



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
PIRHUA

# METODOLOGÍA CON EL SOFTWARE GEOGEBRA PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS CON FUNCIONES LINEALES

Angela Aguilar-Hito

Piura, Diciembre de 2015

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Máster en Ciencias de la Educación con Mención en Matemáticas

Aguilar, A. (2015). *Metodología con el software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con funciones lineales* (Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación con Mención en Didáctica de la Enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria). Universidad de Piura. Facultad de Ciencias de la Educación. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una licencia  
[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](https://repositorio.institucional.pirhua.edu.pe/)

**ANGELA ELIZABETH AGUILAR HITO**

**METODOLOGIA CON EL SOFTWARE  
GEOGEBRA PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD  
DE COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMATICAS  
CON FUNCIONES LINEALES.**



**UNIVERSIDAD DE PIURA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**2015**

## **APROBACIÓN**

Trabajo de investigación titulado “METODOLOGIA CON EL SOFTWAREGEOGEBRA PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMATICAS CON FUNCIONES LINEALES”. Presentado por ANGELA ELIZABETH AGUILAR HITO en cumplimiento con los requisitos para optar el grado de Magister en Ciencias de la Educación con Mención en Didáctica de la Enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria, fue aprobada por la Mgtr. FABIOLA ALCAS ROJAS, y defendida el 14 de diciembre del 2015, ante el tribunal integrado por:

.....  
Presidente

.....  
Informante

.....  
Secretario

## DEDICATORIA

*A mis padres por ser constantes en su apoyo incondicional y a mi hijo Ángel por ser el motor de mi vida y empuje para mejorar cada día.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por guiarme y permitir superarme para cumplir con la noble tarea de educar.*

*A los docentes de la UDEP por su apoyo, comprensión y esmero por inculcarnos lo mejor.*

*A mi esposo Alex por estar en cada momento alentándome a seguir superándome.*

## INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	3
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. Caracterización de la problemática .....	3
1.2. Problema de investigación .....	5
1.3. Justificación de la investigación.....	5
1.4. Objetivos de investigación. ....	7
1.4.1.    Objetivo General .....	7
1.4.2.    Objetivos Específicos. ....	7
1.5. Hipótesis de investigación.....	7
1.6. Antecedentes de estudio .....	8
CAPÍTULO II .....	15
MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Las tics y las capacidades matemáticas teorías científicas del aprendizaje .....	15
2.1.1.    Teoría de Piaget.....	15
2.1.2.    Teoría de Vigotsky .....	19
2.2. las tecnologías de la información y las comunicaciones..	23
2.2.1.    Importancia de las TIC en educación .....	24
2.2.2.    Softwares educativos .....	25
2.3. El software geogebra.....	26

2.3.1.	Historia y descripción de geogebra .....	27
2.3.2.	Ventajas y estructura del software geogebra .....	28
2.3.3.	Aplicaciones .....	33
2.4.	Fundamentos pedagógicos del geogebra.....	34
2.4.1.	Teoría de la actividad instrumentada.....	34
2.5.	Capacidades matemáticas.....	37
2.6.	Comunica y representa ideas matemáticas.....	41
2.6.1.	Teoría didáctica de los registros de representación semiótica de Raymond Duval para el aprendizaje de las matemáticas .....	45
2.6.2.	Comprensión.....	53
2.6.3.	Interpretación.....	55
2.6.4.	Modelación .....	58
2.7.	La función lineal .....	60
CAPITULO III.....		70
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....		70
3.1	Tipo de investigación. ....	70
3.1.1	Paradigma de la investigación .....	70
3.1.2	Metodología de la investigación:.....	72
3.1.3	Línea de investigación:.....	73
3.2	Sujetos de investigación. ....	74
3.3	Diseño de investigación. ....	75
3.4	Categorías y subcategorías de investigación:.....	78
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de información..	79
3.5.1	Prueba diagnóstica (Anexo 5) .....	79
3.5.2	Prueba de salida (Anexo 8).....	80
3.5.3	Diario de campo: .....	81
3.6	Procedimiento de organización y análisis de resultados. .	81
CAPITULO IV.....		84
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....		84



4.1	Descripción del contexto de investigación.....	84
4.1.1	Contexto local.....	84
4.1.2	Contexto Institucional .....	84
4.1.3	Contexto Áulico.....	86
4.1.4	Descripción de los sujetos de investigación. ....	87
4.1.5	Proceso de investigación .....	88
4.2	Presentación e Interpretación de los resultados.....	91
4.2.1	Presentación e interpretación de los resultados respecto a la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con la función lineal y afín en los estudiantes del segundo grado “A” de la Institución Educativa “Víctor Francisco Rosales Ortega”. ....	91
4.2.2	Presentación e interpretación de los resultados de la práctica pedagógica del docente. ....	96
4.3	Presentación de discusión de resultados. ....	175
	CONCLUSIONES .....	196
	RECOMENDACIONES .....	198
	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	200
	ANEXOS .....	204

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muestra de los sujetos de investigación.....	74
Tabla 2: Resultado de la prueba diagnóstica de la IE “Víctor Francisco Rosales Ortega”.....	91
Tabla 3: Resultados de las medidas de Tendencia central de la prueba diagnóstica de la "IE Víctor Francisco Rosales Ortega".....	93
Tabla 4: Resultado de la Prueba de salida de la IE "Víctor Francisco Rosales Ortega”.....	93
Tabla 5: Resultados de las medidas de Tendencia central de la prueba de salida de la "IE Víctor Francisco Rosales Ortega".....	95
Tabla 6: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. MUSG- EE.....	98
Tabla 7: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- IN.....	99
Tabla 8: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- C.....	100
Tabla 9: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- TR.....	101
Tabla 10: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. MUSG- EE.....	103
Tabla 11: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- IN.....	104
Tabla 12: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- C.....	105
Tabla 13: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- TR.....	106
Tabla 14: Análisis de diario de campo 01 PP Alternativa. MUSG- EE.....	111
Tabla 15: Análisis de diario de campo 01 PP Alternativa. MUSG- I.....	114
Tabla 16: Análisis de diario de campo 01 PP Alternativa. MUSG- I.....	119
Tabla 17: Análisis de diario de campo 02 PP Alternativa. CCYRIM- C...	121
Tabla 18: Análisis de diario de campo 02 PP Alternativa. CCYRIM- TR	122
Tabla 19: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. MUSG- EE.....	132
Tabla 20: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. MUSG- I.....	134
Tabla 21: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. CCYRIM- IN .	137
Tabla 22: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. CCYRIM- C...	139
Tabla 23: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. CCYRIM- TR	140
Tabla 24: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. MUSG- EE.....	148
Tabla 25: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. MUSG- I.....	150
Tabla 26: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. CCYRIM- IN .	152
Tabla 27: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. CCYRIM- C...	153
Tabla 28: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. CCYRIM- TR	154
Tabla 29: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. MUSG- EE.....	164
Tabla 30: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. MUSG- I.....	166
Tabla 31: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. CCYRIM- IN .	170
Tabla 32: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. CCYRIM- C...	172
Tabla 33: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. CCYRIM- TR	174
Tabla 34: Discusión de resultados. Categoría: Metodología usando el software Geogebra. Subcategoría: Estrategia de enseñanza.....	178

Tabla 35: Discusión de resultados. Categoría: Metodología usando el software Geogebra. Subcategoría: Instrumentalización.....	182
Tabla 36: Discusión de resultados. Categoría: Metodología usando el software Geogebra. Subcategoría: Interpretación.....	186
Tabla 37: Discusión de resultados. Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas. Subcategoría: Comprensión.....	190
Tabla 38: Discusión de resultados. Categoría: Capacidad comunica y representa ideas matemáticas. Subcategoría: Tipos de representación.....	194

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Plan de acción general.....	76
Cuadro 2: Categorías y Subcategorías .....	78
Cuadro 3: Matriz de indicadores de la prueba diagnóstica .....	80

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado de la prueba diagnóstica de la "IE Víctor Francisco Rosales Ortega. ....	92
Gráfico 2: Resultados de las medidas de tendencia central de la prueba de salida de la IE "Víctor Francisco Rosales Ortega. ....	94

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: El ciclo de actividad según Vigotsky.....	21
Ilustración 2: Adaptación de los niveles de desarrollo .....	22
Ilustración 3: Componentes e un instrumento.....	35
Ilustración 4: Modelo de Situaciones de la Actividad Instrumentada. Fuente: Rabal del (2011 p. 98).....	35
Ilustración 5: Formas de representación. Fuente: Rutas de Aprendizaje.....	43
Ilustración 6: Representaciones Semióticas (tratamiento y conversión). Adaptado de (Duval 2006) en (Gumera, 2010).....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura del software Geogebra. ....	31
Figura 2: Barra de menú del software Geogebra. ....	32
Figura 3: Representación algebraica y gráfica de la función lineal. ....	61
Figura 4: Representación gráfica de la pendiente. ....	62
Figura 5: Representación algebraica y gráfica de la función afín. ....	63
Figura 6: Función afín con pendiente positiva.....	64
Figura 7: Función afín con pendiente negativa.....	65

## INTRODUCCIÓN

La educación es el pilar fundamental en la evolución cultural de la humanidad, porque representa una construcción social que asegura la conservación de la cultura, puesto que los avances científicos y tecnológicos están en constante cambio, es por ello que la educación en matemática debe tener un cambio sustancial que incluya instrumentos tecnológicos capaces de contribuir al desarrollo de capacidades y el logro de competencias en nuestros estudiantes.

