embargo se concretan en las personas de manera relativa, pues las personas perciben los valores de distintas maneras. Los valores afectan a las personas, creando determinados tipos de conductas y orientando la cultura hacia determinadas características. Originan actitudes y se reflejan en las normas.

---

<sup>3</sup> <http://ideascompilativas.blogspot.com/.../contenidos-conceptuales-procediment-actitudinal>

### **2.8.9 Normas**

Se definen como patrones de conductas aceptados por los miembros de un grupo social. Se trata de expectativas compartidas que especifican el comportamiento que se considera adecuado o inadecuado en distintas situaciones (Barberá, 1995).

En base a las expresiones anteriores, se puede considerar la actitud como una propiedad individual que define el comportamiento humano y esto se relaciona directamente con el ser, es decir están relacionadas con la adquisición de conocimientos y con las experiencias que presenten modelos a partir de los cuales los estudiantes pueden reflexionar, el cambio de actitudes se va apareciendo gradualmente en función a la obtención de los contenidos, las experiencias significativas y la presencia de recursos didácticos, estas actitudes pueden ser positivas o negativas, serán positivas en caso que favorezcan la elaboración de nuevos conceptos que genere avanzar hacia un fin determinado. Cabe destacar que los tres tipos de contenidos tienen el mismo grado de importancia y deben de ser tratada en la acción docente de forma integrada, además los contenidos conceptuales y procedimentales guardan una estrecha relación con las actitudinales y viceversa.

Los conceptos para ser adquiridos necesitan de un procedimiento, los procedimientos facilitan el aprendizaje de los conceptos y favorecen el desarrollo de actitudes, las actitudes a su vez facilitan la selección de los procedimientos adecuados. (Maestres, 1994).

## **CAPITULO III**

### **VARIABLES E HIPOTESIS**

#### **3.1. Definición de las variables.**

##### **3.1.1. Variable independiente**

###### **Software Geogebra.**

Geogebra es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo. Con Geogebra pueden realizarse construcciones a partir de puntos, rectas, semirrectas, segmentos, vectores, cónicas y hacer las operaciones algebraicas entre las funciones, calcular las derivadas de todo tipo de funciones, determinar áreas de regiones planas etc. es decir todas operaciones relacionadas a la matemática y estadística. Es una herramienta versátil y muy específico en la matemática que permite realizar cambios en las operaciones y gráficos sin la necesidad de crear nuevos archivos, solo mediante el empleo directo de herramientas operadas con el mouse (ratón) o la anotación de comandos en la Barra de Entrada con el teclado o seleccionándolos del listado disponible.

##### **3.1.2. Variable dependiente**

###### **Aprendizaje de Funciones Reales**

Es un proceso que tiene como fin la formación del estudiante. Podemos considerar que el proceso de enseñar es el acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos,



habilidades) al alumno, a través de unos medios, en función de las competencias y dentro de un contexto. Mientras que el proceso de aprender es el proceso complementario de enseñar. En consecuencia aprender es el acto por el cual un alumno intenta captar y elaborar los contenidos expuestos por el profesor, o por cualquier otra fuente de información. Él lo alcanza a través de unos medios (técnicas de estudio o de trabajo intelectual). Este proceso de aprendizaje es realizado en función de unos objetivos, que pueden o no identificarse con los del profesor y se lleva cabo en un determinado contexto.

### 3.2. Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA
variable Independiente  <b>Software Geogebra</b>	Cálculo Algebraico  Cálculo Geométrico  Recurso Didáctico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dominio y Rango de una funciones</li> <li>▪ Grafica de funciones</li> <li>▪ Algebra de funciones</li> <li>▪ Inversa de funciones</li> </ul>	porcentaje de aprobados (%)	0 - 20 Puntos
variable dependiente  <b>aprendizaje de funciones Reales</b>	Contenidos Conceptuales	fundamentos básicos de funciones reales	porcentaje de aprobados (%)	0 - 20 Puntos
	Contenidos procedimentales	problemas prácticos que se resuelven mediante las funciones reales		
	Contenidos Actitudinales	valores que logran los estudiantes	4: siempre 3: casi siempre 2: algunas veces 1: casi nunca 0 : nunca	Muy Bueno Bueno regular Deficiente



### **3.3. Sistema de Hipótesis.**

#### **3.3.1. Hipótesis General**

La aplicación del software Geogebra influye positivamente en el aprendizaje de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

#### **3.3.2. Hipótesis Específica 1**

La Aplicación del software Geogebra en el cálculo Algebraico y cálculo Geométrico como Recurso Didáctico, Influye positivamente en el aprendizaje de contenido conceptual de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

#### **Hipótesis Estadística**

$H_0 : m_1 = m_2$  : El promedio de notas del aprendizaje de contenido conceptual del Grupo Experimental No difiere al promedio de notas del aprendizaje de contenido conceptual del Grupo Control.

$H_a : m_1 \neq m_2$  : El promedio de notas del aprendizaje de contenido conceptual del Grupo Experimental difiere al promedio de notas del aprendizaje de contenido conceptual Grupo Control.

#### **3.3.3. Hipótesis Específica 2**

La Aplicación del software Geogebra en el cálculo Algebraico y cálculo Geométrico como Recurso Didáctico, Influye positivamente el aprendizaje de contenido Procedimental de Funciones Reales en los

estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

#### **Hipótesis Estadística**

$H_0 : m_1 = m_2$  : El promedio de notas del aprendizaje de contenido Procedimental del Grupo Experimental No difiere al promedio de notas del aprendizaje de contenido conceptual del Grupo Control.

$H_a : m_1 \neq m_2$  : El promedio de notas del aprendizaje de contenido Procedimental del Grupo Experimental difiere al promedio de notas del aprendizaje de contenido conceptual Grupo Control.

#### **3.3.4. Hipótesis Especifica 3**

La Aplicación del software Geogebra en el cálculo Algebraico y cálculo Geométrico como Recurso Didáctico, Influye positivamente el aprendizaje de contenido Actitudinal de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

#### **Hipótesis Estadística**

$H_0$  : No existe diferencia en el aprendizaje de contenido Actitudinal en los estudiantes del Grupo Experimental frente a los de Grupo Control

$H_a$  : Existe diferencia en el aprendizaje de contenido Actitudinal en los estudiantes del Grupo Experimental frente a los de Grupo Control.

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGIA**

El desarrollo del trabajo de investigación propuesta, se realizó bajo un paradigma de aprendizaje constructivista y se seleccionó la utilización de los métodos cuantitativos y cualitativos, en donde se realizó dos tipos de análisis estadísticos; en primer lugar, se realizó un análisis descriptivo utilizando distintas herramientas para resumir la información de las unidades en estudio tales como: tablas, gráficos y diagrama de barras. En segundo lugar, se realizó un análisis inferencial con los datos de Pre Prueba y post Prueba, donde se aplicó un diseño cuasi-experimental y mediante el Software SPS V22, se determinó los resultados tanto del Grupo Control como del Grupo Experimental.

#### **4.1 Tipo de investigación**

Por el propósito o la finalidad que se busca, el presente trabajo de investigación se trata de una investigación Aplicada, dado que se utilizaron conocimientos previos de la investigación pura como es el uso de los paquetes estadísticos y las fórmulas matemáticas que permitieron concretar en los resultados de los objetivos planteados.

#### **4.2 Nivel de investigación**

La investigación correlacional “tiene como propósito conocer la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto particular” (Hernández et al., 2006, p. 105). Mientras que en la investigación explicativa, “su interés se centra en explicar por qué ocurre

un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández et al., 2006, p. 108). En base a las afirmaciones de Hernández, el presente trabajo de investigación se adecúa a una investigación correlacional y explicativa, ya que el uso del software Geogebra determinó mejora en el aprendizaje de funciones reales en el grupo experimental sobre una población definida como es el Grupo Horario 01C de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao. Además, fue Longitudinal porque la variable principal del estudio (Aprendizaje de Funciones Reales) fue medida en diferentes periodos de tiempo (antes, durante y después del procedimiento).

#### **4.3 Diseño de investigación**

El término “cuasi” significa casi, por lo que un diseño cuasi-experimental casi alcanza el nivel de experimental, el criterio que le falta para llegar a este nivel es que no existe ningún tipo de aleatorización, es decir, no hay manera de asegurar la equivalencia inicial de los grupos experimental y control. En este trabajo, se tomaron grupos que ya estaban integrados por lo que las unidades de análisis no se asignaron al azar ni por pareamiento aleatorio; la estructura del diseño cuasi-experimental que se aplicó fue de Pre Prueba y Post Prueba. En los Diseños Cuasi-experimentales el investigador no puede hacer la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimentales y de control, pero si puede controlar cuándo llevar a cabo las observaciones, cuándo aplicar el tratamiento y cuál de los grupos recibirá el tratamiento. Debido a que el control de las variables nos

es tan riguroso como la de Diseño Experimental, algunos autores como Van Dalen y Meyer (1971) lo consideran como investigación con control parcial.

Para Sánchez y Reyes (2006) "en este diseño la variable experimental (GE) es aplicada varias veces para ver el efecto sobre la variable Control (GC). Con la finalidad de determinar el resultado sobre el aprendizaje del concepto Funciones Reales, valorado por el uso de Software Geogebra, se seleccionó el diseño denominado Diagrama del Diseño Pre Prueba y Post Prueba que se muestra en la tabla adjunta:

Variabes	primera Medición	Tratamiento	Segunda Medición
<i>GE</i>	$0_1$	X	$0_3$
<i>GC</i>	$0_2$	Z	$0_4$

Donde:

*GE*: Grupo experimental (Variable experimental)

*GC*: Grupo control (Variable control)

X : Tratamiento (Aplicación de Geogebra)

Z : Tratamiento (con Modelo tradicional)

$0_1$  y  $0_2$  : primera medición (Pre-Prueba)

$0_3$  y  $0_4$  : segunda medición (Pos-Prueba)

En la cual, el Grupo Experimental recibió un tratamiento mediante la aplicación del Software Geogebra, mientras que el grupo Control recibió las clases mediante el modelo Tradicional.

De los tres grupos Horarios que existen en el primer ciclo, se eligió al grupo horario 01C, como Grupo Control en el semestre Académico 2015A y Grupo Experimental en el semestre Académico 2015B, por la facilidad que permitía realizar el experimento, es decir; en el semestre 2015A la enseñanza al grupo horario 01C fue aplicado con el modelo tradicional, mientras que en el semestre 2015B, se le aplicó el tratamiento con Software Geogebra.

La medición de los estudiantes tanto del Grupo Control como los del Grupo Experimental se llevó a cabo tanto de conocimientos conceptuales, conocimientos procedimentales y conocimientos actitudinales y fue de la forma siguiente:

- Al total de los alumnos tanto del grupo experimental como el grupo de control, se aplicó al inicio de la sesión de clase una prueba Diagnóstica denominada Pre Prueba Ver anexo N° 02 pagina 115.
- Después de cada sesión de clase se desarrolló ejemplos de aplicación, luego se dejó más ejemplos de aplicación para que participen los alumnos con la Resolución.
- Para ver la evolución de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental en las sesiones de clase, fue necesaria tomar las Rubricas, cuyo resultado sirvió para determinar el nivel cognitivo y el grado de homogeneidad de aprendizaje tanto conocimientos Conceptuales como de conocimientos Procedimentales.

- Al finalizar las 14 sesiones de clase, se les aplicó una evaluación general "Post Prueba" a los dos grupos "experimental y Control" para medir cuantitativamente la influencia del Software Geogebra. Ver anexos N° 03, N° 04 y N° 05 pagina 116, 117 y 118 respectivamente. Esta medición permitió hacer conclusiones sobre el aprendizaje de Contenido conceptual, Procedimental y Actitudinal de la unidad de funciones Reales.

#### 4.4 Programación de Actividades

A continuación presentamos la secuencia de actividades, la forma cómo se trabajó y el tiempo de duración de las sesiones de clase.

Sesiones	Actividades	Forma de Trabajo	Tiempo
previa a la sesión 1	Prueba Diagnostica	individual	30 min
Sesión 1	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Concepto de Función	realizados por el profesor	30 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	20 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por los estudiantes	25 min
Sesión 2	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Dominio de Funciones	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	60 min
		realizados por los estudiantes	45 min
Sesión 3	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Rango de Funciones	realizados por el profesor	60 min
		realizados por el profesor	20 min



	Ejemplos de Aplicación	Rubrica - realizados por estudiantes	25 min
Sesión 4	motivación	realizados por el profesor	15 min
	funciones: Identidad, constante, lineal	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	60 min
		realizados por los estudiantes	45 min
Sesión 5	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Dominio y Rango de funciones: Identidad, constante, lineal	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	20 min
		realizados por los estudiantes	25 min
Sesión 6	motivación	realizados por el profesor	15 min
	función Radical y valor absoluto	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	60 min
		realizados por los estudiantes	45 min
Sesión 7	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Dominio de función Radical, valor absoluto	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	20 min
		realizados por los estudiantes	25 min

Sesión 8	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Rango de función Radical, valor absoluto	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	60 min
realizados por los estudiantes		45 min	
Sesión 9	motivación	realizados por el profesor	15 min
	función cuadrática y máximo entero	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	20 min
realizados por los estudiantes		25 min	
Sesión 10	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Dominio de función cuadrática y máximo entero	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	60 min
realizados por los estudiantes		45 min	
Sesión 11	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Rango de Función cuadrática y máximo entero	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	20 min
realizados por los estudiantes		25 min	
	motivación	realizados por el profesor	15 min

Sesión 12	Funciones Mixtas, dominio y rango	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	60 min
		realizados por los estudiantes	45 min
Sesión 13	motivación	realizados por el profesor	15 min
	Algebra de funciones	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	20 min
		realizados por los estudiantes	25 min
Sesión 14	motivación	realizados por el profesor	15 min
	inversa de una función	realizados por el profesor	60 min
	Ejemplos de Aplicación	realizados por el profesor	60 min
		realizados por los estudiantes	45 min

#### 4.5 Población y muestra

Para la presente investigación, la población estuvo conformada por los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, el grupo horario seleccionado fue 01C con 59 estudiantes matriculados en 2015A (grupo Control) y con 71 estudiantes matriculados en 2015B (grupo Experimental).

En la presente investigación no se seleccionó una muestra debido a que se trabajaron con la totalidad de los grupos horarios que posibilitaron obtener mejores resultados. Además, se usó el

laboratorio del Centro de Cómputo acuerdo al criterio del investigador considerando según la disponibilidad horaria del Grupo Experimental.

#### **4.6 Delimitación y Ubicación Espacio Temporal de la población**

El estudio se realizó en los ambientes de la Facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao durante el semestre académico 2015-A y 2015-B. Dicha Facultad cuenta con equipos multimedia en el aula y un Centro de Cómputo como recurso tecnológico que posibilita la transferencia de conocimiento.

#### **4.7 Técnica e Instrumento de recolección de datos.**

En la presente investigación se usó la técnica de la encuesta con una lista de preguntas de opción múltiple, “Pre Prueba” y “Post Prueba”. Además se utilizó las “Rubricas” que permitió registrar las calificaciones en cada etapa del proceso, determinando el efecto de la aplicación del Software Geogebra en el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao.

Los instrumentos usados fueron:

- Encuestas estructuradas sobre Software Geogebra como recurso didáctico y Tecnológico.
- Pre Prueba de contenido conceptual, Pre Prueba de contenido Procedimental y Post prueba de contenido conceptual, Post Prueba de contenido procedimental y post Prueba de contenido actitudinal.