En este contexto, se hace cada vez más necesario que los estudiantes mejoren sus potencialidades **“aprendiendo a aprender” y “aprendiendo a pensar”**, de manera tal que, junto con construir un aprendizaje de mejor calidad, éste trascienda más allá de las aulas y les permita resolver situaciones cotidianas; es decir, lograr que los estudiantes sean capaces de auto dirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida modelando situaciones de su entorno.

Ante el análisis de la deconstrucción y construcción sobre mi práctica docente, he decidido realizar el presente trabajo de investigación acción denominado: **“El uso del software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de 2º año “A” de educación secundaria, de la Institución Educativa “Víctor Francisco Rosales Ortega”.**

Desde nuestro contexto áulico es necesario aplicar una metodología utilizando el software Geogebra como recurso didáctico para desarrollar la

capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en nuestros estudiantes, es decir, comprender e interpretar los registros de representación de la función lineal. Este trabajo, se ha organizado en cinco capítulos, de los cuales detallo a continuación:

En el capítulo I titulado planteamiento de la investigación, se caracteriza la situación problemática, detectada en la deconstrucción, construcción y la priorización del problema, adjuntándose a este capítulo los objetivos, hipótesis, justificación, y antecedentes.

En el capítulo II, Marco teórico de la investigación, se sistematizan las teorías científicas, bases conceptuales y demás información necesaria para comprender el problema.

En el capítulo III, Metodología de la investigación, se plantea el tipo de investigación cualitativa, sujetos de la investigación, plan de acción, definición operacional de categorías y subcategorías, técnicas e instrumentos de recolección de información y procedimientos para la presentación, análisis y organización de la información.

En el capítulo IV, se considera los resultados de la investigación, descripción de contextos, procesos, discusión de resultados de las categorías por subcategoría.

En el capítulo V, Resumen de la Investigación presentamos las conclusiones finales, recomendaciones de nuestra investigación, fuentes de investigación y anexos.

Finalmente, mi trabajo contiene una gran variedad de información que justifica la estrategia pertinente que debo poner en práctica como docente para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en mis estudiantes y deseo que el contenido de la investigación-acción responda a los requisitos que se exigen para la acreditación de la respectiva especialización académica.

*La autora.*

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Caracterización de la problemática**

Como docentes observamos que durante muchos años en el aprendizaje de la Matemática los estudiantes muestran temor y poco apego hacia ellas, trayendo consigo fuertes deficiencias en el desarrollo de competencias.

La gravedad de esta situación se ve reflejada en los resultados adversos obtenidos por los estudiantes de nuestro país en la evaluación PISA 2012, donde obtuvieron el menor puntaje en la escala de alfabetización matemática al haber ocupado el último lugar de 65 países participantes. En el caso del Perú, la Unidad de Medición de la Calidad – UMC (2010), establece seis niveles de desempeño en Matemática estableciendo que un 25,9% de estudiantes peruanos se encuentran en el nivel 1 (el más bajo), un 26,3% de estudiantes peruanos se ubican entre los niveles 2, 3, 4 y 5, mientras solo un 0,1% se ubica en el nivel 6 (el más alto), donde los estudiantes deberían poseer un pensamiento y razonamiento matemático avanzado.

Esta situación incluye el mínimo número de ingresantes a instituciones de educación superior y los pésimos resultados obtenidos en concursos de conocimientos.

Muchos docentes vienen realizando prácticas pedagógicas tradicionales, de manera teórica y expositiva, con ausencia de estrategias

adecuadas a los avances de la ciencia y tecnología, no utilizan materiales educativos más allá de los textos proporcionados por el Ministerio de Educación, muestran resistencia para utilizar recursos tecnológicos como videos, presentaciones y software educativos debido a que se muestran temerosos a aprender sobre ellos, su aplicación, las ventajas que ofrecen. En una encuesta realizada por el Ministerio de Educación en el año 2012, por el Instituto Nacional de Tecnologías educativas, de formación del profesorado arroja como resultado que una de los retos más grandes está en el campo metodológico ya que menos del 5% de los docentes a nivel nacional no utilizan materiales ni recursos TIC. Entendiéndose como recurso: “Los recursos educativos son todos aquellos elementos, medios o materiales que utilizamos para posibilitar y favorecer el proceso de aprendizaje y enseñanza en nuestros estudiantes”. (Pedagogía Serie 1 para docentes de secundaria - Fascículo 9: Uso de los recursos educativos en educación secundaria – MED).

Los problemas planteados en clase referente a Funciones Lineales son guiados por textos escolares que no se adecuan a todos los contextos de los estudiantes, por lo que se convierte en un reto para el docente contextualizar los problemas haciendo viable el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes.

Los estudiantes están en una época donde manejan diversa información a través diferentes medios. Esta situación nos conduce a un análisis y reflexión sobre la idea de trabajar con algunos recursos tecnológicos que lleven a mejorar la práctica docente ya que los estudiantes deben lograr desarrollar sus capacidades y superar las dificultades para razonar, interpretar y argumentar resultados; así como poder interactuar con los recursos tic y ser protagonistas de su propio aprendizaje. Siendo el momento propicio para desarrollar capacidades y habilidades a través de métodos, estrategias y recursos educativos pertinentes.

La presente investigación hará uso del Software Geogebra, que es un software libre, dinámico, interactivo, multiplataforma, que se actualiza fácilmente, que combina la funcionalidad de un procesador geométrico y algebraico, fácil de usar por lo que resulta ser una poderosa herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje tanto para el docente como para los estudiantes que permanecerán motivados por la nueva alternativa



pedagógica para desarrollar la capacidad comunica y representa ideas matemáticas.

Esta interacción dinámica se puede lograr con estrategias metodológicas que combinan tanto procesos como recursos interactivos, así pues los estudiantes podrán resolver situaciones problemáticas de su contexto y los problemas que se les presenten día a día ya que todo cumple una función determinada y que en el área deben superar las limitaciones que presentan para desarrollar sus capacidades matemáticas antes mencionadas en el campo temático de función lineal y función lineal afín.

## **1.2. Problema de investigación**

¿El uso del Software Geogebra como recurso didáctico desarrolla la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con Funciones Lineales en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E Víctor Francisco Rosales Ortega?

## **1.3. Justificación de la investigación**

Con el paso de los años los seres humanos hemos utilizado la tecnología para tener un mejor beneficio de la naturaleza, este continuo avance de la ciencia y la tecnología trae consigo nuevos retos, exigencias, problemas que deseamos resolver, van apareciendo las brechas tecnológicas entre las sociedades, es así que la misma sociedad requiere que las personas tengan un nivel cultural tecnológico adecuado con soluciones prácticas e innovadoras.

Esta situación nos exige desarrollar capacidades para enfrentar los diferentes problemas que se nos presentan, más aún en el ámbito educativo. Los estudiantes se ven enfrentados a nuevas situaciones, retos y problemas de la vida en los cuales no dan respuestas ni resultados apropiados. Tales resultados se ven reflejados en las evaluaciones censales y en la evaluación PISA 2012 (27,6 % de estudiantes en el nivel 1 y el 47% de estudiantes debajo del nivel 1) Según informe Nacional del Perú elaborado por la UMC. Lo que muestra que los estudiantes no han superado las dificultades que se les presenta en dichas evaluaciones por lo que resulta conveniente llevar a cabo la investigación para encontrar estrategias innovadoras que permitan desarrollar en los estudiantes su capacidad para resolver problemas.

Para ello la actividad pedagógica debe ir de la mano con el desarrollo metodológico y didáctico de los docentes. En la realidad de las instituciones estatales se ha notado la necesidad de aplicar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje para desarrollar y potenciar capacidades, destrezas y habilidades en los estudiantes.

Se hace conveniente realizar la investigación debido a la creciente aparición en la web de software que tienen el propósito de convertirse en una herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas y paralelo a ello el hecho de que los estudiantes están en un contexto diferente de hace años atrás, ya que es cotidiano para ellos la manipulación de diversos programas educativos que tiene que ver con sus propios aprendizajes e intereses.

En la presente investigación se llevará a cabo una serie de actividades matemáticas y sesiones de clase con Funciones Lineales, con progresiva dificultad que plantean demandas cognitivas en los estudiantes pertinentes a sus diferencias socioculturales; donde se inserta el Software Geogebra que es un software dinámico, libre, actualizable, fácil de usar, como recurso didáctico en la metodología docente como una herramienta que favorezca el desarrollo de la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas, por lo que representa una alternativa diferente.

La utilización de un software de geometría dinámica permite desarrollar en los estudiantes habilidades de análisis, interpretación y argumentación. El uso de Geogebra permitirá al estudiante aumentar la cantidad de casos que puede observar y generar certezas sobre el tema de funciones lineales con el propósito de ir desarrollando la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.

Al mismo tiempo ya que una de las mayores dificultades que tienen los docentes, precisamente tiene que ver con la inserción de recursos en sus actividades diarias, se pretende que permita motivar a otros docentes en cuanto a la utilización de estos recursos, de tal manera se logrará desarrollar y potenciar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en nuestros estudiantes.

## **1.4. Objetivos de investigación.**

### **1.4.1. Objetivo General**

Usar el Software Geogebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas con funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E Víctor Francisco Rosales Ortega.

### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

- ✓ Diagnosticar el nivel de desarrollo de la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes.
- ✓ Diagnosticar la práctica pedagógica inicial docente y la aplicación de recursos educativos en sus actividades de aprendizaje.
- ✓ Diseñar actividades adecuadas y pertinentes con problemas contextualizados en sesiones de aprendizaje con funciones lineales utilizando el software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.
- ✓ Aplicar y validar las actividades diseñadas en las sesiones de aprendizaje con funciones lineales utilizando el del Software Geogebra.
- ✓ Evaluar el nivel de desarrollo de la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes de segundo año de educación secundaria.

## **1.5. Hipótesis de investigación**

El uso del Software Geogebra como recurso didáctico desarrolla la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas con funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E Víctor Francisco Rosales?

## **1.6. Antecedentes de estudio**

### **A. Pontificia Universidad Católica del Perú**

Título: “Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de educación secundaria desde la teoría de situaciones didácticas”.

AUTORA: Rocío Elizabeth Figueroa Vera.

AÑO: 2013

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de investigación.

### **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación, detalla la elaboración, aplicación y análisis de los resultados de una secuencia didáctica orientada a estimular en los estudiantes de cuarto año de secundaria el desarrollo de la capacidad de resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables y contribuir a que superen las dificultades que suelen presentarse.

La secuencia didáctica fue diseñada teniendo como marco teórico la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau, donde se propusieron actividades de modo que los estudiantes pasen por situaciones de acción, formulación y validación, al resolver problemas relacionados con sistema de ecuaciones lineales con dos variables. Como proceso metodológico se utilizó la Ingeniería Didáctica. En el análisis de los resultados se usa también la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval.

La secuencia didáctica se aplicó a los alumnos del cuarto año del nivel secundario del colegio Weberbauer, y se recopiló y analizó los resultados obtenidos. Consideramos que una manera de reforzar la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales, es mediante la creación de problemas y el uso del Geogebra, que es un software dinámico. El objetivo general del trabajo es diseñar una propuesta didáctica para fortalecer en los alumnos las habilidades de resolución de problemas relacionados a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables y algunas de las conclusiones obtenidas son: La creación de problemas cuya solución se obtenga resolviendo un sistema de ecuaciones lineales dado, es una actividad que contribuye a estimular la habilidad de

resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones. A pesar de no ser usual, la actividad es asumida con entusiasmo por los estudiantes.

### **RELACIÓN CON EL PROYECTO:**

El presente antecedente es de mucha importancia ya que la secuencia didáctica será una guía para elaborar las sesiones de aprendizaje de la presente investigación. Se reforzará el aprendizaje ya que los alumnos crean problemas con el uso del Geogebra. El objetivo que se desea lograr en el antecedente para fortalecer en los estudiantes las habilidades para resolver problemas.

### **B. Pontificia Universidad Católica del Perú**

**TÍTULO** : “MEDIACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA”

**AUTORA** : Judith Beatriz Bello Durand.

**AÑO** : 2013

**TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de investigación.

### **RESUMEN**

La investigación está centrada en la enseñanza de la Programación Lineal mediada por el software Geogebra con alumnos del quinto grado de educación secundaria, de la Institución Educativa N° 1136 “John F. Kennedy”. Este tema forma parte del Diseño Curricular Nacional y por tanto del libro texto de quinto grado de educación secundaria; sin embargo, o bien no se considera en la programación curricular anual o bien se enseña la haciendo construcciones geométricas usando lápiz y papel. Investigaciones como Malaspina (2008) y Moreno (2011), detectaron que la mayoría de alumnos no tiene nociones sobre Programación Lineal, porque no las estudiaron en el colegio, esto se debe a que la mayoría de docentes no las incluyeron en su programación curricular anual.

Moreno (2011) y Reaño (2011) propusieron usar lápiz y papel para enseñar Programación Lineal, mientras que Paiva (2008), propuso usar calculadoras gráficas y el programa matemático Solver aplicado en Excel, por otra parte Sánchez & López (1999) y Coronado (2012) trabajaron con diseños y aplicaciones interactivas en Programación Lineal para internet.

Nosotros proponemos usar Geogebra como mediador de la enseñanza de la Programación Lineal, pues pensamos que con este software y las situaciones de aprendizaje propuestas a través de una serie de actividades lograremos que los alumnos puedan manipular, conjeturar, esbozar y plantear posibles soluciones mientras construyen el conocimiento sobre este tema y transitar por los Registros de Representación verbal, algebraico y gráfico de manera natural y espontánea, de ahí que el marco teórico elegido sea la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval (1995) y el método de investigación propuesto es cualitativo y está basado en Hernández, Fernández & Baptista. (2007).

Finalmente, los alumnos usando algunos comandos de Geogebra mostraron habilidad y destreza al resolver problemas de Programación Lineal, modelaron matemáticamente situaciones reales, lograron tener mayor precisión en la intersección de regiones evitando distorsiones en los mismos, graduaron escalas y visualizaron las representaciones algebraicas de las inecuaciones a través de las representaciones gráficas vistas en la ventana de Geogebra mostrando así un tránsito coordinado y adecuado de registros de manera natural y espontánea.

#### RELACIÓN CON EL PROYECTO:

Este antecedente se relaciona con la investigación ya que guarda relación al álgebra lineal. Su validez de herramientas, en este caso el Software Geogebra para mostrar habilidades y destrezas al momento de resolver problemas con Programación Lineal.

#### C. Universidad Nacional de Colombia

TÍTULO : “Apropiación del concepto de función usando el software Geogebra”

AUTORA : José Nelson Martínez Gómez.

AÑO : 2013

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de investigación.

#### RESUMEN

El trabajo presenta el diseño de una unidad didáctica que sirve de guía para la enseñanza y aprendizaje del concepto de función y de las características de funciones lineales y cuadráticas, que corresponden al currículo de grado noveno de Educación Básica. La unidad diseñada se

convierte en una estrategia didáctica valiosa en el contexto local, regional y nacional que de forma interdisciplinaria e interactiva aborda la enseñanza de las temáticas mencionadas a través de tres módulos que siguen la secuencia didáctica de pedagogía conceptual con uso del software matemático de dominio público Geogebra.