- Evaluación continua "Rubricas" de conocimiento conceptual, procedimental.
- Paquetes Informáticos (SPSS, Excel)

Los instrumentos fueron validados previamente por un experto en la materia relacionado al Software Matemático. Además para medir la validez y la confiabilidad de los instrumentos se usó el coeficiente de alfa de Cronbach cuya ecuación es

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_T^2} \right)$$

Donde:

$k$  : representa el número de Ítem

$\sum s_i^2$  : es la suma de las varianzas de cada Ítem

$S_T^2$  : representa la varianza total

#### **4.8 Procedimiento de Recolección de datos**

La recolección de los datos consistió de las siguientes etapas: Prueba de contenido Conceptual, Prueba de Contenido Procedimental y una Prueba de contenido Actitudinal. Además, las Rubricas formaron parte de la Prueba de contenido Conceptual que se realizó en el laboratorio del centro de cómputo de la facultad, esta clase llamada "clase-Taller Geogebra", se impartió solo con los estudiantes del Grupo Experimental apoyado por el Software Geogebra en la que participaron en la operación y construcción de las gráficas de las funciones a través de las guías entregadas. Culminada cada clase-

taller Geogebra se tomó las Rubricas correspondiente basados al contenido conceptual.

Al finalizar la unidad que corresponde a las Funciones Reales y con el objetivo de conocer el nivel cognitivo asimilado por los estudiantes, se tomó una POST PRUEBA (Prueba Final) de Aprendizaje de Contenido Conceptual y Procedimental a los del Grupo Experimental, correspondiente a todas las sesiones de clase como se aprecia en el Anexo N° 03, N° 04 y N° 05 de la página 116, 117 y 118 respectivamente, en esta fase los estudiantes se retroalimentaron los conocimientos adquiridos identificando los conceptos básicos y las propiedades de las Funciones Reales. Los estudiantes del Grupo experimental fueron evaluados con la misma Prueba final que se hizo con los de Grupo control, obteniendo también los resultados que se muestra en la Tabla N° 5.2, N° 5.5, N° 5.9 y N° 5.12. En cada una de las sesiones de clase, se trató de lograr poco a poco las competencias planteadas en este trabajo con la finalidad de dar solución a los problemas de Investigación.

#### **4.9 Procedimiento de la Investigación**

Las sesiones de clase se desarrolló con normalidad dentro los horarios y los ambientes establecidos en la programación académica de la facultad de ciencias Contables, a excepción a la clase de Taller Geogebra que se realizó en el laboratorio del Centro de Cómputo de la facultad, consistió de las siguientes etapas:

- 1) El primer día de clase, en los primeros 20 minutos, se les exhortó en contenido del capítulo de funciones reales, las relaciones que guardan con los demás asignaturas y las aplicaciones en la vida práctica. En los minutos restantes, se tomó una evaluación diagnóstica "Pre Prueba" con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento, previo a las funciones reales.
- 2) En cada una de las sesiones siguientes, la clase empezó con la motivación durante los 15 primeros minutos, indicando el por qué y para qué se estudia las funciones Reales, su utilidad y la importancia en la vida cotidiana. Además, las bondades que brinda el software Geogebra en los cálculos algebraicos y los gráficos matemáticos.
- 3) Concluida la parte motivacional, se procedió a definir y dar las propiedades en forma expositiva y dialogal utilizando el Software Geogebra como un recurso didáctico tecnológico que facilitó al docente en hacer los cálculos algébricos y los gráficos correspondientes de las funciones y a los estudiantes capturar la información asimilando mejor su aprendizaje del tema tratado.
- 4) Culminada la etapa de exposición teórica de las definiciones y las propiedades, se utilizó el Software Geogebra para desarrollar los ejemplos de aplicación. Esta etapa fue fundamental en la asimilación de conocimientos de funciones Reales por parte de los estudiantes, pues mediante el Software Geogebra pudieron identificar y diferenciar



las funciones especiales así como determinar el Dominio y su Rango de cada una de las funciones.

- 5) En lo que corresponde a ejemplos de aplicación realizada por los estudiantes, comprendió a que ellos resuelvan los problemas de la separata dejada semejante a los ejemplos de aplicación realizada por el docente.
- 6) El Laboratorio de fue utilizado en tres ocasiones: la quinta clase, la novena clase y la décima tercera clase. En este recinto, los estudiantes pudieron plasmar todas habilidades y las destrezas, para resolver los problemas propuestos por el docente, similares a lo realizado en la clase y que fue distribuidos en forma individual, estas guías se les presentaba problemas que involucraba graficar las funciones, determinar dominio y rango, realizar las operaciones algebraicas y graficar dicha operación, determinado sus respectivos y dominio y rangos, luego se procedió a la discusión y apoyo entre ellos hasta llegar a la verificación de los resultados y así poder obtener una mejor comprensión y construcción del conocimiento.

El papel que realizó el Docente en el momento de resolver las aplicaciones, consistió en observar el proceso de desempeño de los estudiantes y apoyarlos en los casos que ameritaban, teniendo el cuidado de no proporcionarles la respuesta sino más bien hacerles preguntas acerca de los conceptos y propiedades de las funciones

Reales, o hacerles comentarios que les hiciera reflexionar y profundizar su razonamiento en el problema. Los primeros pasos en el laboratorio fue explicar el funcionamiento del Software y los comandos que servían para poder graficar y hacer las operaciones algebraicas, así ellos llegaban a obtener un razonamiento apropiado para el logro de sus objetivos propuestos. De este modo, las clases se realizaron desde una perspectiva de mejora, complementando a la enseñanza Tradicional un recurso Didáctico y Tecnológico como es el Software Geogebra en la transferencia del conocimiento. La interactividad entre los estudiantes y el ordenador en la que está configurado el Software Geogebra, fue un factor importante en la enseñanza-aprendizaje de Funciones Reales, dado que enmarca un nuevo ambiente de aprendizaje.

#### **4.10 Procesamiento Estadístico y Análisis de datos**

##### **4.10.1 Procesamiento de Datos del Pre Test aplicado al GC y GE.**

La Pre Prueba fue relacionado al Aprendizaje de contenido conceptual y Aprendizaje de contenido Procedimental y consistió de 5 preguntas de opción múltiple, en las que se evaluaron aspectos teóricos y prácticos sobre: Inecuaciones Lineales, Inecuaciones Cuadráticas, ecuaciones de la recta, ecuaciones de la parábola, ya que estos temas son necesarias y fundamentales para el comprender y determinar el campo de aplicación o dominio y rango de la función. Ver ANEXO N°2 de la página 115.

#### **4.10.2 Procesamiento de Datos del Post Test aplicado al GC y GE**

Para medir el efecto de la Aplicación del Software Geogebra en la enseñanza Aprendizaje de las Funciones Reales, se tomó una prueba al Grupo Experimental que constaba de 10 preguntas de conocimiento conceptual en base al Anexo N° 03 de la página 116, cuyos resultados se muestra en las tablas N° 5.2 página 81 y la tabla N° 5.5 de la página 84. Asimismo se tomó 7 preguntas de conocimiento procedimental basado al anexo N° 04 de la página 117 cuyo resultado se muestra en la tabla N° 5.9 de la página 86 y la tabla 5.12 de la página 88. Las preguntas contenido actitudinal fue evaluado en base al cuestionario del anexo N° 05 de la página 118 cuyos resultados se muestran en las tablas N° 5.20 de la página 96 y al tabla N° 5.21 de la página 97. La medición de las pruebas de Contenido conceptual y contenido Procedimental se realizó con el programa SPSS - V22 mediante la prueba T-Student por tratarse de datos cuantitativos. Para los datos cualitativos (contenido actitudinal) se utilizó el instrumento de medición denominada "Escala de Likert".

## CAPITULO V

### RESULTADOS

Las siguientes tablas muestran los resultados en que fueron sometidos los diferentes Instrumentos de medición con la finalidad de lograr el objetivo de la investigación.

**Tabla N° 5.1.**

Resultados de la prueba de confiabilidad y validación del instrumento

PRUEBA DE :	ALFA DE CRONBACH
Aprendizaje de conocimientos conceptuales	0.73
Aprendizaje de conocimientos procedimentales	0.71
Aprendizaje de conocimientos actitudinales	0.72

Dado que el valor de los aprendizajes mediante el Alfa de Cronbach superan a 0.7, se concluye que los cuestionarios de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales son fiables.

**Tabla N° 5.2**

Notas de Post Prueba Contenido Conceptual  
Grupo Control

Alum	NOTAS			
1	5	10	13	19
2	7	10	9	9
3	14	9	10	13
4	13	9	15	11
5	10	20	9	8
6	12	9	6	6
7	7	6	11	13
8	13	6	16	5
9	6	11	13	6
10	6	14	7	13
11	18	10	9	11
12	7	15	7	12
13	7	11	10	
Total estudiantes				51

Fuente: Base de datos del investigador

La tabla N° 5.2, muestra las notas de aprendizaje de contenido Conceptual que resulta el promedio de todas las Rubricas realizadas en la clase a los de Grupo Control.

**Tabla N° 5.3**

Frecuencia de Notas de Post Prueba Contenido Conceptual  
Grupo Control

Notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5	2	3,9	3,9	3,9
6	7	13,7	13,7	17,6
7	6	11,8	11,8	29,4
8	1	2,0	2,0	31,4
9	7	13,7	13,7	45,1
10	6	11,8	11,8	56,9
11	5	9,8	9,8	66,7
12	2	3,9	3,9	70,6
13	7	13,7	13,7	84,3
14	2	3,9	3,9	88,2
15	2	3,9	3,9	92,2
16	1	2,0	2,0	94,1
18	1	2,0	2,0	96,1
19	1	2,0	2,0	98,0
20	1	2,0	2,0	100,0
Total	51	100,0	100,0	

Fuente: Tabla N° 5.2

Elaborado por el investigador a través de SPSS

La Tabla N° 5.3, describe el aprendizaje de contenido conceptual del grupo Control que fue obtenido a través de SPSS. En la columna Notas, están las notas que obtuvieron los estudiantes, en la columna Frecuencia indica el número de estudiantes que obtuvieron dicha nota y en la columna Porcentaje indica lo que representa en porcentaje dichas frecuencias. Es decir:

- 2 estudiantes obtuvieron la nota 05 lo que representa 3.9%
- 7 estudiantes obtuvieron la nota de 06 lo que representa 13.7%
- 6 estudiantes obtuvieron la nota de 07 lo que representa 11.6%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 08 lo que representa 2%
- 7 estudiantes obtuvieron la nota de 09 lo que representa 13.7%
- 6 estudiantes obtuvieron la nota de 10 lo que representa 11.8%
- 5 estudiantes obtuvieron la nota de 11 lo que representa 9.8%
- 2 estudiantes obtuvieron la nota de 12 lo que representa 3.9%
- 7 estudiantes obtuvieron la nota de 13 lo que representa 13.7%
- 2 estudiantes obtuvieron la nota de 14 lo que representa 3.9%
- 2 estudiantes obtuvieron la nota de 15 lo que representa 3.9%
- 1 estudiantes obtuvieron la nota de 16 lo que representa 2%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 17 lo que representa 2%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 18 lo que representa 2%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 19 lo que representa 2%

**Tabla N° 5.4**

Estadístico de Post Prueba Contenido Conceptual  
Grupo Control

N	Válido	51
	Perdidos	0
Media		10,31
Mediana		10,00
Moda		6
Desviación estándar		3,636
Varianza		13,220
Asimetría		,670
Error estándar de asimetría		,333
Curtosis		,107

Fuente: Tabla N° 5.2

Elaborado por el investigador a través de SPSS

La Tabla N° 5.4, describe referente al aprendizaje de contenido Conceptual de los estudiantes del Grupo Control: El total de los estudiantes evaluados es 51, la nota promedio 10.31, La Mediana viene a ser el término central de las notas evaluados que es 10.00, mientras que la Moda de los estudiantes evaluados (nota que se repite mayor cantidad de veces) es 06.

**Tabla N° 5.5**  
 Notas de Post Prueba Contenido Conceptual  
 Grupo Experimental

Alum.	NOTAS				
1	14	11	15	5	10
2	11	16	14	11	10
3	10	14	17	12	8
4	11	12	11	12	8
5	16	11	11	17	11
6	18	11	11	11	11
7	11	11	12	4	11
8	11	15	11	12	19
9	10	5	11	11	11
10	11	14	11	11	13
11	12	11	5	12	11
12	11	16	13	17	11
13	13	11	5	11	12
Total de estudiantes					65

Fuente: Base de datos del investigador

**Tabla N° 5.6**  
 Frecuencia de Notas de Post Prueba Contenido Conceptual  
 Grupo Experimental

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 4	1	1,5	1,5	1,5
5	4	6,2	6,2	7,7
8	2	3,1	3,1	10,8
10	4	6,2	6,2	16,9
11	29	44,6	44,6	61,5
12	8	12,3	12,3	73,8
13	3	4,6	4,6	78,5
14	4	6,2	6,2	84,6
15	2	3,1	3,1	87,7
16	3	4,6	4,6	92,3
17	3	4,6	4,6	96,9
18	1	1,5	1,5	98,5
19	1	1,5	1,5	100,0
Total	65	100,0	100,0	

Fuente: Tabla N° 5.5



La Tabla N° 5.6, describe el aprendizaje de contenido conceptual del grupo Experimental que fue calculado a través de SPSS. En la columna Notas, están las notas que obtuvieron los estudiantes, en la columna Frecuencia indica el número de estudiantes que obtuvieron dicha nota, en la columna Porcentaje indica lo que representa en porcentaje dichas frecuencias. es decir:

- 1 estudiante obtuvo la nota 04 lo que representa 1.5%
- 4 estudiantes obtuvieron la nota de 05 lo que representa 6.2%
- 2 estudiantes obtuvieron la nota de 08 lo que representa 3.1%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 08 lo que representa 2%
- 4 estudiantes obtuvieron la nota de 10 lo que representa 6.2%
- 29 estudiantes obtuvieron la nota de 11 lo que representa 44.6%
- 8 estudiantes obtuvieron la nota de 12 lo que representa 12.3%
- 3 estudiantes obtuvieron la nota de 13 lo que representa 4.6%
- 4 estudiantes obtuvieron la nota de 14 lo que representa 6.2%
- 2 estudiantes obtuvieron la nota de 15 lo que representa 3.1%
- 3 estudiantes obtuvieron la nota de 16 lo que representa 4.6%
- 3 estudiantes obtuvieron la nota de 17 lo que representa 4.6%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 18 lo que representa 1.5%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 19 lo que representa 1.5%

**Tabla N° 5.7**

Estadístico de Post Prueba Contenido Conceptual  
Grupo Experimental

N	Válido	65
	Perdidos	0
Media		11,63
Mediana		11,00
Moda		11
Desviación estándar		2,993
Varianza		8,955
Asimetría		-,132
Error estándar de asimetría		,297
Curtosis		1,151

Fuente: Tabla N° 5.5  
Elaborado por el investigador a través de SPSS

La Tabla N° 5.7, describe referente al aprendizaje de contenido Conceptual de los estudiantes del Grupo Experimental, que del total de los estudiantes evaluados que es 65, la nota promedio es 11.63, La Mediana viene a ser el término central de las notas evaluados que es 11.00, mientras que la Moda de los estudiantes evaluados (nota que se repite mayor cantidad de veces) es 11.