Con el ánimo de superar estas dificultades y alcanzar un verdadero aprendizaje significativo que promueva la integración de elementos fundamentales de funciones (conceptos, manejo algebraico, numérico, tabular y gráfico), este trabajo se constituye como una propuesta didáctica y dinámica para la enseñanza del concepto de función, función lineal y cuadrática, mediante el cambio de escenarios tradicionales de enseñanza que utilizan solo el tablero a ambientes con herramientas interactivas, en este caso el uso del computador y el software matemático de uso libre “Geogebra”.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se impone en el aula de la misma manera que en la sociedad, con sus ventajas y con sus limitaciones. Introducir las TIC en la escuela significa integrarla en el día a día de cada asignatura de manera que, en cada una de ellas, tanto alumnos como profesores puedan obtener el provecho de las ventajas que les ofrecen. La necesidad y los beneficios de avanzar en la aplicación de estas tecnologías en el aula han sido y siguen siendo constatados en numerosos estudios. Aunque la introducción de instrumentos tecnológicos en los centros es cada vez mayor, las posibilidades que ofrecen sólo se intuyen. Podemos decir, por tanto, que estamos desperdiciando un gran recurso simplemente porque no sabemos qué hacer con él y no estamos preparados para utilizarlo. En este trabajo recogeremos algunos de estos estudios y analizaremos las respuestas observadas en nuestra experiencia docente.

Veremos que el software matemático Geogebra es una herramienta que permite realizar de forma eficiente ejercicios y explicaciones que hasta ahora eran costosas y no dejaban satisfechos ni a los docentes ni a los estudiantes. Como caso paradigmático hemos tomado el estudio de la geometría analítica en 3º y 4º de la ESO, que incluye las áreas de álgebra, funciones y geometría euclidiana. Abarca una amplia parte del currículum, incluyendo muchos conceptos importantes para cursos posteriores y que a menudo resultan difíciles para los alumnos. Propondremos una serie de

actividades que nos podrán servir tanto de ayuda a la hora de explicar los conceptos como para que los propios alumnos trabajen.

Del uso de Geogebra con nuestros alumnos y alumnas podemos concluir que, efectivamente, supone una herramienta muy útil tanto para la enseñanza por parte del profesor como para el aprendizaje por parte de los alumnos.

#### RELACIÓN CON EL PROYECTO:

El presente antecedente se relaciona con la investigación desde el punto de vista del investigador en que la secuencia didáctica será modelo para realizar las actividades planteadas en sesiones de aprendizaje utilizando el software Geogebra, incluye el tema de funciones para clarificar los conceptos a tratar.

D. TÍTULO: La influencia conjunta del uso del lápiz y el papel en la adquisición de competencias del alumnado.

AUTOR: Iranzo Nuria y Fortuny Josep María

AÑO Y LUGAR Barcelona España 2009

OBJETIVO: Buscar una relación entre las concepciones de los alumnos y las técnicas que utilizan en las estrategias de resolución de problemas.

METODOLOGÍA: Cualitativa Interpretativa

#### CONCLUSIONES:

- ✓ Los alumnos han tenido pocas dificultades con relación al uso del software.
- ✓ El uso del Geogebra favorece múltiples representaciones de conceptos geométricos, ayuda a evitar obstáculos algebraicos permitiendo centrarse en los conceptos geométricos así como a resolver problemas de otra forma.
- ✓ Los alumnos desarrollan una gran variedad de estrategias de resolución asociadas con distintos usos de Geogebra.

#### RELACIÓN CON EL PROYECTO:

Este antecedente relaciona el álgebra con la geometría, como es el caso de la Geometría Analítica, su validez como herramienta con múltiples aplicaciones gráficas que son de fácil manejo por los estudiantes nos dan



a conocer un aporte muy valioso para realizar este trabajo, ya que facilitará la resolución de situaciones problemáticas.

#### E) UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

TÍTULO : “Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir geogebra en el aula”  
AUTORA : María del Mar García López.  
AÑO : 2011  
TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de investigación.

#### RESUMEN:

Este trabajo se enmarca dentro del paradigma de investigación-acción y, al mismo tiempo, se aproxima en su diseño a los experimentos de enseñanza transformativos dirigidos por una conjetura. Debido al carácter cíclico de ambos paradigmas, la investigación ha sido guiada por unas preguntas, una conjetura y unos objetivos de investigación, redefinidos y revisados progresivamente. Recuerdo a continuación la conjetura y los objetivos que han guiado el tercer ciclo de esta investigación, que constituyen el núcleo del presente trabajo:

Se puede diseñar, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza basada en el uso de Geogebra que promueva una transformación positiva de las actitudes relacionadas con las matemáticas y un desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de secundaria. El uso de Geogebra potenciará en mayor grado determinadas actitudes y competencias. Ciertas características y atributos del software guardarán relación directa con las transformaciones provocadas en determinadas actitudes y competencias de los estudiantes.

Los objetivos de investigación, que han permitido hacer operativa dicha conjetura, son:

- ✓ Diseñar, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza-aprendizaje basada en el uso de software de Geometría dinámica (SGD), utilizando el Análisis Didáctico.
- ✓ Analizar las transformaciones que la puesta en práctica de dicha secuencia provoca en las actitudes relacionadas con las matemáticas en alumnado de Secundaria.

- ✓ Identificar las características del SGD que pueden influir en la transformación de determinadas actitudes relacionadas con las matemáticas.

#### RELACIÓN CON EL PROYECTO:

El presente antecedente se relaciona con la investigación porque contiene información pertinente al software Geogebra y la relación que guarda con el desarrollo de competencias en los estudiantes.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Las tics y las capacidades matemáticas teorías científicas del aprendizaje**

Esta investigación está fundamentada en la Teoría Cognitiva del Aprendizaje de Piaget, la Teoría Socio-Cultural de Vigotsky.

##### **2.1.1. Teoría de Piaget**

Para el biólogo suizo Jean Piaget el aprendizaje está centrado en la evolución o desarrollo del niño por ello la define como “Psicología evolutiva” o “Psicología del desarrollo” donde se enfatiza que el desarrollo evolutivo en el tiempo desarrolla o limita el aprendizaje.

También se pone énfasis en ciertos elementos innatos en el aprendizaje que predominan sobre las influencias ambientales, éstos son: la inteligencia, la curiosidad, la motivación y algunos aspectos de las estructuras de la mente. Esto en Pedagogía considera al niño como individual, único e irrepetible con características propias, y que en cada tramo de desarrollo hay caracteres generales comunes a cada edad. En el cuadro realizado por (Chadwick, 1983, p. 36) ,se resumen las tres etapas o fases importantes del desarrollo cognitivo.

<b>ETAPAS Y SUB-ETAPAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES</b>
1. Sensorio-Motriz (nacimiento a 2 años)	Etapa de pre-lenguaje, la cual implica la internalización de acciones del pensamiento; objetos adquieren permanencia; desarrollo de esquemas sensorio motoras, pero no operacionales, ausencia de símbolos, terminando en discernimiento repentino, y combinaciones internas de esquemas.
2a. Periodo de Pensamiento Pre operacional (2 a 7 años)	Comienzo de funciones simbólicas: significación representativa como: lenguaje, imágenes mentales, gestos simbólicos, juego simbólico, invenciones imaginativas, etc.; lenguaje y pensamiento egocéntrico; incapacidad de resolver problemas de conservación; internalización de acciones en pensamiento; ausencia de operaciones reversibles.
2b. Periodo de Pensamiento en Operaciones Formales (11-12 a 14-15 años)	Adquisición de reversibilidad por conversión y por relación recíproca; lógica de inclusión; alcance de seriación, aparición de estructuras de grupo; comprensión de la conservación de sustancia, pero, volumen, longitud, etc., operaciones concretas relacionan objetos, no a hipótesis verbales.
3. Periodo de Pensamiento de Operaciones Formales	Razonamiento Hipotético-deductivo; lógica proposicional; máximo desarrollo de estructuras cognitivas; grupos y matrices de la lógica algebraica aparecen como nuevas estructuras; operaciones proposicionales; esquemas operacionales involucrando operaciones de combinaciones.

"El niño no es un elemento pasivo que está sujeto al ambiente sino que es activo, busca contacto con su ambiente, busca estimulación, muestra curiosidad en la exploración del ambiente," (Chadwick, 1983, p. 34)

Este autor afirma que en el desarrollo mental de la persona incluye dos procesos: el desarrollo o evolución y el aprendizaje. El primero es espontáneo e incluye cuatro factores: maduración (biológico), experiencia, transmisión social (estimulación) y el equilibrio. Entendido este como proceso auto-regulatorio que integra los demás factores lo que permite que el niño se desenvuelva de un estado de equilibrio a uno de desequilibrio (conflicto cognitivo) para llegar a un nuevo equilibrio superior y más estable, lo que detallaremos más adelante.

Hay dos tipos de aprendizaje; en sentido estricto, que se adquiere a partir de una información específica, y que tendría el carácter de instrucción de nuevas respuestas a situaciones específicas pero sin construir nuevas estructuras; y en sentido amplio cuando se da la adquisición de una nueva estructura de operaciones mentales a través del proceso del equilibrio, éste es el más estable y duradero porque puede ser generalizado es donde se pone énfasis las acciones educativas orientadas mientras que la vida misma provee el aprendizaje del primer tipo.

En (Pérez, 2013) se entiende como estructura cognitiva a un sistema de acciones mentales organizadas de modo más o menos consistente. Están dadas por las propiedades sistemáticas de un hecho y abarcan todos los aspectos de una acción, sean internos o externos. Esta estructura se apoya en otro más elemental denominado esquema como unidad básica de la estructura.

“Los esquemas se pueden clasificar de acuerdo con el tipo de acción que guardan o están posibilitados a hacer o dirigir. En este sentido se puede hablar de:

- ✓ Esquema sensorio motor (conductual): Designa conocimientos y destrezas relacionados con el comportamiento. Ejemplos de ellos son: caminar, trepar, escribir,...
- ✓ Esquema cognoscitivo: Se refiere a conceptos, imágenes, así como a la capacidad de pensar y razonar: dar una definición, emitir un juicio.
- ✓ Esquema verbal: Denota los significados de las palabras y las técnicas de comunicación.” (Pérez, 2013)

Estos esquemas se relacionan entre sí para formar una estructura. Debemos considerar las funciones del intelecto que son: la adaptación y organización. La adaptación es un equilibrio entre la asimilación y la acomodación y la organización obligatoria que se realiza a través de las estructuras. Es un proceso de interacción con la realidad mediante el cual los esquemas pretenden adaptarse y tener el control.

Los procesos de asimilación y acomodación se abarcan claramente en (Pérez, 2013) afirma que con la asimilación, la inteligencia propone un esquema a la realidad y la somete a esos parámetros. Se trata de una función que se utiliza cuando el esquema poseído es capaz de asimilar la realidad con la que se enfrenta y esto sólo es posible cuando está ante experiencias similares a las ya conocidas o con muy escaso nivel de novedad. Más que un aprendizaje es la aplicación a lo ya conocido.

En el proceso de acomodación, la inteligencia busca la transformación de los esquemas existentes para adecuarlos a las exigencias de la realidad. Se produce cuando los esquemas que ya se poseen tropiezan con una novedad que se resiste a su asimilación, viéndose obligado el intelecto a la creación de nuevos esquemas o a la transformación de los esquemas existentes.

Este proceso cíclico es una forma de activar el desarrollo de la inteligencia en los seres humanos.

También se debe reconocer los conceptos de preparación e inclinación; la primera es la posesión de la capacidad biológica de aprender algo con facilidad, lo que indica que el cuerpo está preparado para una determinada actividad. Mientras que la inclinación se refiere al interés despertado en el niño por una actividad. Lo que indica que si se da una inclinación es señal de una preparación adecuada.

En todo este proceso no debe dejarse de lado la estimulación como medio para la evolución intelectual, la cual debe ser conveniente al niño. Desde esta perspectiva el conocimiento es producto de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

Según Rico, L. (1997) el aprendizaje de las matemáticas escolares se produce sobre la base de conocimientos previos, algunos de tipo intuitivo e informal. La acción sobre objetos, sus representaciones y toda relación que ponga de manifiesto relaciones entre diversos objetos son un paso previo imprescindible en la comprensión y la asimilación de los conceptos matemáticos.

Como señala (Inhelder, Sinclair y Bovet, 1975) en (Rubio, 1984) que en el ámbito educativo se identifican factores que pueden acelerar el desarrollo mental. Podrían sintetizarse en:

Provocar un conflicto cognitivo (introducción de un nuevo principio) a partir de realidades concretas, facilitando a los sujetos la realización de actividades exploratorias y proporcionándoles experiencias guiadas en que se les dé oportunidad para manipular materiales, hacer preguntas y describir sus observaciones con sus propias palabras.

Utilizar representaciones simbólicas para referirse a un nuevo dato conocido (concepto/principio) antes de intentar explicaciones abstractas o la utilización de un vocabulario científico descriptivo sofisticado.

Aplicar el nuevo concepto/principio a diferentes contextos, enfrentando al sujeto con nuevos conflictos cognitivos, que provoquen la búsqueda de nuevas respuestas operativas para solucionar el problema en las nuevas circunstancias.

Utiliza expresiones algorítmicas en la resolución de problemas sólo después que el sujeto haya tenido la oportunidad de solucionarlos aplicando sus propios recursos conceptuales.

### **2.1.2. Teoría de Vigotsky**

Lev S. Vigotsky psicólogo Soviético reconocido por su teoría del Aprendizaje y el análisis histórico cultural del pensamiento; (Vygotski & Cole, 1989) toma una postura en que no se reduzca al ser humano ni al aprendizaje a asociaciones mecánicas de estímulo-respuesta (E-R), se habla de conducta como actividad transformadora ya que no se limita a responder a los estímulos, sino que actúa sobre ellos, transformándolos y

dándoles intención. Se pone énfasis en la mediación entendida esta como los instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta. Con estos instrumentos se actúa sobre la realidad, se rompe con el mecanicismo y consecuentemente con las respuestas repetitivas (imitación).

El tipo más simple de mediador es la herramienta, que actúa directamente sobre el estímulo, modificándolo. El segundo es el signo, este transforma a la persona que lo utiliza. El signo llega a modificar el objeto a través del sujeto por medio de la reorganización interna de este cambiando su conducta.

“La estructura de las operaciones con signo requieren un vínculo intermedio entre en estímulo y la respuesta. Este vínculo intermedio es un estímulo (signo) de segundo orden introducido en la operación, donde cumple una función especial; crea una nueva relación entre S y R.” (Vygotski & Cole, 1989).

Se entiende a S como estímulo y R como respuesta. Es aquí donde se encuentra la intervención del software Geogebra, siendo este una herramienta de mediación que junto con las vistas que posee (algebraica, gráfica, tabular) favorece y fortalece la adquisición de capacidades.

Según Pozo en Pérez se detalla el ciclo de actividad que (Vygotski & Cole, 1989) Vigotsky propone donde distinguen dos tipos de mediadores: las herramientas, que actúan directamente sobre los estímulos, modificándolos; y los signos, que modifican al propio sujeto y, a través de este, a los estímulos.





**Ilustración 1: El ciclo de actividad según Vigotsky.**  
**Fuente: Pozo (1988)**

Al referirse que la cultura influye en el aprendizaje ya que se piensa que la interacción social con el medio facilita las herramientas ya indicadas y por lo que es protagonista en el aprendizaje. Niega que los signos se puedan aprender por simple inducción pero que el niño puede alcanzar la simbolización solo con la interacción del medio.

Por lo que la asimilación tendría dos etapas: una de contacto exterior donde la sociedad es mediador, de fuera hacia dentro y otra de internalización personal con una etapa interpsicológica y otra intrapsicológica; esta segunda solo se da con contacto con otras personas; esta es conocida como la ley de doble formación e indica que el conocimiento se adquiere dos veces, por así decirlo. Este tipo de organización es básico para todos los procesos superiores.

Esta diferencia entre conocimiento internalizado o no, según la ley de doble formación da lugar a que Vigotsky hable de dos tipos de conocimiento o dos niveles de desarrollo de la persona: El primero es llamado como zona de desarrollo real (ZDR) define funciones que han madurado, corresponde a lo que el individuo ya ha interiorizado y que puede manejar con gran autonomía, sin ayuda de otras personas. Y la segunda zona de desarrollo potencial (ZDP) define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, constituido por aquello que el individuo puede realizar con otras personas u otros instrumentos mediadores.

La zona de desarrollo próximo (ZDP) “No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. (Vygotski & Cole, 1989)

El esquema siguiente muestra el proceso del aprendizaje según Vigotsky en que el conocimiento que se adquiere por la mediación en la zona potencia llega ser un conocimiento en la zona real donde la Zona de desarrollo próximo es la distancia entre la zona de desarrollo real y la zona de desarrollo potencial.