**Tabla N° 5.8**

Estadísticas de Aprendizaje de Contenido Conceptual  
Grupo Control – Grupo Experimental

	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
calificaciones de Grupos	Grupo Control	51	10,31	3,636	,509
	Experimental	65	11,63	2,993	,371

Fuente: Tabla N° 5.2 y Tabla N° 5.5  
Elaborado por el investigador

La Tabla N° 5.8, indica que el número total de estudiantes matriculados del Grupo Control que es 51, cuyo nota promedio es 10.31; mientras que el número total de estudiantes matriculados del Grupo Experimental es de 65, cuyo nota promedio es de 11.63.

**TABLA 5.9**

Prueba T-estudent de aprendizaje de contenido Conceptual  
Grupo Control – Grupo Experimental

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	4,428	,034	-2,113	114	,037	-1,317	,615	-2,536	-,098
No se asumen varianzas iguales			-2,065	96,347	,042	-1,317	,630	-2,568	-,066

Fuente: Tabla N° 5.2 y Tabla N° 5.5  
Elaborado por el investigador

La Tabla N° 5.9, indica la prueba de la prueba de la distribución T – Estudent para varianzas iguales, donde el P-valor es 0.037 menor que la significancia 0.05. Por lo que se acepta la  $H_a$  en la Hipótesis específica 1

**Tabla N° 5.10**

Notas de Post Prueba Contenido Procedimental

**Grupo Control**

ALUM	NOTAS			
1	5	13	18	12
2	9	12	12	13
3	12	12	11	12
4	11	12	19	12
5	12	19	11	12
6	11	11	12	13
7	11	10	13	11
8	15	12	17	13
9	11	11	18	12
10	10	13	11	11
11	16	11	12	11
12	6	16	12	10
13	13	12	11	
Total de estudiantes				51

Fuente: Base de datos del investigador

Los datos que se muestran en la Tabla N° 5.10, son las notas del "Examen Post Prueba", dicha prueba fue tomada al concluir las 14 sesiones de clase de Funciones Reales.

**TABLA N° 5.11**

Frecuencia de Notas de Post Prueba Contenido Procedimental

**Grupo control**

Notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5	1	2,0	2,0	2,0
6	1	2,0	2,0	3,9
9	1	2,0	2,0	5,9
10	3	5,9	5,9	11,8
11	14	27,5	27,5	39,2
12	16	31,4	31,4	70,6
13	7	13,7	13,7	84,3
15	1	2,0	2,0	86,3
16	2	3,9	3,9	90,2
17	1	2,0	2,0	92,2
18	2	3,9	3,9	96,1
19	2	3,9	3,9	100,0

Fuente: Tabla N° 5.10

La Tabla N° 5.11, describe el aprendizaje de contenido Procedimental del grupo Control que fue calculado a través de SPSS. En la columna Notas, están las notas que obtuvieron los estudiantes, en la columna Frecuencia indica el número de estudiantes que obtuvieron dicha nota, en la columna Porcentaje indica lo que representa en porcentaje dichas frecuencias. Es decir:

- 1 estudiante obtuvo la nota de 05 lo que representa 2%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 06 lo que representa 2%
- 1 estudiante obtuvo la nota de 09 lo que representa 2%
- 14 estudiantes obtuvieron la nota de 11 lo que representa 27.5%
- 16 estudiantes obtuvieron la nota de 12 lo que representa 31%
- 29 estudiantes obtuvieron la nota de 11 lo que representa 44.6%
- 8 estudiantes obtuvieron la nota de 12 lo que representa 12.3%
- 7 estudiantes obtuvieron la nota de 13 lo que representa 13.7%
- 2 estudiantes obtuvieron la nota de 16 lo que representa 3.9%

**TABLA N° 5.12**

Estadísticos de las notas de Post Prueba - Contenido Procedimental  
**Grupo Control**

N	Válido	51
	Perdidos	0
Media		12,25
Mediana		12,00
Moda		12
Desviación estándar		2,682
Varianza		7,194
Asimetría		,545
Error estándar de asimetría		,333
Curtosis		1,955

Fuente: Tabla N° 5.11  
Elaborado por el investigador

La Tabla N° 5.12: indica que la nota promedio de los estudiantes en el aprendizaje de contenido procedimental del Grupo control es 12.25, La mediana 12 y la moda (la nota que más se repite) también es 12.

**Tabla N° 5.13**

Notas de Post Prueba - Contenido Procedimental  
**Grupo Experimental**

ALUM	NOTAS							
1	15	11	16	5	11	12	13	17
2	12	17	18	11	15	13	12	11
3	12	14	18	16	14	11	17	
4	11	11	14	17	5	12	17	
5	15	11	15	17	15	12	18	
6	18	11	15	11	12	12	11	
7	14	14	11	5	11	15	14	
8	15	17	11	16	11	8	17	
9	16	5	16	14	19	15	5	
Total estudiantes							65	

Fuente: Base de datos del investigador

**TABLA N° 5.14**

Frecuencia de Notas post Prueba Contenido Procedimental  
**Grupo Experimental**

NOTAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5	5	7,7	7,7	7,7
8	1	1,5	1,5	9,2
11	15	23,1	23,1	32,3
12	8	12,3	12,3	44,6
13	2	3,1	3,1	47,7
14	7	10,8	10,8	58,5
15	9	13,8	13,8	72,3
16	5	7,7	7,7	80,0
17	8	12,3	12,3	92,3
18	4	6,2	6,2	98,5
19	1	1,5	1,5	100,0
Total estud.	65	100,0	100,0	

Fuente: Tabla N° 5.12

Elaborado por el investigador a través de software SPSS

La Tabla N° 5.13, describe el aprendizaje de contenido Procedimental del grupo Experimental que fue calculado a través de SPSS. En la columna Notas, están las notas que obtuvieron los estudiantes, en la columna Frecuencia indica el número de estudiantes que obtuvieron dicha nota y en la columna Porcentaje indica lo que representa en porcentaje dichas frecuencias. Es decir:

- 5 estudiantes obtuvieron la nota de 05 lo que representa 7.7 %
- 1 estudiante obtuvo la nota de 08 lo que representa 1.5 %
- 15 estudiantes obtuvieron la nota de 11 lo que representa 23.1 %
- 8 estudiantes obtuvieron la nota de 12 lo que representa 12.3 %
- 2 estudiantes obtuvieron la nota de 13 lo que representa 3.1 %
- 7 estudiantes obtuvieron la nota de 14 lo que representa 10.8 %
- 9 estudiantes obtuvieron la nota de 15 lo que representa 13.8 %
- 5 estudiantes obtuvieron la nota de 16 lo que representa 7.7 %
- 8 estudiantes obtuvieron la nota de 17 lo que representa 12.3%
- 4 estudiantes obtuvieron la nota de 18 lo que representa 6.2 %
- 1 estudiante obtuvo la nota de 19 lo que representa 1.5 %

**TABLA N° 5.15**

Estadísticos de Post Prueba- Contenido Procedimental  
**Grupo Experimental**

N	Válido	65
	Perdidos	0
Media		13,23
Mediana		14,00
Moda		11
Desviación estándar		3,449
Varianza		11,899
Asimetría		-,746
Error estándar de asimetría		,297
Curtosis		,401

Fuente: Tabla N° 5.12  
Elaborado por el investigador

La Tabla N° 5.15: indica que del total de los estudiantes evaluados del Grupo Experimental, la nota promedio es 13.23, La mediana que viene a ser el término central de los estudiantes evaluados es 14.00, mientras que la moda de los estudiantes evaluados (nota que se repite mayor cantidad de veces) es 11.

**TABLA N° 5.16**

Estadístico de Aprendizaje de Contenido Procedimental  
Grupo Control – Grupo Experimental

	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
calificaciones de Grupos	Grupo Control	51	12,25	2,682	,376
	Experimental	65	13,23	3,387	,420

Fuente: Tabla N° 5.9 y Tabla N° 5.12

La Tabla N° 5.16, indica que del número total de estudiantes matriculados del Grupo Control que es 51, la nota promedio en la evaluación del Aprendizaje de Contenido Procedimental fue 12.25; mientras que el número total de estudiantes matriculados en el Grupo Experimental que fue de 65, la nota promedio fue de 13.23.

**TABLA N° 5.17**

Prueba de T Student de Contenido Procedimental Grupo control- Grupo experimental

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	5,477	,021	-1,100	114	,0274	-,637	,579	-1,758	,511
No se asumen varianzas iguales			-1,131	113,98	,0260	-,637	,564	-1,754	,479

Fuente: Tabla N° 5.2 y Tabla N° 5.5  
Elaborado por el investigador



La Tabla N° 5.17, indica la prueba de la prueba de la distribución T – estudent para varianzas iguales, donde el P-valor es 0.0274 menor que la significancia 0.05. Por lo que se acepta  $H_a$  en la Hipótesis Específica 2

**TABLA N° 5.18**

Estadística de Promedios Finales de Matemática Básica  
**Grupo Control – Grupo Experimental**

GRUPO	NOTAS DE PROMEDIO FINAL												
		14	12	15	11	11	18	11	13	5	13	13	13
GRUPO EXPERIMENTAL	12	17	16	15	13	12	11	13	14	11	11	16	15
	11	14	11	15	11	12	17	11	12	5	13	14	5
	11	11	12	17	8	13	6	13	11	11	18	14	13
	15	11	13	11	12	11	13	12	14	19	11	11	11
	8	11	11	14	11	11	12	12	11	11	13	13	11
GRUPO CONTROL	8	13	11	11	11	19	18	11	8	11	17	14	15
	12	11	17	13	11	11	11	11	16	14	18	12	11
	11	11	12	11	16	9	13	11	6	11	12	12	

Fuente: Actas de notas finales de la Oficina de Archivo General y Registros Académicos

La Tabla N° 5.18, muestra las notas del promedio final de la asignatura de matemática Básica tanto del Grupo Experimental como del Grupo Control. Para el cálculo del promedio final, se consideró las notas las unidades I y II, correspondientes a los números Reales e introducción a la geometría Analítica.

**TABLA N° 5.19**

Comparación de Promedios Finales de los estudiantes aprobados  
**Grupo Control – Grupo Experimental**

	Promedio de grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Promedios Final de Matemática Básica	Grupo control	51	12,14	2,623	,367
	Grupo experimental	65	13,37	2,945	,365

Fuente: Tabla N° 16

La tabla N° 5.19, registra los promedios finales del curso de Matemática Básica, en la cual se ha considerado solo a los alumnos aprobados de ambos grupos con el objetivo de comparar la diferencia de promedios.

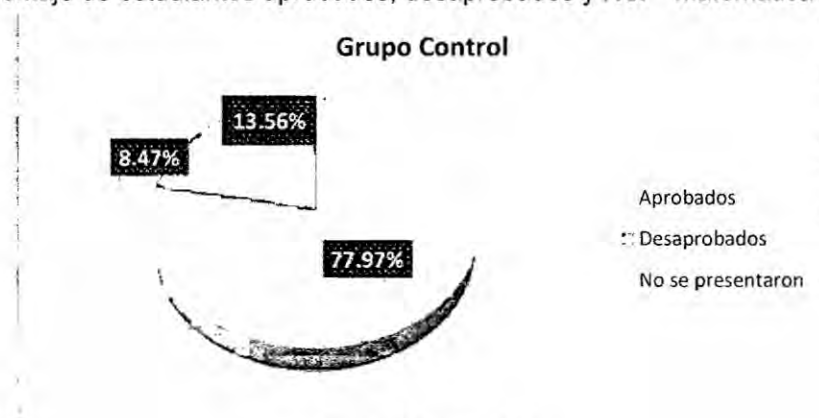
**TABLA N° 5.20**  
 Estadística de los estudiantes aprobados y desaprobados  
 Grupo Control – Grupo Experimental

	Total Matriculados	aprobados	desaprobados	NSP	aprobados %	Desaprobados %
Grupo Control (2015A)	59	46	5	8	77.97	8.47
Grupo Experimental (2015B)	71	59	6	6	83.1	8.45

FUENTE: Actas de notas finales de la Oficina de archivo General y Registros Académicos

En la Tabla N° 5.20, se observa el número de alumnos aprobados y desaprobados y su respectivo porcentaje para cada uno de los grupos. Es decir; de los 59 alumnos matriculados del grupo control, aprobaron 46 que representa el 77.97%, y desaprobaron 5 que en porcentaje representa el 8.47%. Asimismo, en el Grupo experimental se matricularon 71 alumnos, de los cuales aprobaron 59 que en porcentaje representa el 83.1%, el número de desaprobados en este grupo fue mayor al de grupo control con 6 desaprobados que representa el 8.45%.

**GRAFICO N° 5.1**  
 Porcentaje de estudiantes aprobados, desaprobados y NSP- Matemática Básica

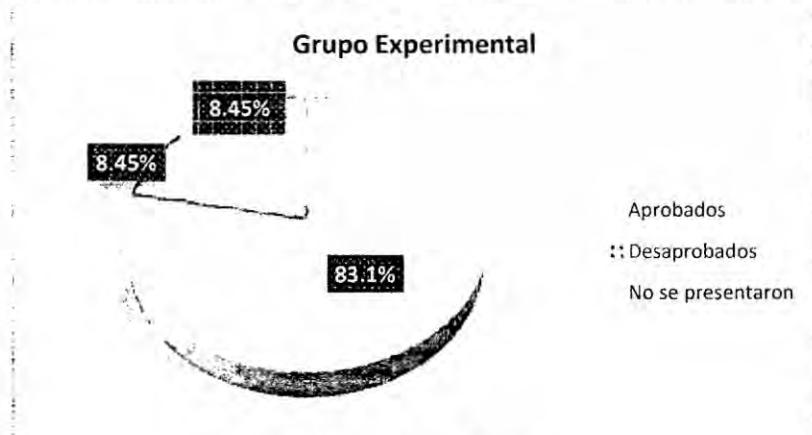


Fuente: Tabla N° 18

El gráfico N° 5.1 indica que de un total de 59 matriculados, el 78% de alumnos del grupo control aprobaron el curso de Matemática Básica, el 14% de los alumnos desaprobaron y 8% de los restantes no se presentaron a rendir los exámenes.

### GRAFICO N° 5.2

Porcentaje de estudiantes aprobados, desaprobados y NSP- Matemática Básica



Fuente: Tabla N° 18

El gráfico N° 5.1 indica que el 83% de alumnos del grupo Experimental aprobaron el curso de Matemática Básica, el 9% desaprobaron y 8% de los restantes no se presentaron a rendir los exámenes.

### TABLA N° 5.21

Estadística del Promedio final de Matemática Básica según sexo

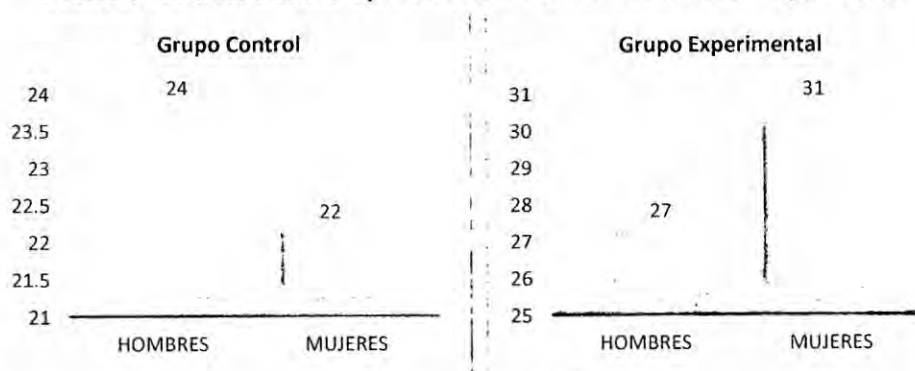
Grupo Control – Grupo Experimental

	Total Matriculados	número de aprobados		porcentaje de aprobados (%)		Nota promedio	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Grupo Control (2015A)	59	24	22	52.1	47.82	12.85	12.36
Grupo Experimental (2015B)	71	27	31	47.45	52.54	12.74	13.35

FUENTE: Actas de notas finales de la Oficina de archivo General y Registros Académicos

**GRAFICO N° 5.3**

Número de estudiantes aprobados Matemática Básica según sexo

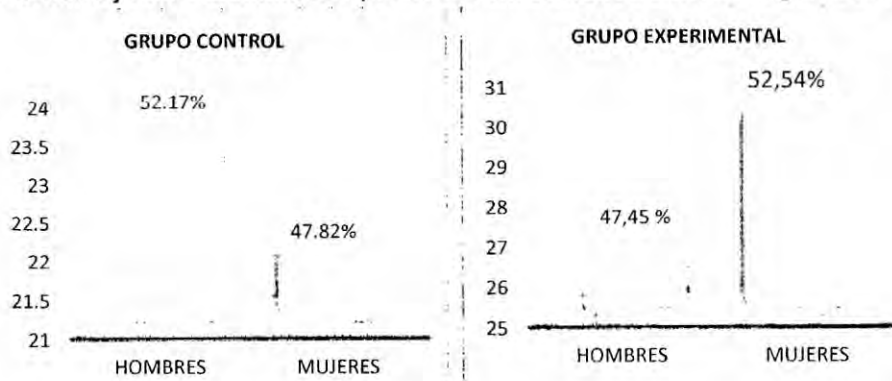


FUENTE: Tabla N° 5.19

El gráfico N° 5.3, indica el número de estudiantes aprobados de la asignatura de Matemática Básica según el género, lo que indica que en el Grupo Control aprobaron 24 alumnos y 22 alumnas, mientras que en el Grupo Experimental el número de alumnos aprobados fue de 27 y 31 alumnas aprobadas.

**GRAFICO N° 5.4**

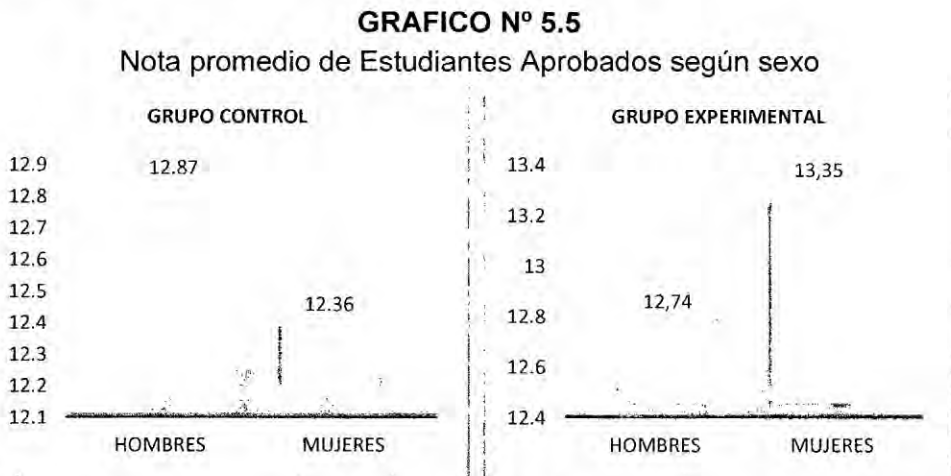
Porcentaje de estudiantes aprobados Matemática Básica según sexo



FUENTE: Tabla N° 5.19

El gráfico N° 5.4, indica el porcentaje de estudiantes aprobados de la asignatura de matemática básica según el género, lo que indica que en el grupo control los 24 alumnos aprobados representan el 52.1% y las 22

alumnas aprobadas representan el 47.82%, mientras que en el grupo experimental el número de alumnos aprobados fue de 27 representa el 47.45% y las 31 alumnas aprobadas representan el 52.54%.



FUENTE: Tabla N° 5.19

El gráfico N° 5.4, indica la nota promedio de estudiantes del curso de Matemática Básica según género, es decir; en el Grupo Control el promedio de nota en los hombres fue de 12.87 y en las mujeres 12.36. Mientras que en Grupo Experimental, nota promedio en los hombres fue de 12.74 y en las mujeres 13.35.

**TABLA N° 5.22**

Matriz del Aprendizaje de Contenido Actitudinal

**GRUPO CONTROL**

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA DE RESPUESTAS				PUNTAJE TOTAL	calificación de la actitud
		siempre 4puntos	casi siempre 3puntos	algunas veces 2puntos	nunca 0punto		
1	Trabajo en equipo respetando la opinión de mis compañeros	10	11	9	11	102	Regular
2	Acepto sugerencias en el proceso de Resolución de problemas	15	13	11	12	133	Bueno
3	Demuestro orden en la presentación de los trabajos	8	12	12	10	102	Regular
4	Demuestro orden en el desarrollo de mis exámenes	9	10	11	14	102	Regular
5	Confío en obtener buenas calificaciones	7	11	12	11	96	Regular
6	Pregunto con frecuencia a mis profesores sobre mis calificaciones	12	11	14	10	119	Bueno
7	Tengo miedo fracasar en mis estudios	11	13	12	10	117	Bueno
8	Las dificultades me motivan suponer un reto para mí	9	11	12	11	104	Regular
9	Mis logros atribuyo a mis esfuerzos	9	10	12	12	102	Regular
10	Las tareas fáciles me parecen más atractivas	15	13	13	10	135	Bueno
11	Demuestro orden en el logro de mis aprendizajes conceptuales	9	9	11	13	98	Regular
12	Demuestro orden en el logro de mis aprendizajes procedimentales	5	11	14	15	96	Regular

**TABLA DE VALORACION**

	valor	Puntaje Total
Nunca	0	0
Casi Nunca	1	54
Algunas veces	2	108
Casi siempre	3	162
Siempre	4	216

**ESCALA DE LIKERT**



FUENTE: Anexo N° 5

**TABLA N° 5.23**

Matriz del Aprendizaje Contenido Actitudinal

**GRUPO EXPERIMENTAL**

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA DE RESPUESTAS					PUNTAJE TOTAL	calificación de la actitud
		siempre 4 puntos	siempre 3 puntos	algunas veces 2 puntos	siempre 1 punto	nunca 0 punto		
1	Trabajo en equipo respetando la opinión de mis compañeros	18	12	11	10	3	140	Bueno
2	Acepto sugerencias en el proceso de Resolución de problemas	24	16	10	3	1	160	Bueno
3	Demuestro orden en la presentación de los trabajos	25	15	13	1	0	177	Muy Bueno
4	Demuestro orden en el desarrollo de mis exámenes	21	18	14	1	0	169	Muy Bueno
5	Confío en obtener buenas calificaciones	28	14	9	2	0	173	Muy Bueno
6	Pregunto con frecuencia a mis profesores sobre mis calificaciones	19	15	13	6	1	166	Muy Bueno
7	Tengo miedo fracasar en mis estudios	18	14	10	8	4	142	Bueno
8	Las dificultades me motivan suponer un reto para mí	21	16	8	6	3	144	Bueno
9	Mis logros atribuyo a mis esfuerzos	39	12	3	0	0	194	Muy Bueno
10	Las tareas fáciles me parecen más atractivas	26	12	10	4	2	164	Muy Bueno
11	Demuestro orden en el logro de mis aprendizajes conceptuales	25	20	8	1	0	177	Muy Bueno
12	Demuestro orden en el logro de mis aprendizajes procedimentales	30	20	3	1	0	187	Muy Bueno

valor	Puntaje Total
0	0
1	54
2	108
3	162
4	216

**ESCALA DE VALORES (ESCALA DE LIKERT)**



FUENTE: Anexo N° 5



La **Tabla 5.22**, muestra la estadística de las respuestas al cuestionario sobre al aprendizaje de contenido Actitudinal realizada a los estudiantes del Grupo Control quienes recibieron las clases con el método tradicional. Igualmente, la **Tabla 5.23** muestra la estadística de las respuestas al cuestionario sobre al aprendizaje de contenido Actitudinal realizada a los estudiantes del Grupo Experimental después de haber recibido las clases con el apoyo del Software Geogebra.

**TABLA N° 5.24**

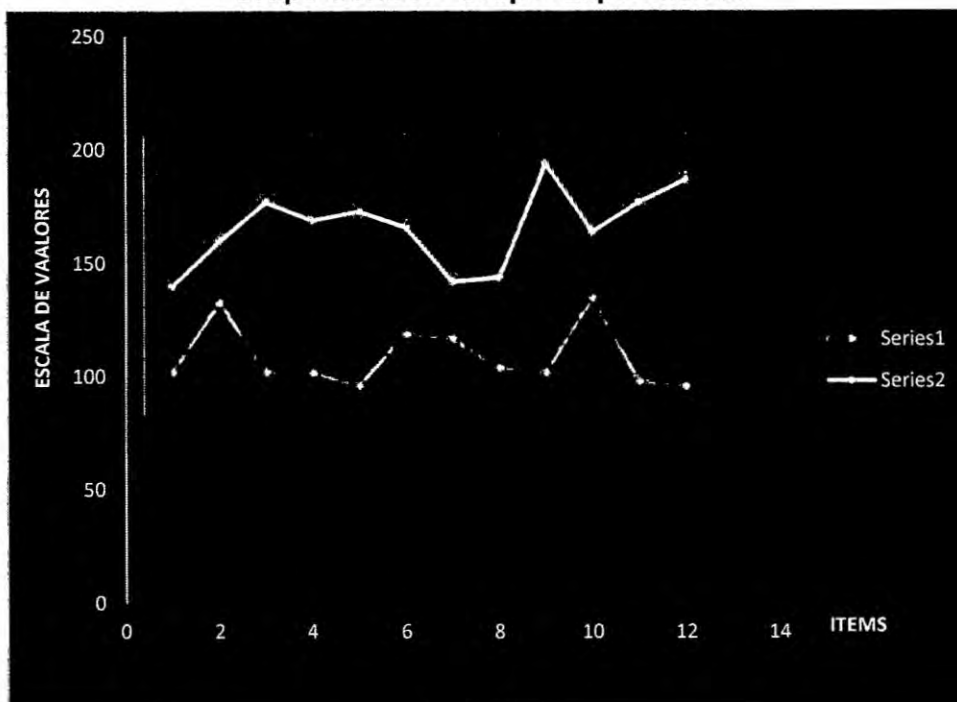
Puntajes del Aprendizaje del Contenido Actitudinal  
**Grupo Control - Grupo Experimental**

ITEMS	PUNTAJES DEL GRUPO CONTROL		PUNTAJES DEL GRUPO EXPERIMENTAL	
	PUNTAJE DE LA ESCALA LIKERT	CALIFICACION DE LA ACTITUD	PUNTAJE DE LA ESCALA LIKERT	CALIFICACION DE LA ACTITUD
1	102	Regular	140	Bueno
2	133	Bueno	160	Bueno
3	102	Regular	177	Muy Bueno
4	102	Regular	169	Muy Bueno
5	96	Regular	173	Muy Bueno
6	119	Bueno	166	Muy Bueno
7	117	Bueno	142	Bueno
8	104	Regular	144	Bueno
9	102	Regular	194	Muy Bueno
10	135	Bueno	164	Muy Bueno
11	98	Regular	177	Muy Bueno
12	96	Regular	187	Muy Bueno

La tabla 5.24, describe la comparación de los puntajes de la encuesta realizada a los estudiantes del grupo Control y el Grupo Experimental sobre las actitudes en el aprendizaje de Funciones Reales. El puntaje mínimo y máximo para los estudiantes del Grupo Control es 96 y 135 respectivamente. Mientras el puntaje mínimo y máximo para los estudiantes del grupo Experimental quienes recibieron las clases usando el Software Geogebra es 142 y 194 respectivamente.

**GRAFICO N° 5.6**

Tendencia del Aprendizaje de Contenido Actitudinal  
**Grupo Control - Grupo Experimental**



Fuente: Tabla N° 5.22

El Grafico N° 5.6, muestra las líneas de tendencia de las actitudes antes y después de aplicar el Software Geogebra:

Serie 1: Representa la actitud de los estudiantes del Grupo Control quienes recibieron las clases con el modelo tradicional.

Serie 2: Representa actitud de los estudiantes del Grupo Experimental quienes recibieron la clase mediante el uso del Software Geogebra

Gráficamente se observa que la actitud de los estudiantes del Grupo Experimental mejoró en relación a la actitud antes del Grupo Control, donde las puntuaciones del Grupo Experimental son superiores a los de Grupo Control.

## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para verificar si la aplicación del Software Geogebra influye en el aprendizaje de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, se ha usado el promedio de notas de ambos grupos (Grupo Control y grupo Experimental) después de culminada todas las sesiones de clases, en donde se hizo la contrastación de las hipótesis específicas mediante la Prueba Paramétrica de T-Student para dos muestra independientes a través del paquete Estadístico SPSS V22.

$m_1$  : Promedio de notas del Grupo Control

$m_2$  : Promedio de notas del Grupo Experimental.

$H_0$  : Hipótesis nula

$H_a$  : Hipótesis alternativa

#### 6.1 Contrastación de hipótesis con los resultados

##### 6.1.1 Hipótesis Específica 1

El uso del software Geogebra en el cálculo Algebraico y cálculo Geométrico como Recurso Didáctico Influye en el aprendizaje de contenido **Conceptual** de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

Considerando  $\alpha = 5\% = 0.05$ ; mediante la Prueba de T student se calculó a través del SPSS, el P-valor que es 0.037 como se muestra en la tabla N° 5.9 de la página 86. Como P-valor  $\leq 0.05$ , se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_a$ . Lo

que demuestra que “existe diferencia en el aprendizaje de contenido Conceptual entre el grupo Control y el Grupo Experimental”.

Además, Según la Tabla N° 5.8 de la página 86, se observa que: La nota promedio de Grupo Control es  $m_1 = 10.31$  y la nota promedio del Grupo Experimental es  $m_2 = 11.63$ . Es decir, la nota promedio del grupo Experimental es superior a la nota promedio del Grupo Control en el aprendizaje de contenido Conceptual.

### **Conclusión**

El uso del software Geogebra en el cálculo Algebraico y cálculo Geométrico como Recurso Didáctico Influye positivamente en el aprendizaje de contenido conceptual de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao en el año 2015.

#### **6.1.2 Hipótesis Específica 2**

El uso del software Geogebra en el cálculo Algebraico y cálculo Geométrico como Recurso Didáctico Influye en el aprendizaje de contenido **Procedimental** de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

Establecemos nivel de significancia  $\alpha = 5\% = 0.05$ , mediante la Prueba de T-Student, se calculó el P-valor que es 0.0274 como se muestra en la tabla N° 5.17 de la página 92. Como P-valor es menor al nivel de significancia

( $0.0274 < 0.05$ ), entonces se rechaza la hipótesis nula " $H_0$ " y se acepta la Hipótesis alternativa " $H_a$ ".