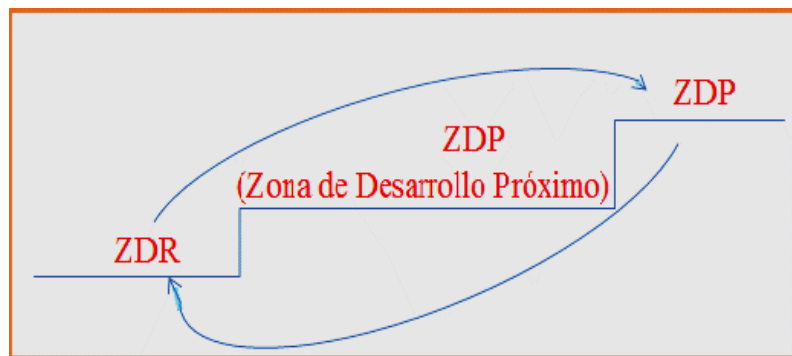


Ilustración 2: Adaptación de los niveles de desarrollo  
Fuente: Vigotsky & Cole (1998)

Como se puede notar en el gráfico, la zona de desarrollo próximo es de vital importancia para el educador ya que es donde el estudiante puede crecer y desarrollar los procesos superiores del pensamiento. Por ello Vigotsky centra su interés en la instrucción ya que es en primer lugar fuente de experiencias previas necesarias para la internalización y en segundo lugar la ayuda necesaria para obtener un aprendizaje efectivo.

Esto se refuerza en (Mesías, 2006) quien señala que el objetivo en nuestros estudiantes es el desarrollo colectivo, el conocimiento científico-técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de los estudiantes donde se debe promover los escenarios sociales, el trabajo cooperativo para la solución de problemas que solos no podrían resolver y con esto potenciar el análisis crítico y la colaboración entre ellos.

Rico, L. (1997) señala que las teorías del aprendizaje describen cómo el niño aprende, la forma en cómo se apropia y construye el conocimiento, y en función de ello, modifica su conducta y avanza en su comprensión.

Lo anteriormente mencionado se relaciona con la investigación en que el estudiante para adquirir conocimientos requiere de un mediador, que vendría a ser el docente y el software Geogebra como herramienta para construir su propio aprendizaje, todo esto es un entorno de trabajo cooperativo.

## **2.2. las tecnologías de la información y las comunicaciones**

Para un mejor entendimiento se muestran algunos conceptos de TIC.

Según (Riveros & Mendoza, 2005). La tecnología de la información y la comunicación puede definirse como el conjunto de sistemas y recursos para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información.

Por otra parte (Toala, 2010) denomina TIC al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

Gámiz, V. (2009) en (Bonilla, 2006) nos dice que las TIC son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma.

A lo que se propone que las TIC son un conjunto de herramientas y recursos tecnológicos que permiten adquirir, almacenar, registrar, procesar, sintetizar, elaborar de manera creativa y presentar la información de manera eficaz y eficiente. En la presente investigación se utilizará el software Geogebra que es una herramienta potente en el campo de las matemáticas, que permitirá el tratamiento del concepto de función lineal y lineal afín con los procesos antes mencionados por los autores.

### **2.2.1. Importancia de las TIC en educación**

Debemos considerar de la educación se produce en un contexto determinado donde se forman para ser ciudadanos responsables de una sociedad multicultural y cada vez más tecnológica.

Utilizando las TIC se puede optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la producción de conocimiento; y con ellas desarrollar habilidades y capacidades. Las TIC afectan los procesos educativos, cada vez la educación utiliza de soporte la tecnología como: videos, softwares didácticos, programas de formación a distancia, etc. Hay que considerar desde un punto de vista instructivo que las experiencias desarrolladas con TIC son altamente motivantes para los estudiantes y eficaces en el logro de algunos aprendizajes en comparación con métodos tradicionales impresos.

En la actualidad se requiere una educación que esté acorde con el ritmo de la sociedad y la cultura. Educación basada en el aprendizaje y conocimiento, donde se estimule la creatividad, el pensamiento y el razonamiento para desarrollar en los estudiantes capacidades que les permitan coexistir con los avances de la ciencia y la tecnología. Es por ello que los estudiantes deben aprender con las herramientas que también utilizarán en sus puestos de trabajo, por ello el uso de tecnología es un medio y no un fin, que posibilitan al estudiante comportarse de manera activa y construir su aprendizaje, ser creador, razonar, reflexionar, pensar y resolver problemas.

La situación actual presenta un entorno que cambia el rol del docente para convertirse en mediador entre el estudiante y los diversos conocimientos que este puede adquirir, se exige también docentes preparados en el uso e integración de la tecnología en su programa curricular e implementación de la misma en las aulas para que se conviertan en micromundos en la construcción de conocimiento. El docente crea un ambiente motivador, promueve experiencias innovadoras, es facilitador de recursos, diseña nuevos materiales didácticos, lo que implica un auto aprendizaje permanente.

Las múltiples aplicaciones del computador y las comunicaciones siguen de cerca lo que sucede con la tecnología. La matemática es un área que más beneficios ha tenido con el avance tecnológico ya que permite

sintetizar procesos al determinar soluciones a problemas y ejercicios de forma más rápida y precisa, permite a los maestros desarrollar destrezas en los estudiantes dentro y fuera del aula permitiéndoles un auto aprendizaje como proceso constante que fortalece sus habilidades y desarrolla sus capacidades matemáticas.

### 2.2.2. Softwares educativos

Veamos algunas ideas sobre software educativo:

Silva, J. y Oteiza, F.(2001) en (Bonilla, 2006), nos dice lo siguiente:

“Al hablar de software educativo nos estamos refiriendo a los programas educativos o programas didácticos, conocidos también, como programas por ordenador, creados con la finalidad específica de ser utilizados para facilitar los procesos de enseñanza - aprendizaje. Se excluyen de este tipo de programas, todos aquellos de uso general utilizados en el ámbito empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como: procesadores de texto, gestores de base de datos, hojas de cálculo, editores gráficos, entre otros.

Manifiesta (Cataldi, 2000) en (Bonilla, 2006) sobre los softwares en que *“Son los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes”*.

Por lo que en el software Geogebra se debe reconocer que las situaciones didácticas deben estructurarse para promover el desarrollo de la habilidad de comprender, visualizar y comunicar, son una forma de integrar las orientaciones didácticas de los diferentes materiales de apoyo que implementen los instrumentos semióticos en el proceso de enseñanza aprendizaje; así desarrollar la habilidad de transferencia entre los registros de representación de los conceptos y con ello desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas (López, Alanís, & Pérez, 2005).

El software educativo tiene diversos enfoques, estos dependen de la signatura a la cual se aplique. Marqués (1996) citado en (Bonilla, 2006), se clasifican en cinco características fundamentales:

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

En la investigación realizada por (Bonilla, 2006) menciona a Cataldi (2000) donde indica que una adecuada planificación para la aplicación de un programa educativo debe considerar los siguientes aspectos:

- La inserción del programa en el currículum
- Los objetivos que se persiguen
- Las características de los destinatarios
- Metodologías y actividades a desarrollar
- Recursos necesarios y tiempo de interacción
- Evaluación de los aprendizajes

Desde esta perspectiva la presente investigación para mayor comprensión y desarrollo de los contenidos matemáticos correspondientes a función lineal y función lineal afín, se centra en el Software de Geometría Dinámica (DGS) Geogebra, es la herramienta de la que se pretende investigar su pertinencia y eficacia para desarrollar las capacidades matemáticas en los estudiantes espacialmente la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas y elabora y usa estrategias

### **2.3. El software geogebra**

Hohenwarter r, M. Hohenwarter, J (2009). En el documento de ayuda Geogebra manual oficial versión 3.2

### **2.3.1. Historia y descripción de geogebra**

Geogebra es un software interactivo matemático que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo, desarrollado por Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, como resultado de su proyecto de tesis en maestría en educación Matemática que inicio en el 2001 y culminado exitosamente en su doctorado en la Universidad de Salzburgo.