Es decir existe diferencia en el aprendizaje de contenido Procedimental entre el Grupo Control y el Grupo Experimental. Además, según la Tabla N° 5.15 de la página 90, se observa que la nota promedio de Grupo Control es  $m_1 = 12.25$  y la nota promedio del Grupo Experimental es  $m_2 = 13.23$ . Es decir, la nota promedio del grupo Experimental es superior a la nota promedio del Grupo Control en el aprendizaje de contenido Procedimental.

### **Conclusión**

El uso del software Geogebra en el cálculo Algebraico y cálculo Geométrico como recurso didáctico Influye positivamente en el aprendizaje de contenido Procedimental de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

#### **6.1.3 Hipótesis Específica 3**

El uso del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico Influye en el aprendizaje de contenido **Actitudinal** de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

Según la Tabla N° 5.22 de la página 98, se observa la variación de los puntajes para cada uno de los ítems de la Post Prueba del Aprendizaje de Contenido Actitudinal; lo que indica que la actitud de los estudiantes del

Grupo Experimental luego de recibir las clases mediante el Software Geogebra cambió favorablemente. Además, el gráfico N° 5.5 Muestra la tendencia de la actitud de los estudiantes encuestados del Grupo Control y Grupo Experimental finalizada las 14 sesiones de clases, donde se observa una variación significativa en las actitudes. Las diferencias más significativas fueron los siguientes ítems: Ítem N° 3, Ítem N° 4, Ítem N° 5, Ítem N° 9, Ítem N° 10 y el Ítem N° 11, que favoreció al grupo Experimental de puntuarse en una escala Regular a una escala Muy Bueno cuyas mediciones para las tablas fueron hechas a través de la escala de Likert y para el grafico mediante el Excel Avanzado.

### **Conclusión**

El uso del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico Influye en el aprendizaje de contenido **Actitudinal** de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015.

## **6.2 Contrastación de Resultados con otros estudios similares**

### **6.2.1 En el ámbito nacional**

- Figueroa R (2013). hace un análisis cualitativo en su Tesis de Maestría para llegar a una conclusión de que el uso del Software Geogebra contribuye a tener una visión más clara y dinámica de las representaciones gráficas de los sistemas de ecuaciones lineales con dos variables y permite a su vez a resolver adecuadamente los sistemas de ecuaciones

lineales y a crear problemas a partir de éstos. Esto se confirma con la presente investigación, pues en el aprendizaje de contenidos actitudinales, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mayores puntuaciones que del grupo control.

- Ramón y Plasencia (2010), en su trabajo de investigación analizan los factores que inciden en el rendimiento académico de los alumnos de UNEGV, y en la información recogida manifiestan que el 14% afirman que el profesor hace el curso difícil, el 18% atribuye que hace poca practica dirigida y el 39% afirman que el curso es difícil. Frente a estas afirmaciones, los estudiantes del Grupo experimental se mostraron satisfechos al usar el software Geogebra como se muestra en la tabla N° 5.23, lo cual indica que fue positivo el uso de Geogebra en la enseñanza aprendizaje de funciones reales.

### **6.2.2 En el ámbito internacional**

- Bonilla (2013) en su tesis titulada "influencia del uso del programa Geogebra en el rendimiento académico en Geometría Analítica Plana en los estudiantes de tercer año de especialidad de físico Matemático", analiza los resultados de las calificaciones en base 10, logrando determinar que el



Grupo experimental alcanza un promedio 7.6 frente a un promedio de 5.6 del Grupo Control.

- Bustos (2013) en su trabajo de Tesis de Maestría sobre la Enseñanza del concepto del Limite en el grado undécimo haciendo uso de Geogebra, concluye que con el uso del software mejoró el nivel de aprendizaje evidenciándose un mayor rendimiento académico, ya que el grupo Experimental obtuvo un promedio de 4.46 mientras que el Grupo control 3.54.
- los resultados obtenidos en el aprendizaje de contenido conceptual y contenido Procedimental del grupo experimental confirman la versión Bonilla y Bustos. Es decir según la tabla N° 5.8 de la página 86, el grupo control obtuvo una nota promedio de 10.31 frente a 11.63 del grupo experimental. del mismo modo, la tabla N° 5.16 de la página 92, muestra que la nota promedio del grupo experimental es de 13.23 frente al promedio de nota del grupo control. lo que confirma que el uso del Software Geogebra influye en el aprendizaje de funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao.

## CONCLUSIONES

1. La Aplicación del Software Geogebra influye positivamente en el aprendizaje de Funciones Reales, puesto que se comprobó con el número de estudiantes aprobados y las calificaciones obtenidas. Es decir, en el Grupo Experimental, grupo en que se aplicó el software Geogebra, aprobaron 59 estudiantes de los 71 matriculados, lo cual representa el 83.1%; mientras que el Grupo Control, en la que se aplicó el modelo tradicional, aprobaron 46 estudiantes de los 51 matriculados, que representa el 77.97%. Ver tabla N° 5.18 y gráfico N° 5.1 de la página 92 y el gráfico N° 5.2 de la página 93.
2. La aplicación del Software Geogebra como recurso didáctico en el cálculo algebraico y cálculo geométrico resultó beneficioso en el aprendizaje de contenido Conceptual de Funciones Reales, ya que el promedio de la calificación de los estudiantes que usaron Software Geogebra (Grupo Experimental) fue 11.63 frente a los estudiantes que no usaron el software Geogebra (Grupo control) que fue 10.31, ver tabla N° 5.8, página 86.
3. La aplicación del Software Geogebra como recurso didáctico en el cálculo algebraico y cálculo geométrico resultó beneficioso en el aprendizaje de contenido Procedimental de Funciones Reales, pues el promedio de la calificación de los estudiantes que usaron el Software Geogebra (Grupo Experimental) fue de 13.23, frente a los

estudiantes que no usaron el software Geogebra (Grupo control) que fue 12.25, ver tabla N° 5.15, página 90.

4. La aplicación del Software Geogebra como recurso didáctico en el cálculo algebraico y cálculo geométrico dinamizó las clases y a su vez permitió captar la atención de los estudiantes, haciéndolos más creativos y participativos. Es decir, la actitud de los estudiantes del Grupo Experimental después del uso del software Geogebra, mejoró significativamente según la escala de Likert puntuándose en un rango de [54 ; 108] a [108 ; 162], que corresponde pasar de "Regular" a "Bueno", y la puntuación del Grupo Experimental se ubicó de [108 ; 162] a [162 ; 216] que representa un cambio de "bueno" a "muy bueno". Ver la tabla N° 5.22 de la página 98 y el gráfico N° 5.5 de la página 99.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario que la Facultad de Ciencias Contables organice un seminario sobre el uso del Software Geogebra, a fin de que los docentes del área de matemática se familiaricen con las diferentes aplicaciones que ofrece dicho software, para así establecer una nueva estrategia en la enseñanza que permita re-conceptualizar los modelos didácticos que permita a los estudiantes convertirse un aliado más en matemática, especialmente en la enseñanza de las Funciones Reales que es un tema fundamental que guarda relación con las demás asignaturas de los ciclos superiores.
2. Por los resultados obtenidos en las hipótesis específicas, en la que se demuestra que con el uso del Software Geogebra mejora el aprendizaje y por ende el rendimiento académico; La facultad debe implementar la instalación del Software Geogebra y otros programas matemáticos en el laboratorio de cómputo para incentivar el autoaprendizaje de matemática y asignaturas a fines.
3. Implementar y difundir la aplicación de la presente investigación en las demás facultadas de la Universidad Nacional del Callao, brindando las facilidades necesarias a los docentes del área de matemática para su adecuación en la propuesta didáctica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Bello Durand, J. (2013). *Mediación del Software Geogebra en el Aprendizaje de Programación Lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria*. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [2] Bonilla Guachamin, G. (2012). *Influencia del uso del programa Geogebra en el rendimiento académico en Geometría Analítica Plana, de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad Físico Matemático, del colegio Marco Salas Yépez*. Tesis de Licenciatura. Universidad Central del Ecuador. 2012-2013.
- [3] Bustos Gonzales, I. (2013). *Propuesta didáctica: La enseñanza del concepto de límite en el grado undécimo, haciendo uso del Geogebra*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- [4] Castellanos Espinal, I. (2010). *Visualización y Razonamiento en las Construcciones Geométricas utilizando Software Geogebra con los alumnos del II del Magisterio de la E.N.M.P.N.* Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica Nacional Morazán.
- [5] Figueroa Vera, R. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú.

- [6] Flores Ccanto, F. (2013), *Aplicación de video tutoriales en el aprendizaje de funciones de  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$  en la asignatura de Análisis II en la facultad de Ciencias de la universidad Nacional de Educación*. Trabajo de investigación. Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle.
- [7] García López, M. (2011). *Evolución de Actitudes y Competencias Matemáticas en estudiantes de Secundaria al Introducir Geogebra en el Aula*. Tesis Doctoral. Universidad de Almería.
- [8] Flórez, R. (2005). *Pedagogía del conocimiento*. Bogotá. Colombia Editorial McGraw Hill.
- [9] Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998) *Investigación Educativa*. Buenos Aires. Argentina. Editorial El Ateneo.
- [10] Hernández, R. (1998) *Metodología de la Investigación*. México. Editorial McGraw-Hill. (ed.) 2º edición.
- [11] Martínez Gómez, J. (2013). *Apropiación del Concepto de Funciones usando el software Geogebra*. Tesis de Maestría. Manizales. Universidad Nacional de Colombia.
- [12] Macías Nelson y Torres Ytaliar (2009). *Software educativo para apoyar el proceso enseñanza – aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en la asignatura de Matemática de tercer año en la Escuela Técnica Industrial*

*Robinsiana*. Tesis de Maestría. Trujillo. Instituto de Investigación de la Universidad de los Andes.

- [13] Novoa Montana, L. (2010). *Red de maestro de Maestros*. Disponible en <http://www.rmn.cl/indexsub.php?idcontenido=8693&idseccion>.
- [14] Pérez G., y Alberto M. (2003) *Diseño de un material didáctico computarizado (MDC) para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría descriptiva*. Tesis para optar el grado de Magister en Ciencias de la educación. Universidad Valle del Monroy.
- [15] Plasencia F. y Cajavilca P. (2010). *Factores Relacionados con el Rendimiento Académico en Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle*. Trabajo de Investigación. Chosica. Perú. Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle.
- [16] Pozo, I. (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid. Ediciones Morata.
- [17] Poveda, E. (2009). *Didáctica de las teorías del aprendizaje para los docentes*, Quito, Ecuador: Editorial Elva Poveda.
- [18] Rangel, A. (2002). *La teoría tras la producción del software educativo y otras reflexiones*. Venezuela. Fondo editorial de humanidades. Universidad Central de Venezuela. ISBN 980-00-2037-3.
- [19] Sánchez, H. y Reyes C. (2006). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima. Perú. Editorial Visión Universitaria. Cuarta edición.



- [20] Sánchez, J., Iriarte, P. y Méndez, M. (1999) *Construyendo y aprendiendo con el computador. Integración de medios interactivos para la capacitación de profesores en informática educativa*. VIII Congreso Nacional de Informática Educativa. Universidad del Bío; Chillán.
- [21] Tamayo, M. (1995). *El Proceso de la Investigación Científica*. Baldera. México. Limusa Noriega Editores. Cuarta edición.
- [22] Valls, E. *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación*. Barcelona. España. Editorial Horsori.

#### **Bibliografía electrónica**

- [23] Iranzo, N. y Fortuny, J. (2009), *La influencia conjunta del uso de Geogebra*. [http://influencia del Geogebra/Fortuny/tesis234/Pdf](http://influencia%20del%20Geogebra/Fortuny/tesis234/Pdf). consultada 20 de setiembre de 2015.
- [24] Gómez, A. *Teorías del aprendizaje*. [http://www.monografias.com trabajos5/teap.shtml#teo#ixzz2lvUQwsbP](http://www.monografias.com/trabajos5/teap.shtml#teo#ixzz2lvUQwsbP). Consultada 21 de setiembre de 2015
- [25] Hohenwarter, M. Hohenwarter, J (2009). *Documento de ayuda Geogebra manual oficial versión 3.2* Disponible en: <https://www.geogebra.org/help/docues.pdf>

ANEXO Nº 1

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

SOFTWARE GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES REALES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADOR	METODOLOGIA
¿En qué medida la aplicación del software Geogebra influye en el aprendizaje de las Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B?	Probar que la aplicación del Software Geogebra influye en el aprendizaje de funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B.	La aplicación del Software Geogebra influye positivamente en el aprendizaje de funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B.	VARIABLE INDEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dominio y Rango de funciones</li> <li>▪ Grafica de funciones especiales</li> <li>▪ Algebra de funciones</li> <li>▪ Inversa de funciones</li> </ul>	<p><b>Tipo :</b> Aplicada, Correlacional y explicativo.</p> <p><b>Diseño:</b> Cuasi Experimental</p>
<b>SUB PROBLEMAS</b> ¿En qué medida la aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico influye en el aprendizaje Conceptual de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B?	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> Determinar en qué medida la aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso didáctico influye en el aprendizaje Conceptual de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B.	<b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b> La aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico influye positivamente en el aprendizaje Conceptual de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B.	<b>X</b> <b>SOFTWARE GEOGEBRA</b>		
¿En qué medida la aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico influye en el aprendizaje Procedimental de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B?	Determinar en qué medida la aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico influye en el aprendizaje Procedimental de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B.	La aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como recurso Didáctico influye positivamente el aprendizaje Procedimental de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B.	VARIABLE DEPENDIENTE <b>Y</b>	<p>Conocimientos Conceptuales</p> <p>Conocimientos procedimentales</p> <p>conocimientos Actitudinales</p>	
¿En qué medida la aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico influye en el aprendizaje Actitudinal de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B?	Determinar en qué medida la aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como Recurso Didáctico influye en el aprendizaje Actitudinal de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B?	La aplicación del software Geogebra en el cálculo algebraico y cálculo geométrico como recurso Didáctico influye positivamente el aprendizaje Actitudinal de las funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao año 2015 B?	<b>APRENDIZAJE</b>		

## ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES

### Pre Prueba Aprendizaje de contenido Conceptual

Respuesta correcta :4 P	Respuesta en proceso 3 P	Respuesta incorrecta: 0 P		
<b>CARACTERISTICAS DE LA EVALUACION</b>				
DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
00 - 10	11 -13	14 - 16	17 - 18	19 - 20