El software Geogebra está escrito en Java transformándolo así en un software multiplataforma, funcionando en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje tanto en Windows como en Mac y Linux, puede ser utilizado tanto on-line como instalado en el ordenador ya que es un software libre que se rige bajo las normas de las licencias Creative Commons (CC-BY-SA) es decir que el beneficiario de la licencia tiene el derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra, hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite la obra de la forma especificada por el autor manteniendo la licencia de la obra original. (Bonilla, 2006)

Este software es básicamente un procesador geométrico algebraico, es decir, un compendio de Matemática con software interactivo que reúne geometría, algebra y calculo, que puede ser usado también en Física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas. Este software permite abordar temáticas a través de la experimentación y la manipulación facilitando la realización de construcciones, modificaciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa. Este programa se diseñó para el área de Matemática y las asignaturas afines como la Geometría analítica Plana, la estadística y la física permitiendo a los estudiantes tener una alternativa de comprobación del proceso teórico que normalmente realizan en el aula de clases, una de las cualidades que presenta este programa es que al ser de acceso libre, puede incluirse en todas las instituciones educativas, permitiendo a la comunidad educativa ampliar sus conocimientos tecnológicos y cumplir con los reglamentos expuestos en la LOEI.

Uno de los expertos españoles en DGS y Geogebra, (Losada, 2011) versión tomada en (Bonilla, 2006) repasa las cualidades que tiene las aplicaciones de esta herramienta en la enseñanza de las matemáticas:

Primero, tiene licencia GNU GPL (gratuito y de código abierto), es multiplataforma (Windows, Linux, Solaris, MacOS X) y cuenta ya con varios premios.

Debido a que es un software libre y a las posibilidades que ofrece como aplicación, tiene una gran comunidad multidisciplinar que lo apoya y mejora. Cuenta con foros, wikies, etc. Donde compartir dudas y experiencias. Está traducido a varios idiomas incluido el castellano, el euskará, el catalán y el gallego, lo cual es un valor añadido que permite ser utilizado en diferentes comunidades.

Es un software está pensado en ser sencillo e intuitivo, de manera que profesores y alumnos puedan utilizarlo sin grandes conocimientos informáticos. También es posible realizar aplicaciones complejas.

Desde esta perspectiva la presente investigación para mayor comprensión y desarrollo de los contenidos matemáticos correspondientes a función lineal y función lineal afín, se centra en el Software de Geometría Dinámica (DGS) Geogebra, es la herramienta de la que se pretende investigar su pertinencia y eficacia para desarrollar la capacidad de Resolución de problemas en los estudiantes.

El software SGD brinda diversas posibilidades a los alumnos para mejorar su aprendizaje en la enseñanza de las funciones, por ejemplo el uso de este software facilita la posibilidad de visualizar objetos matemáticos y sus conexiones tanto en una ventana gráfica como en una ventana algebraica, a través de la manipulación de objetos usando la ventana de entrada del Geogebra, de esta manera, se disminuye la memorización de conceptos. (Bello, 2013)

### **2.3.2. Ventajas y estructura del software geogebra**

#### **A) Ventajas**

- ✓ Desde el punto de vista de su utilidad, la gran ventaja de Geogebra es que aúna las características de dos programas matemáticos: es, al mismo tiempo, un DGS y un CAS (Sistema de Álgebra



Computacional). Significa que los comandos pueden ser introducidos de dos maneras: Con el ratón (como en los DGS) y con el teclado (como en los CAS).

- ✓ Es de muy fácil aprendizaje y presenta un entorno de trabajo agradable, permite observar en simultáneo las distintas representaciones semióticas de un objeto matemático (gráfica, algebraica, tabular).
- ✓ Los estudiantes pueden realizar sus gráficas con alta calidad cualquier cambio sobre el objeto matemático afecta a su expresión matemática y viceversa.
- ✓ Los deslizadores son elementos con un gran potencial, ya que permiten controlar animaciones con una cierta facilidad. Ya sea la rotación de un triángulo, traslación de un punto, homotecia de un segmento, por animación se pueden ilustrar muchísimas propiedades.
- ✓ Posee íconos que permiten introducir de manera práctica los datos que se presenten en los ejercicios. Es posible realizar simulaciones y animaciones que pongan en evidencia una propiedad. También permite aplicar cambios externos e internos, luego de concluido el ejercicios sin que estos permita que los datos anteriores desaparezcan de la vista algebraica.
- ✓ Es eficaz para favorecer metodologías activas y participativas.

En el documento de ayuda Geogebra manual oficial versión 3.2. presenta una variedad de elementos útiles según cada quien lo requiera, a continuación se presenta los elementos necesarios para desarrollar el tema de función lineal y función lineal afín.

## B) Estructura

### a. Componentes principales:

- **Barra de menú:** 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 ligar geométrico en la vista gráfica.

A todas estas opciones se la puede modificar con el menú contextual que permite al usuario cambiar la forma estructural de las funciones que se presentan en la vista gráfica.

#### **b. Vistas múltiples de los objetos matemáticos:**

Geogebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una *Vista Gráfica*, una, numérica, *Vista Algebraica* y además, una *Vista de Hoja de Cálculo*. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo. Cada representación del mismo objeto se vincula dinámicamente a las demás en una adaptación automática y recíproca que asimila los cambios producidos en cualquiera de ellas, más allá de cuál fuera la que lo creara originalmente. Tales vistas son descritas por (Bonilla, 2006).

- ***Vista algebraica.***- Es una zona donde podemos visualizar directamente los datos introducidos mediante comando o por la representación de un objeto. Los objetos se organizan en libres y dependientes. Al crear un nuevo objeto sin basarse en ninguno de los previos, queda establecido y clasificado como libre. Si, viceversa, se parte de uno preexistente, será dependiente.
- Lo ingresado en la vista algebraica se visualizara automáticamente en la vista gráfica. Es posible, además, modificar los objetos en la vista algebraica para esto Geogebra ofrece también una amplia gama de comandos que se pueden ingresar en la barra de entrada. La lista de comandos disponible en la esquina derecha de la barra de entrada, se despliega con un clic sobre la flechita en el vértice inferior derecho del botón Comando.
- ***Vista grafica.***-Nos permite observar diversos gráficos de figuras geométricas, funciones utilizando las herramientas de construcción disponibles en la barra de herramientas al utilizar el mouse o realizar construcciones geométricas utilizando comandos específicos que se introducen en la barra de entrada.

- **Vista 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.

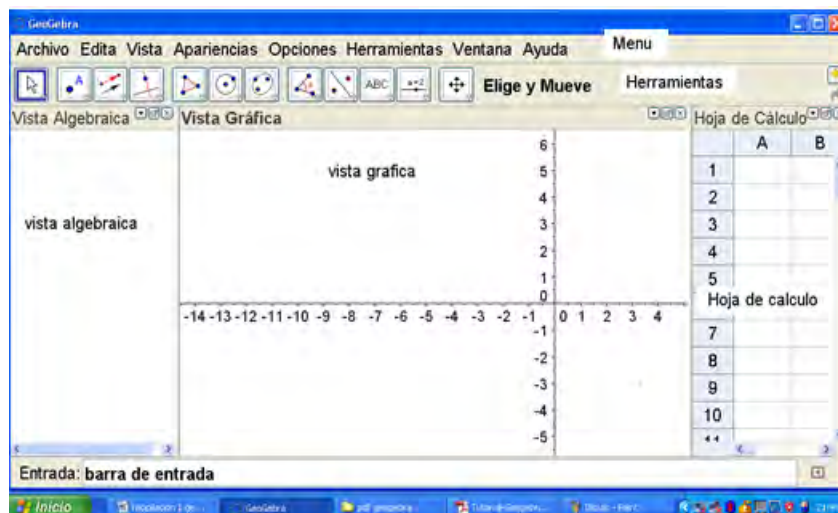


Figura 1: Estructura del software Geogebra.

Fuente: Programa Geogebra. Elaborado por la investigadora.

El gráfico anterior presenta las vistas del software Geogebra que son las que serán tratadas para desarrollar el contenido de función lineal y función lineal afín; éstas vistas están relacionadas con los registros de representación semiótica que requieren ser tratados por los estudiantes para desarrollar sus capacidades y apropiarse del conocimiento.

Hohenwarter, M. Hohenwarter, J (2009). En el documento de ayuda Geogebra manual oficial versión 3.2

### c. Menú contextual del Programa Geogebra:

- Menú contextual de objeto  
Una vez que la función se encuentra graficada, se pueden realizar cambios en formato algebraico para modificar el lugar geométrico
- Menú contextual de vista gráfica

Esta opción nos permite acceder a cuadros de dialogo donde se puede realizar cambios en la estructura externa del lugar geométrico como por ejemplo colocar texto que acompañe al gráfico, modificar su color, mover los objetos por la vista gráfica, eliminar características que no representen mayor importancia para el usuario, o a su vez renombrar el objeto.