Nº	características del tema a evaluar																																																						
1	<p>Marque con una X al conjunto que corresponda los números mencionados en la tabla</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <tr> <th></th> <th><math>\sqrt[3]{-8}</math></th> <th><math>\sqrt[4]{13}</math></th> <th><math>\frac{3}{5}</math></th> <th><math>1.\bar{2}</math></th> <th><math>-\sqrt[4]{16}</math></th> <th>-25</th> <th><math>e</math></th> <th><math>\frac{\pi}{5}</math></th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Z</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Q</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>		$\sqrt[3]{-8}$	$\sqrt[4]{13}$	$\frac{3}{5}$	$1.\bar{2}$	$-\sqrt[4]{16}$	-25	$e$	$\frac{\pi}{5}$	N									Z									Q									I									R								
	$\sqrt[3]{-8}$	$\sqrt[4]{13}$	$\frac{3}{5}$	$1.\bar{2}$	$-\sqrt[4]{16}$	-25	$e$	$\frac{\pi}{5}$																																															
N																																																							
Z																																																							
Q																																																							
I																																																							
R																																																							
2	<p>Halle el conjunto de solución de la siguiente Inecuación <math>\frac{x+2}{x} \leq x</math></p> <p>a) <math>(-1; 2)</math>    b) <math>(-\infty; 2)</math>    c) <math>[1; 2]</math>    d) <math>(-\infty; -1] \cup [2; +\infty)</math></p>																																																						
3	<p>Halle el conjunto de solución de la Inecuación <math>\left  \frac{2x+1}{x-1} \right  &gt; 4</math></p> <p>a) <math>(-\frac{1}{2}; \frac{5}{2})</math>    b) <math>(\frac{1}{2}; \frac{5}{2}) - \{1\}</math>    c) <math>(-\infty; -1]</math>    d) <math>[2; +\infty)</math></p>																																																						
4	<p>Determine la ecuación de la recta que pasa por los puntos <math>(-1; 4)</math> y <math>(2; -3)</math></p> <p>a) <math>2x + 3y = 4</math>    b) <math>7x + 3y - 5 = 0</math>    c) <math>7x - 3y + 5 = 0</math>    d) <math>2x - 3y = 5</math></p>																																																						
5	<p>Halle el vértice, la ecuación de la recta directriz de la parábola :</p> <p><math>y = x^2 + 4x - 6</math></p> <p>a) <math>V = (-2; -10)</math>; <math>L : y = \frac{41}{4}</math>    b) <math>V = (-2; -10)</math>; <math>L : y = -\frac{41}{4}</math></p> <p>c) <math>V = (-2; 10)</math>; <math>L :: y = \frac{41}{4}</math>    d) <math>V = (2; 10)</math>; <math>L :: y = -\frac{41}{4}</math></p>																																																						

### ANEXO 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES

#### Post Prueba de Aprendizaje de contenido Conceptual

Respuesta correcta :2 P	Respuesta en proceso 1 P	Respuesta incorrecta: 0 P		
CARACTERISTICAS DE LA EVALUACION				
DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
00 - 10	11 -13	14 – 16	17 - 18	19 - 20

Nº	características del tema a evaluar
1	Defina mediante la gráfica el concepto de una función.
2	Gráficamente los elementos el dominio de una función se encuentran: a) al eje X    b) al eje Y    c) cualquier recta    d) eje X y debajo de la grafica
3	Gráficamente los elementos el Rango de una función se encuentran: a) al eje X    b) al eje Y que son imágenes del dominio    c) cualquier recta    d) eje X y debajo de la grafica
en cada una de las preguntas que sigue responde la alternativa correcta y grafique	
4	¿A qué tipo de función Representa la siguiente expresión? $f(x) =  x - 4  + 3$ a) Lineal    b) cuadrática    c) valor absoluto    d) constante
5	¿A qué tipo de función Representa la siguiente expresión? $f(x) = \sqrt{x + 2} - 4$ a) Lineal    b) cuadrática    c) valor absoluto    d) Radical
6	¿A qué tipo de función Representa la siguiente expresión? $f(x) = -2x^2 + 8x + 4$ a) signo    b) cuadrática    c) valor absoluto    d) Radical
7	¿A qué tipo de función Representa la siguiente expresión? $f(x) = -4$ a) Lineal    b) cuadrática    c) valor absoluto    d) constante
8	¿A qué tipo de función Representa la siguiente expresión? $f(x) = \text{sig}(x + 3)$ a) Lineal    b) signo    c) valor absoluto    d) constante
9	¿A qué tipo de función Representa la siguiente expresión?, $f(x) = e^x$ a) exponencial    b) signo    c) valor absoluto    d) constante
10	¿A qué tipo de función Representa la siguiente expresión? $f(x) = \text{Log}(x + 1)$ a) exponencial    b) signo    c) logarítmica    d) constante

### ANEXO 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES

#### Post Prueba de Aprendizaje de contenido procedimental

- La prueba es sin cuaderno, libro ni apuntes de clases
- La prueba tiene una duración de 90 minutos

Respuesta correcta :5 P	Respuesta en proceso 3 P	Respuesta incorrecta: 0 P		
<b>CARACTERISTICAS DE LA EVALUACION</b>				
<b>DEFICIENTE</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
00 - 10	11 -13	14 - 16	17 - 18	19 - 20

Nº	características del tema a evaluar	Rpta
1	Utilizando el criterio de la recta vertical, determine cuál de las ecuaciones representa una función. I) $y = 3x + 2$ II) $y^2 + x^2 = 4$ III) $y = 2$ IV) $x = -2$ A) I y III   B) II y IV   C) I, II y III   C) II y III	
2	Resuelva y determine el dominio de la función $f(x) = \sqrt{(x-3)(x+3)} - 2$ a) $(-1; 2)$ b) $(-\infty; 2)$ c) $[-3; 3]$ d) $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$	
3	Resuelva y determine el dominio de la función $f(x) =  (x-2)(x+2)  + 3$ a) $\mathbb{R}$ b) $(-\infty; 2)$ c) $[-2; 2]$ d) $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$	
4	Resuelva y determine el rango de la función $f(x) = \sqrt{(x-3)(x+3)} - 2$ ; $x \in [-4; 6]$ a) $[-4; 6]$ b) $(-\infty; 2)$ c) $[-2; +\infty)$ d) $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$	
5	Resuelva y determine el rango de la función $f(x) =  (x-2)(x+2)  + 3$ ; $0 \leq x < 4$ a) $0 \leq y < 4$ b) $(-\infty; 3)$ c) $[3; +\infty)$ d) $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$	
6	la función que sigue es una función mixta, determine su rango $f(x) = \begin{cases} 2x + 4 & ; -3 < x \leq 0 \\ x^2 - 2 & ; 0 < x < 3 \\  x - 4  + 1 & ; 3 \leq x < 6 \end{cases}$ a) $[-4; 6]$ b) $(-2; 7)$ c) $[3; +\infty)$ d) $(-\infty; -2]$	
7	Calcule $(f + g)(x)$ y su respectivo rango si: $f(x) = \sqrt{x} - 2$ ; $-3 < x < 2$ y $g(x) = x^2 - \sqrt{x}$ ; $0 < x < 4$ a) $x^2 - 2$ ; $[-2; 14]$ b) $x^2 + 2$ ; $[-2; 14]$ c) $\sqrt{x} + x^2 - 2$ ; $[2; 14]$ d) $2x^2 + x - 2x$ ; $[-2; 14]$	

## ANEXO 5

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES

### Encuesta sobre aprendizaje de contenido actitudinal

**Instrucciones:**

La siguiente encuesta es para recoger la información sobre las clases de Funciones reales realizadas con el uso del Software Geogebra, se le ruega responder con honestidad cada una de las preguntas.

1. Antes de responder, lea cuidadosamente el enunciado de cada planteamiento
2. Escriba en la columna de **Rpta** el número de la alternativa que mejor se ajusta a la respuesta.

alternativas				
siempre 4	casi siempre 3	algunas veces 2	pocas veces 1	nunca 0
Nº	características del tema a evaluar			Rpta.
1	Trabajo en equipo respetando la opinión de mis compañeros			
2	Acepto sugerencias en el proceso de Resolución de problemas			
3	Demuestro orden en la presentación de los trabajos			
4	Demuestro orden en el desarrollo de mis exámenes			
5	Confío en obtener buenas calificaciones			
6	Pregunto con frecuencia a mis profesores sobre mis calificaciones			
7	Tengo miedo fracasar en mis estudios			
8	Las dificultades me motivan suponer un reto para mí			
9	mis logros atribuyo a mis esfuerzos			
10	Las tareas fáciles me parecen más atractivas			
11	Demuestro orden en logro de mis aprendizajes conceptuales			
12	Demuestro orden en logro de mis aprendizajes Procedimentales			



## ANEXO 6

### CARTA DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO

Yo, ERIC ALEX PAPA QUIROZ, docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos adscrito a la facultad de Ciencias Matemáticas, Hago constar que he revisado detalladamente los cuestionarios propuesto por el Lic. EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA, como un Instrumento de medición de conocimiento Conceptual, conocimiento procedimental y conocimiento Actitudinal, en el trabajo de Grado que lleva por título SOTWARE GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES REALES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER CICLO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO. Al respecto considero que el mismo es adecuado aplicar en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de Pregrado, por el cual **acepto validarlo**.

Constancia que se expide en la ciudad de callao el 22 de Mayo de 2015.

.....  
Dr. Eric Alex Papa Quiroz  
D.N.I. 10451642  
Docente adscrito a la Facultad de Ciencias Matemáticas  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos



## ANEXO N° 7

### UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

#### FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES

Programa de aplicación del Goftware Geogebra en la enseñanza aprendizaje de funciones reales

Semestre Académico 2015-B

Grupo experimental

#### 1. Fundamentación

El Software Geogebra es un recurso tecnológico más accesible a los estudiantes que permite resolver en cierta medida las deficiencias del aprendizaje de la matemática, debido a ello, se determinó usar Geogebra en la enseñanza aprendizaje de Funciones Reales en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, a fin de mejorar el aprendizaje y por ende el rendimiento académico en el curso de Matemática Básica.

#### 2. Competencias

- Reconocer las funciones reales de variable real a través del software Geogebra.
- Reconocer e identificar las gráficas de las funciones especiales a través del software Geogebra.
- Determinar el Dominio y Rango de las funciones a través del software Geogebra.
- Realizar las cuatro operaciones y la composición de funciones a través del software Geogebra
- Determinar la Inversa de una función así como el dominio y rango a través de Geogebra.
- Internalizar el uso del software Geogebra en la aplicación de las demás funciones o temas afines

#### 3. Modo de aplicación

El docente imparte la clase en forma expositiva y dialogal la definición y las propiedades de las funciones, en los ejemplos de aplicación utiliza el software Geogebra para hacer las representaciones gráficas y determina con precisión el campo de aplicación o dominio y el rango, para ello debe ingresar las funciones en la barra de entrada y visualizar en la ventana Grafica.

#### 4. Cronograma

SEMANA	SESIONES DE CLASE													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	X	X												
2			X	X										
3					X	X	X	X						
4									X	X				
5											X	X		
6													X	
7														X

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 01

**HORARIO:** 8:00 – 10:00

**TEMA:** Prueba Diagnóstica, concepto de una Funcion y Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 120 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano Cartesiano y Números Reales

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Diagnosticar el nivel de conocimientos previos
- Interpretar y reconocer gráficamente una función
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de una función</li> <li>• Dominio y rango de una función</li> <li>• Representar las funciones elementales a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p style="text-align: right;">DE EVALUACION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan, Segunda Edición

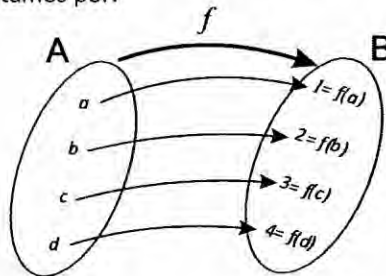
\_\_\_\_\_  
Docente

## FUNCIONES

### DEFINICIÓN

Sean  $A$  y  $B$  subconjuntos no vacíos cuyos elementos son discretos, " $f$ " se llama función, si hace corresponder un elemento del conjunto  $A$ , con nada más que un elemento del conjunto  $B$ .

Mediante el diagrama representamos por:



Los elementos del conjunto  $A$  están relacionados con los elementos del conjunto  $B$  de la siguiente manera:

$$(a; 1), (b; 2), (c; 3), (d; 4) \quad \text{ó} \quad (a; f(a)), (b; f(b)), (c; f(c)), (d; f(d))$$

Lo que podemos expresar también a la función  $f$  como un Conjunto de pares ordenados de la forma:

$$f = \{(a; 1), (b; 2), (c; 3), (d; 4)\}$$

### Pre imágenes

Son todos los elementos del conjunto  $A$  (conjunto de partida)

Es decir; el conjunto cuyos elementos son:  $\{a; b; c; d\}$

### Imágenes

Son aquellos elementos del conjunto  $B$  que están asociadas con los elementos del conjunto  $A$ .

Es decir, el conjunto cuyos elementos son:  $\{1; 2; 3; 4\}$  o  $\{f(a); f(b); f(c); f(d)\}$

### EJEMPLO 1

Dada los diagramas que se muestran en las figuras 1, 2 y 3. ¿Cuál de los diagramas representa una función?

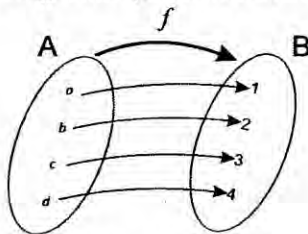


fig. 1

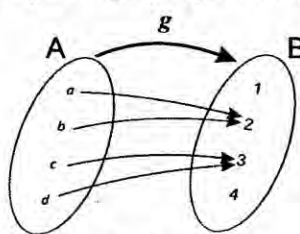


fig. 2

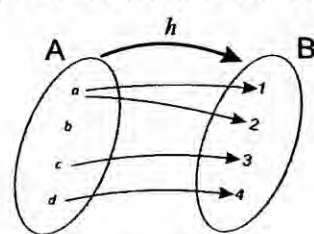


fig. 3

### SOLUCIÓN

Expresando como pares ordenados tenemos a las funciones:

$$f = \{(a; 1), (b; 2), (c; 3), (d; 4)\}$$

$$g = \{(a; 2), (b; 2), (c; 3), (d; 3)\}$$

$$h = \{(a; 1), (a; 2), (c; 3), (d; 4)\}$$

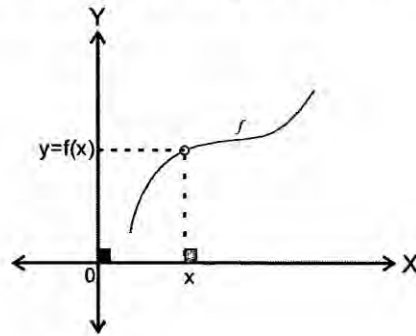
- " $f$ " y " $g$ " representan a una función, pues cada elemento del conjunto  $A$  está asociada solo con un elemento del conjunto  $B$ .
- " $h$ " no es una función, pues un elemento del conjunto  $A$  está asociada con dos elementos del conjunto  $B$ , tal es el caso del par ordenado  $(a; 1)$  y  $(a; 2)$ .

### DEFINICIÓN

Sean  $A$  y  $B$  subconjuntos no vacíos de  $\mathbb{R}$  ( $A \subseteq \mathbb{R}$  ;  $B \subseteq \mathbb{R}$ ), " $f$ " se llama función real de variable real, si hace corresponder un elemento del conjunto  $A$ , con un solo elemento del conjunto  $B$ .

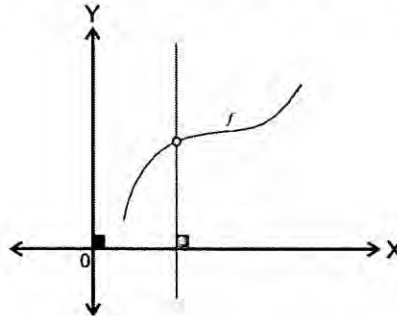
$$\begin{aligned} f : A &\rightarrow B \\ x &\rightarrow f(x) = y \end{aligned}$$

La variable " $x$ " se asocia con la variable " $y$ " mediante  $f$ . Donde  $x \in A$  ;  $y \in B$ .



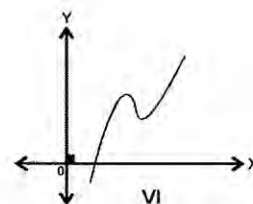
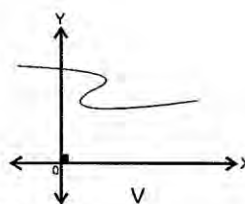
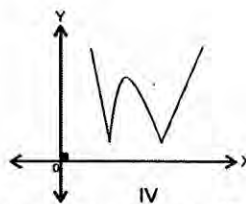
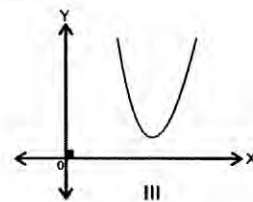
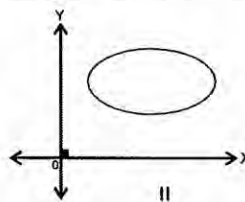
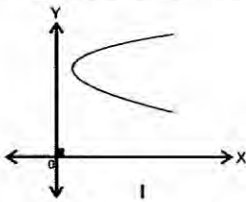
### FORMA GEOMÉTRICA DE UNA FUNCIÓN

Una gráfica representa a una función, si al trazar una recta perpendicular el eje X, ésta intercepta en un solo punto.



### EJEMPLO 2

En las siguientes gráficas, determine cuál de ellas representa una función



Solo representan funciones los gráficos: III, IV y VI

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION N°:** 02

**HORARIO:** 8:00 – 11:00

**TEMA:** Concepto del Dominio de una Función y Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 180 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de las funciones especiales
- Reconocer el dominio de una función
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del dominio y de una función</li> <li>• Representar las funciones elementales a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

\_\_\_\_\_  
Docente

## EXISTENCIA O BUENA DEFINICIÓN DE UNA FUNCIÓN

Una función se dice que "existe" o "está bien definida" en  $x_0 \in \mathbb{R}$ , si  $f(x_0) \in \mathbb{R}$

## DOMINIO DE UNA FUNCIÓN ( $D_f$ ) (o campo de definición)

Sea  $f : A \rightarrow B$  una función real, se define dominio de la función y se denota por  $D_f$  como el subconjunto de los números reales para el cual  $f(x)$  existe.

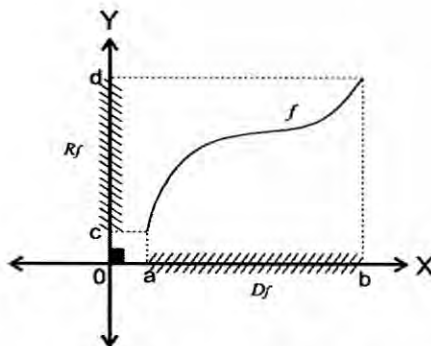
$$D_f = \{x \in A \mid f(x) \text{ existe}\} \subseteq A$$

## RANGO DE UNA FUNCIÓN ( $R_f$ )

Sea  $f : A \rightarrow B$  una función real, se define Rango o Imagen de la función y se denota por  $R_f$  al conjunto de los números reales que toma la variable "y". Es decir

$$R_f = \{y \in B \mid \text{existe un } x \in A \text{ donde } f(x) = y\} \subseteq B$$

## GRÁFICAMENTE



- El dominio de una función viene a ser, todos los valores que abarca la gráfica en el eje X
- El Rango de una función viene a ser, todos los valores que abarca la gráfica en el eje Y

## CÁLCULO DEL DOMINIO Y RANGO DE UNA FUNCIÓN

- Para calcular el **Dominio** de una función, se analizan todos los valores que puede tomar la variable "x", de manera que " $f(x)$ " exista o esté bien definida.
- También se puede analizar para qué valores de "x", no existe o no está definida " $f(x)$ ", luego se restringe dichos valores que no toma del conjunto de los Reales.
- Para calcular el **Rango**, se despeja la variable "x" en función de "y", luego se analiza los valores que puede tomar la variable "y" de modo análogo que para el dominio.

## EJEMPLO

Calcule el dominio y rango de las siguientes funciones

a)  $f(x) = \sqrt{x+2} + 5$     b)  $g(x) = \frac{x-5}{x+2}$

### • SOLUCIÓN

**Cálculo del dominio:**

a) "f" Existirá o estará bien definida si  $f(x) \in \mathbb{R}$ , Esto ocurre si  $\sqrt{x+2} \geq 0 \Leftrightarrow x+2 \geq 0 \Leftrightarrow x \geq -2$

Luego,  $D_f = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -2\}$  o  $D_f = [-2; +\infty)$

b) "g" Existirá o estará bien definida si  $g(x) \in \mathbb{R}$ , Esto ocurre si  $x+2 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq -2$  Entonces  $D_g =$

$\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq -2\}$  o  $D_g = \mathbb{R} - \{-2\}$



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 03

**HORARIO:** 8:00 – 10:00

**TEMA:** Concepto del Rango de una Funcion y Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 120 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de las funciones especiales
- Reconocer el Rango de una función
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del Rango de una función</li> <li>• Representar las funciones elementales a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

\_\_\_\_\_  
Docente

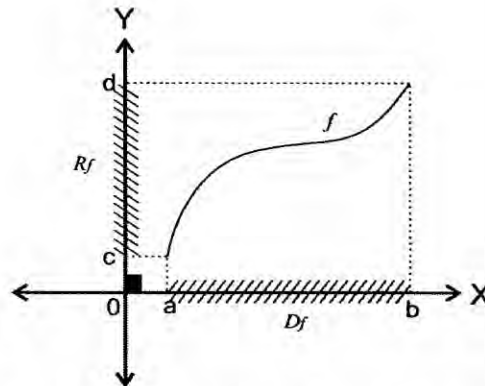


### RANGO DE UNA FUNCIÓN ( $R_f$ )

Sea  $f : A \rightarrow B$  una función real, se define Rango o Imagen de la función y se denota por  $R_f$  al conjunto de los números reales que toma la variable "y". Es decir

$$R_f = \{y \in B / \text{existe un } x \in A \text{ donde } f(x) = y\} \subseteq B$$

### GRÁFICAMENTE



- El dominio de una función viene a ser, todos los valores que abarca la gráfica en el eje X
- El Rango de una función viene a ser, todos los valores que abarca la gráfica en el eje Y

### CALCULO DEL DOMINIO Y RANGO DE UNA FUNCIÓN

- Para calcular el **Dominio** de una función, se analizan todos los valores que puede tomar la variable "x", de manera que " $f(x)$ " exista o esté bien definida.
- También se puede analizar para qué valores de "x", no existe o no está definida " $f(x)$ ", luego se restringe dichos valores que no toma del conjunto de los Reales.
- Para calcular el **Rango**, se despeja la variable "x" en función de "y", luego se analiza los valores que puede tomar la variable "y" de modo análogo que para el dominio.

### EJEMPLO

Calcule el rango de las siguientes funciones

a)  $f(x) = \sqrt{x+2} + 5$     b)  $g(x) = \frac{x-5}{x+2}$

**Cálculo del Rango:**

a) Sabemos que  $y = f(x)$ , Como  $y = \sqrt{x+2} \geq 0 \Rightarrow y \geq 0 \Leftrightarrow y = [0; +\infty)$     (1)

$$y = \sqrt{x+2} \Leftrightarrow y^2 = x+2 \Leftrightarrow x = y^2 - 2$$

Analizando los valores que puede tomar "y" se tiene que  $y \in \mathbb{R}$     (2)

De (1) y (2)

$$R_f = [0; +\infty) \cap \mathbb{R} = [0; +\infty)$$

$$\therefore R_f = [0; +\infty)$$

b) Como  $g(x) = y \Rightarrow y = \frac{x-5}{x+2} \Leftrightarrow x = \frac{5+2y}{1-y}$

Analizando los valores que toma "y" se tiene que  $y \neq 1 \Rightarrow y \in \mathbb{R} - \{1\}$ ; Luego,  $R_g = \mathbb{R} - \{1\}$

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 04

**HORARIO:** 8:00 – 11:00

**TEMA:** Concepto de una Función Identidad, constante y Lineal, Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 120 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de funciones
- Reconocer dominio y rango de funciones: identidad, constante y Lineal.
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del dominio y Rango de una función: Identidad, Constante y Lineal.</li> <li>• Representar las funciones a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediar lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

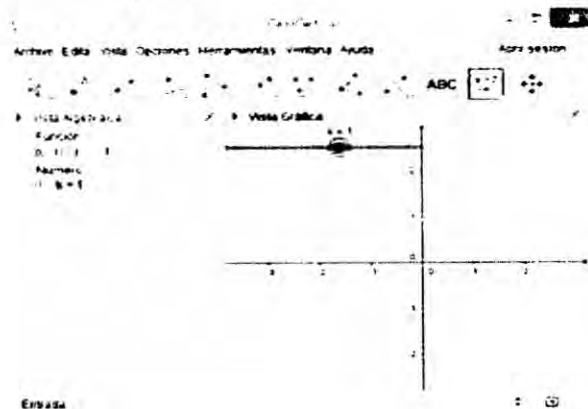
Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

\_\_\_\_\_  
Docente

### Función constante

$f(x) = k ; k \in \mathbb{R}$ , La gráfica abarca en el eje X de  $-\infty$  a  $+\infty \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$

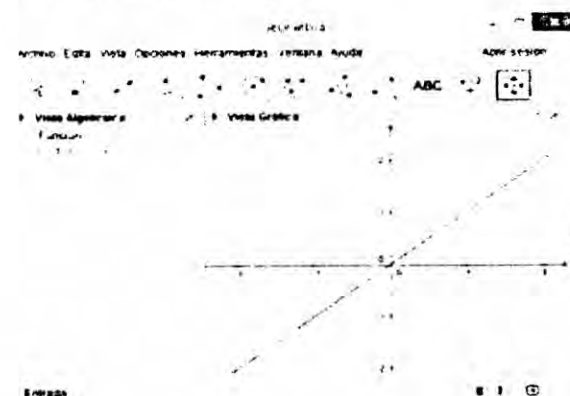
En el eje Y, toma un solo valor "k"  $\Rightarrow R_f = k$



### Función Identidad

$f(x) = x$ , La gráfica abarca en el eje X de  $-\infty$  a  $+\infty \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$

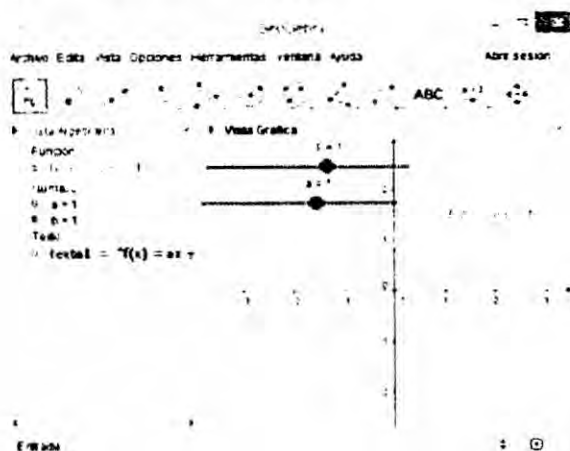
En el eje Y, también toma valores de  $-\infty$  a  $+\infty \Rightarrow R_f = \mathbb{R}$



### Función Lineal

$f(x) = ax + b$ , La gráfica abarca en el eje X de  $-\infty$  a  $+\infty \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$

En el eje Y, también toma valores de  $-\infty$  a  $+\infty$ ,  $\Rightarrow R_f = \mathbb{R}$



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 05 y 06

**HORARIO:** 8:00 – 10:00

**TEMA:** Concepto de una Funcion Radical, Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 180 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de funciones
- Reconocer dominio y rango de función Funcion Radical.
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del dominio y Rango de una función Funcion Radical</li> <li>• Representar las funciones a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

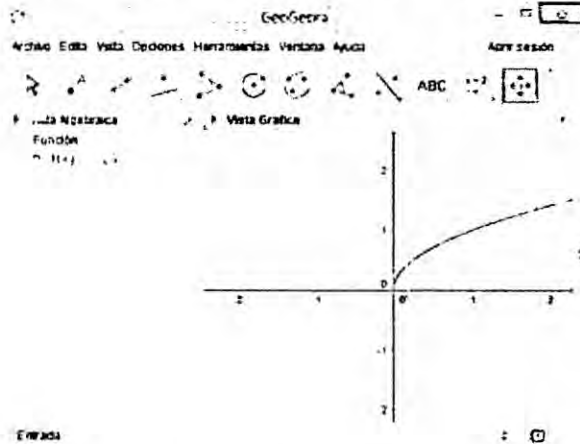
Docente

## Función Radical

$$f(x) = c \sqrt[n]{ax - b} + k ; n \in \mathbb{N},$$

Consideraciones para graficar

- i) Se iguala a cero a la cantidad sub radical:  $ax - b = 0 \Rightarrow x = \frac{b}{a}$
- ii) Se ubica  $k$  en el eje Y, y se grafica la recta paralela el eje X  $y = k$
- iii) Se ubica el punto de intersección de estas dos rectas. De este punto parte la gráfica



## EJEMPLO

Calcule el dominio y rango de la función  $f$  tal que  $f(x) = \sqrt{(x+1)(x-2)}$

### SOLUCIÓN

- Cálculo de dominio

$$f \text{ está bien definida si } f(x) \in \mathbb{R} \Leftrightarrow f(x) = \sqrt{(x+1)(x-2)} \geq 0 \Leftrightarrow (x+1)(x-2) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow x \in \langle -\infty; -1] \cup [2; +\infty \rangle$$

Luego

$$D_f = \{x \in \mathbb{R} / x \in \langle -\infty; -1] \cup [2; +\infty \rangle\} \text{ o también}$$

$$D_f = \langle -\infty; -1] \cup [2; +\infty \rangle$$

- Cálculo de rango

Como  $y = f(x) \Rightarrow y = \sqrt{(x+1)(x-2)}$ ; por el caso anterior  $(x+1)(x-2) \geq 0$

$$\Rightarrow y = \sqrt{(x+1)(x-2)} \geq 0 \Leftrightarrow y = [0; +\infty) \quad (1)$$

Pero  $y = \sqrt{(x+1)(x-2)} \Leftrightarrow y^2 = (x+1)(x-2) \Leftrightarrow y^2 = x^2 - x - 2$

Completando cuadrado respecto a la variable "x" para luego despejarlo

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = y^2 + \frac{8}{4} \Leftrightarrow x = \sqrt{y^2 + \frac{9}{4}} + \frac{1}{2}$$

"x" está bien definida o  $x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow y^2 + \frac{9}{4} \geq 0$ . Esta proposición es verdadera

$$\text{Entonces } y \in \mathbb{R} \quad (2)$$

$$\text{De (1) y (2), } R_f = [0; +\infty) \cap \mathbb{R} = [0; +\infty) \Rightarrow R_f = [0; +\infty)$$

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 07 y 08

**HORARIO:** 8:00 – 11:00

**TEMA:** Concepto de una Funcion Valor Absoluto, Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 120 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de funciones
- Reconocer dominio y rango de función Valor Absoluto.
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del dominio y Rango de una función: Funcion Valor Absoluto</li> <li>• Representar las funciones a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

\_\_\_\_\_  
Docente

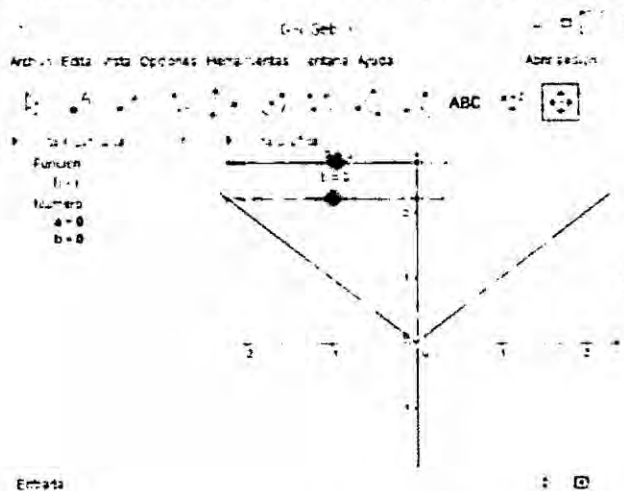


### Función Valor Absoluto

$$f(x) = k|x - b| + c$$

Consideraciones para graficar

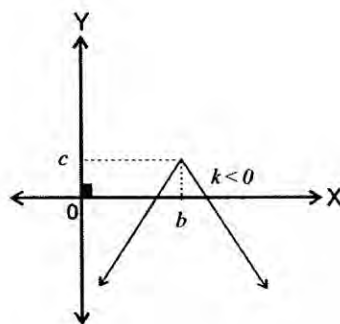
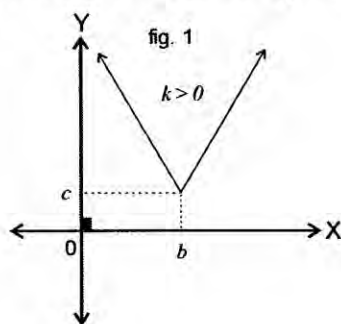
- i) Se iguala a cero a la cantidad que está dentro del valor absoluto:  $x - b = 0 \Rightarrow x = b$
- ii) Se ubica "c" en el eje Y, y se grafica la recta paralela el eje X ;  $y = c$
- iii) Se ubica el punto de intersección de estas dos rectas. De este punto parte la gráfica



- iv)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Si } k > 0, \text{ entonces la gráfica estará por encima de la recta } y = c \\ \text{Si } k < 0, \text{ entonces la gráfica estará por debajo de la recta } y = c \end{array} \right.$

La gráfica en el eje X de  $-\infty$  a  $+\infty \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$

En el eje Y, toma valores de  $c$  a  $+\infty \Rightarrow R_f = [c; +\infty)$



### EJEMPLO

Grafique y halle el dominio y rango de la función  $f(x) = 2|x - 3| + 4$

### SOLUCIÓN

- i) Se iguala a cero a la cantidad sub radical:  $x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3$
  - ii) Se ubica  $c = 4$  en el eje Y, y se grafica la recta paralela el eje X  $y = 4$
  - iii) Graficamos estas dos rectas y ubicamos el punto de intersección, de ahí parte la grafica
  - iv) Observamos que  $c = 2 > 0$  entonces la gráfica está **encima** de la recta  $y = 4$
- $\therefore D_f = \mathbb{R}$  y  $R_f = [4; +\infty)$



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 09

**HORARIO:** 8:00 – 11:00

**TEMA:** Concepto de una Funcion cuadrática, Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 180 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de funciones
- Reconocer dominio y rango de función cuadrática.
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del dominio y Rango de una función: Funcion cuadrática</li> <li>• Representar las funciones a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

Docente

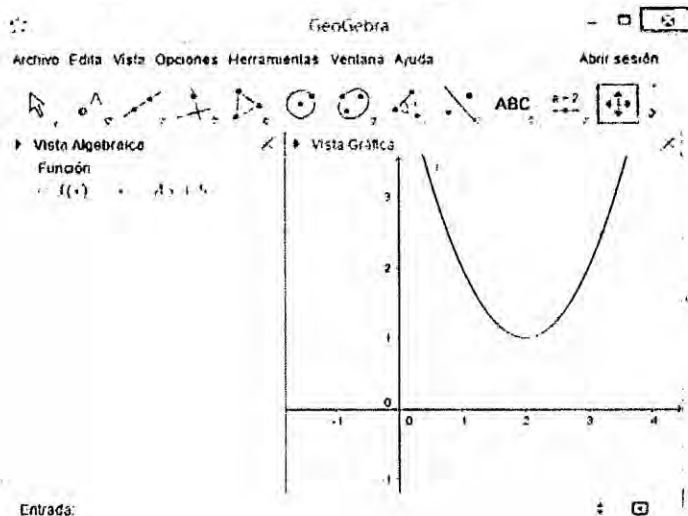
### Función cuadrática

$f(x) = ax^2 + bx + c$  ; consideremos el dominio y rango solo de la figura 1

La gráfica abarca en el eje X de  $-\infty$  a  $+\infty \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$

El vértice de la parábola viene a ser  $V = \left(-\frac{b}{2a}; f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right)$

En el eje Y, toma valores de  $f\left(-\frac{b}{2a}\right)$  a  $+\infty \Rightarrow R_f = \left[f\left(-\frac{b}{2a}\right); +\infty\right)$



### EJEMPLO 1

Halle el dominio, rango y grafica de  $f(x) = 2x^2 + 3x + 4$

#### SOLUCIÓN

Tenemos:  $a = 2$   $b = 3$  y  $c = 4 \Rightarrow -\frac{b}{2a} = -\frac{3}{4}$  y  $f\left(-\frac{b}{2a}\right) = 2\left(-\frac{3}{4}\right)^2 + 3\left(-\frac{3}{4}\right) + 4 = \frac{23}{8} \Rightarrow$

$V = \left(-\frac{3}{4}; \frac{23}{8}\right)$ , como  $a = 2 > 0$ , la parábola se abre hacia arriba desde el vértice

$\therefore D_f = \mathbb{R}$  y  $R_f = \left[\frac{23}{8}; +\infty\right)$

### EJEMPLO 2

Halle el dominio, rango y grafica de  $f(x) = -3x^2 + 6x - 4$

#### SOLUCIÓN

Tenemos:  $a = -3$  ;  $b = 6$  y  $c = -4 \Rightarrow -\frac{b}{a} = -\left(\frac{6}{-3}\right) = 2$

$f\left(-\frac{b}{a}\right) = 2(2)^2 - 6(2) - 4 = -8 \Rightarrow f\left(-\frac{b}{a}\right) = -8$  Luego  $V = (2; -8)$

Como  $a = -3 < 0$  entonces la parábola será hacia abajo dese el vértice

$D_f = \mathbb{R}$  y  $R_f = \langle -\infty; -8]$

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 10

**HORARIO:** 8:00 – 10:00

**TEMA:** Concepto de una Función máximo Entero, Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 120 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de funciones
- Reconocer dominio y rango de función Máximo Entero.
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

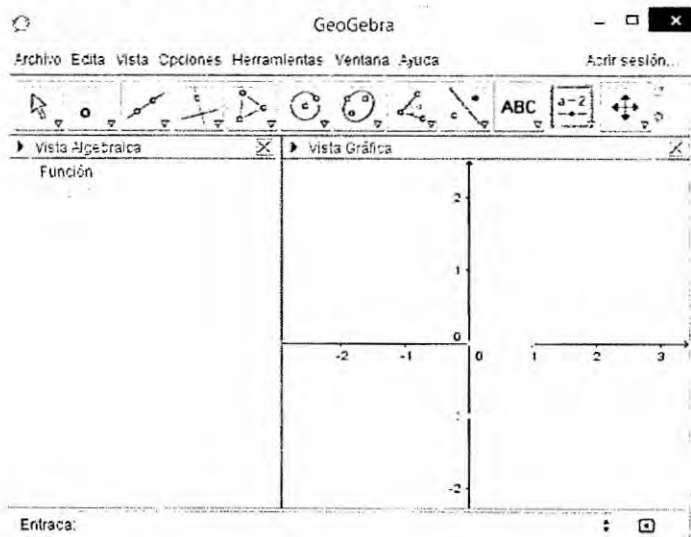
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del dominio y Rango de una función: Función Máximo Entero.</li> <li>• Representar las funciones a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

Bibliografía: Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan. Segunda Edición

\_\_\_\_\_  
 Docente

### Función Máximo Entero $\llbracket \cdot \rrbracket$

$$f(x) = \llbracket x \rrbracket ; \llbracket x \rrbracket = n \Leftrightarrow n \leq x < n + 1 \text{ Donde } n \in \mathbb{Z}$$



### EJEMPLO

Determine el dominio y rango de  $f(x) = \llbracket x \rrbracket$

### SOLUCIÓN

$$\text{Si } n = -2 \Rightarrow -2 \leq x < -2 + 1 \Leftrightarrow -2 \leq x < -1$$

$$\text{Si } n = -1 \Rightarrow -1 \leq x < -1 + 1 \Leftrightarrow -1 \leq x < 0$$

$$\text{Si } n = 0 \Rightarrow 0 \leq x < 0 + 1 \Leftrightarrow 0 \leq x < 1$$

$$\text{Si } n = 1 \Rightarrow 1 \leq x < 1 + 1 \Leftrightarrow 1 \leq x < 2$$

$$\text{Si } n = 2 \Rightarrow 2 \leq x < 2 + 1 \Leftrightarrow 2 \leq x < 3$$

⋮

La gráfica abarca en el eje X de  $-\infty$  a  $+\infty \Rightarrow D_f = \cup [n; n + 1); n \in \mathbb{Z}$

En el eje Y, toma valores enteros  $\Rightarrow R_f = \mathbb{Z}$

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES**  
**PLAN DE CLASE CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

**DATOS INFORMATIVOS**

**DOCENTE:** Efrain Pablo De La Cruz Gaona

**AÑO LECTIVO:** 2015B

**AREA:** Matemática

**CURSO:** Matemática Básica I

**CICLO:** 1º

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** III

**SESION Nº:** 11

**HORARIO:** 8:00 – 11:00

**TEMA:** Concepto de una Funciones Mixtas, Ejemplos de Aplicación

**EJE CURRICULAR INTEGRADOR:** Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana.

**EJES TRANSVERSALES:** El buen vivir, interculturalidad, valores matemáticos, Rigurosidad, memoria comprensiva.

**EJE DEL APRENDIZAJE:** El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

**TIEMPO ESTIMADO:** 180 minutos

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Plano cartesiano, Concepto de una función

**COMPETENCIAS DE LA CLASE:** El estudiante debe:

- Interpretar y reconocer las gráficas de funciones
- Reconocer dominio y rango de funciones Mixtas
- Saber utilizar el Software Geogebra como recursos de consulta para comprender mejor los temas de las funciones y sus respectivos comportamientos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO ¿Qué van a aprender?	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS ¿Cómo van a aprender?	RECURSOS ¿Qué recurso va a utilizar?	EVALUACION ¿Cómo va a evaluar?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del dominio y Rango de una función: Funciones Mixtas.</li> <li>• Representar las funciones a través del software Geogebra y mediante las reglas prácticas.</li> </ul>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las tareas</li> <li>• Socializar Ideas de funciones especiales</li> <li>• Mediante lluvia de ideas, identificar los conocimientos previos sobre las funciones</li> </ul> <p><b>REFLEXION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para qué sirven las funciones?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de una función y clasificación según su grado y tipo.</li> <li>• Explicación de estrategias de evaluación de diferentes funciones según su estructura.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de gráficos básicos de funciones en el plano mediante el Software Geogebra</li> <li>• Tarea del refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales propias del aula</li> <li>• Separatas entregadas por docente</li> <li>• Ordenador</li> <li>• proyector</li> <li>• Software Geogebra</li> <li>• Textos de la bibliografía del Syllabus</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Rubrica de las sesiones clase</li> <li>• Pre Prueba de contenido Conceptual</li> <li>• Pre Prueba de contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Conceptual</li> <li>• Post Prueba contenido Procedimental</li> <li>• Post Prueba contenido Actitudinal.</li> </ul>

**Bibliografía:** Matemáticas para Administración y Economía, autor: S. T. Tan, Segunda Edición

\_\_\_\_\_  
 Docente

## FUNCIONES MIXTAS O A TROZOS

Son funciones que están compuestas por dos o más sub funciones, cada una con sus respectivos dominios. Es decir:

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x); & x \in I_1 \\ f_2(x); & x \in I_2 \\ f_3(x); & x \in I_3 \end{cases} \quad D_f = I_1 \cup I_2 \cup I_3 \quad ; \quad R_f = R_{f_1} \cup R_{f_2} \cup R_{f_3}$$

$f_1$ ;  $f_2$  y  $f_3$  Son sub funciones de la función  $f$ , Además

$I_1$  Es dominio de  $f_1$

$I_2$  Es dominio de  $f_2$

$I_3$  Es dominio de  $f_3$

### EJEMPLO

Determine el  $D_f$ ,  $R_f$  y grafique la función

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+4} - 2 & ; \quad -3 \leq x < 0 \\ 3x - 4 & ; \quad 0 \leq x \leq 3 \\ x^2 - 2x - 6 & ; \quad 3 < x < 6 \end{cases}$$

### Solución

Consideremos

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - 2 \equiv f_1(x) & ; \quad I_1 = [-3; 0) \\ 3x - 4 \equiv f_2(x) & ; \quad I_2 = [0; 3] \\ x^2 - 2x - 6 \equiv f_3(x) & ; \quad I_3 = \langle 3; 6 \end{cases} \quad D_f = I_1 \cup I_2 \cup I_3 \Rightarrow D_f = [-3; 0) \cup [0; 3] \cup \langle 3; 6)$$

- Para  $f_1$ : se trata de función raíz cuadrada

$$x + 4 = 0 \Rightarrow x = -4, \text{ Además } y = -2;$$

La gráfica es hacia arriba y hacia la derecha desde el punto  $(-4; -2)$

Como  $D_{f_1} = [-3; 0)$ , evaluamos en  $x = -3$  y  $x = 0$  para hallar sus imágenes

$$f_1(-3) = \sqrt{-3+4} - 2 = -1 \Rightarrow f_1(-3) = -1 \Rightarrow f_1(0) = \sqrt{0+4} - 2 = 0 \Rightarrow f_1(0) = 0$$

- Para  $f_2$ : se trata de una función lineal

Evaluamos en  $x = 0$  y  $x = 3$  para hallar sus imágenes

$$f_2(0) = 3(0) - 4 = -4 \Rightarrow f_2(0) = -4 \Rightarrow f_2(3) = 3(3) - 4 = 5 \Rightarrow f_2(3) = 5$$

- Para  $f_3$ : se trata de una función cuadrática

$$x^2 - 2x - 6 \equiv f_3(x) = y \Leftrightarrow y = (x - 1)^2 - 10 \Rightarrow V = (1; -10)$$

La parábola se abre hacia arriba a partir del punto  $(1; -10)$ , pero su dominio está en  $\langle 3; 6)$ , entonces evaluaremos solo en  $x = 3$  y  $x = 6$  para hallar sus imágenes

$$f_3(3) = (3)^2 - 2(3) - 6 = -3 \Rightarrow f_3(3) = -3$$

$$f_3(6) = (6)^2 - 2(6) - 6 = 18 \Rightarrow f_3(6) = 18$$

$$R_f = f_1 \cup f_2 \cup f_3 = [-1; 0) \cup [-4; 5] \cup \langle 3; 6) = [-4; 18] \quad \therefore R_f = [-4; 18]$$