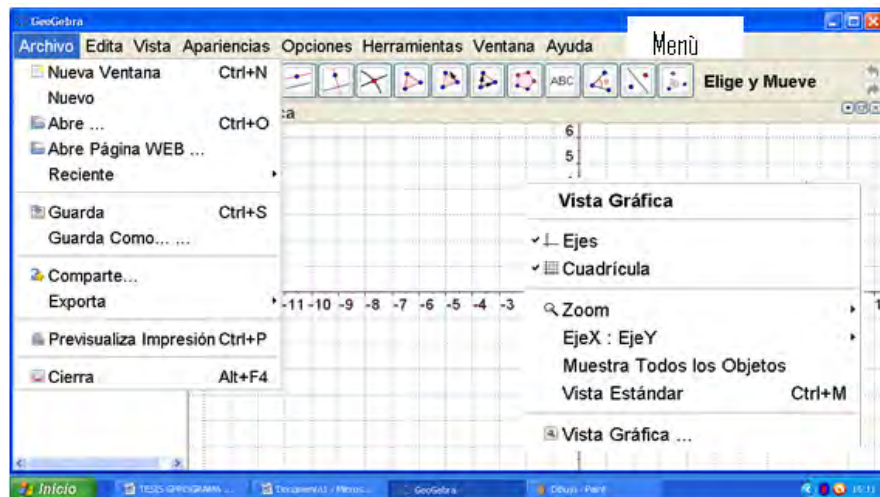


Figura 2: Barra de menú del software Geogebra.  
Fuente: Software Geogebra. Elaborado por la investigadora.

El gráfico anterior muestra la vista gráfica del software se puede escoger lo que se quiera ver en ella según los requerimientos de los estudiantes.

Se puede tener una mejor visualización de los elementos de una función lineal y lineal afin.

#### d. Comandos

El programa contiene varios tipos de comando que permite crear nuevos objetos o modificar los existentes. El resultado de un comando puede nominarse ingresando un rótulo sucedido por “=”.

Ejemplo:

Longitud [función f, punto A, punto B]: Longitud del gráfico de la función

Interseca [recta  $g$ , recta  $h$ ]: Punto de intersección de  $f$  rectas  $g$  y  $h$

Los comandos que utiliza el programa Geogebra sirven como complemento de los iconos que existen en las diferentes barras y menús, considerando que para el uso de los comandos se requiere de ciertos datos para la construcción de los diferentes lugares geométricos.

Los comandos son útiles en la incorporación de nuevos iconos que faciliten la construcción del lugar geométrico, existen diferentes comandos para cada una de las alternativas de diseño que presenta el programa Geogebra.

Al incluir un programa educativo en la clase de matemática involucra un cambio trascendental en la planificación, la misma que es de gran importancia al incluir un nuevo recurso al aula.

Una vez que los estudiantes puedan cambiar entre las distintas representaciones de una función también podrán ingresar la función algebraica en la barra de entrada y luego podrán visualizar automáticamente el comportamiento de la misma.

Con la opción seleccionar podrán mover los distintos puntos de la función en cualquiera de las vistas y con ello los cambios automáticos que se producen en las demás vistas.

### **2.3.3. Aplicaciones**

Geogebra es un software matemático interactivo libre que está lleno de funcionalidades que son tendientes a simplificar las construcciones geométricas, está escrito en Java y por lo tanto está disponible en múltiples plataformas. Con este programa, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente, tiene la capacidad de operar con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece múltiples comandos propios del cálculo, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos. Sus gráficas son de alta calidad y pueden manipularse de forma simple para aumentar el rendimiento visual, en relación a las ecuaciones y el sistema de coordenadas se cuenta con una gran cantidad de funcionalidades: la gráfica de ecuaciones, trazo de tangentes, áreas inferiores, etc.; los deslizadores son elementos con gran potencial, ya que permite controlar animaciones con cierta facilidad, ya sea la rotación de

un triángulo, traslación de un punto, homotecia de un punto, por animaciones se puede ilustrar muchísimas propiedades.

Posee una ventana de algebra, un lugar donde se muestra los valores de todos los objetos de una construcción, se clasifican en tres grupos: objetos libres, son los que han sido construidos sin depender de otros; objetos dependientes, son aquellos que total o parcialmente dependen de los otros objetos; y objetos auxiliares, que son aquellos que el usuario define como tales. Un applet de Geogebra permite la construcción, manipulación y visualización de las figuras a través de las páginas web.

En este sentido, el software Geogebra tiene múltiples aplicaciones lo cual será de mucha ayuda para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje que se realizarán en el proceso enseñanza-aprendizaje con nuestros estudiantes, ya que proporciona muchas facilidades para el buen desempeño en el aula no solo del docente sino también del estudiante, ya que podrá manipular directamente estos gráficos y llevarlo a diferentes contextos.

## **2.4. Fundamentos pedagógicos del geogebra**

### **2.4.1. Teoría de la actividad instrumentada**

Alfaro, E. (2008) habla sobre la teoría de la instrumentación como propuesta neo-Vigotskyana expuesta por Verillon y Rabardel que definen dos conceptos: artefacto e instrumento; equivalentes a los instrumentos materiales y psicológicos definidos por Vigotsky. Se define al artefacto como: “Todos los objetos de la cultura material a la que un niño tiene acceso durante su desarrollo”.

Rabardel (2011) considera que: *“La posición intermediaria del instrumento hace de él un mediador de las relaciones entre el sujeto y el objeto. Constituye un universo intermediario cuya característica principal es adaptarse doblemente al sujeto ya al objeto, una adaptación en términos de propiedades materiales pero también cognitivas y semióticas en función del tipo de actividad en el que se inserta el instrumento o para el cual está destinado”* (p. 135)

Verillon y Rabardel (1995) diferencian ambos términos, el artefacto puede verse como un objeto material hecho por el hombre, mientras que el instrumento es considerado como un constructo psicológico. Afirman que:

“El punto es que el instrumento no existe en sí mismo. A continuación se muestra los componentes del artefacto.



Ilustración 3: Componentes e un instrumento.

Una máquina o un sistema técnico no constituyen inmediatamente una herramienta para el sujeto, por lo que se afirma “es la intencionalidad la causa de su existencia. Cada artefacto es diseñado para producir una clase de efectos” Así un instrumento resulta desde el establecimiento, por el sujeto, de una relación instrumental con un artefacto, ya sea material o no, producido por otros o por sí mismo” proponen el modelo de Situaciones de la Actividad Instrumental (IAS: Instrumental Activity Situations), considerando situaciones donde el artefacto sufre esta transformación.

Este modelo expone las diferentes relaciones que se dan entre la triada: sujeto, instrumento y objeto, bajo un modelo de situaciones de la actividad instrumentada.

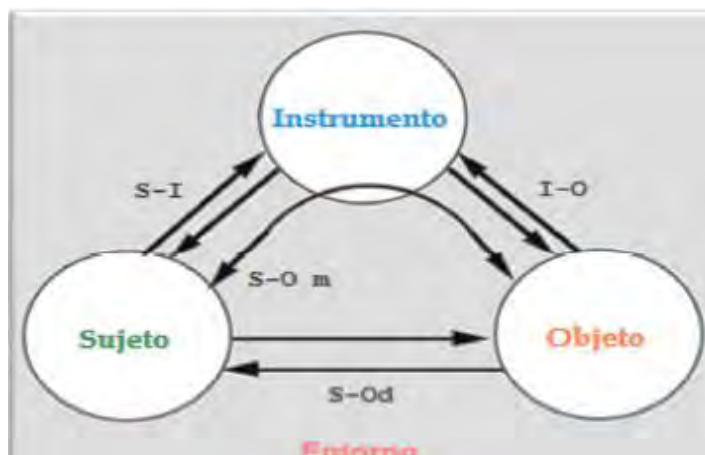


Ilustración 4: Modelo de Situaciones de la Actividad Instrumentada.  
Fuente: Rabaldel (2011 p. 98)

Primeramente encontramos relaciones directas de manera respectiva: Sujeto-Instrumento, Instrumento- Objeto y Sujeto-Objeto. No obstante, estas relaciones son bien conocidas bajo cualquier otro tipo de actividad, entonces, la novedad de esta teoría radica en la línea curva entre S-I-O (ver figura 1) que intenta explicar cómo el sujeto se apodera del objeto a partir de la mediación del instrumento.

Para cualquier persona que interactúa con un artefacto, este no tiene un valor instrumental desde un inicio, sino que este valor instrumental se adquiere mediante un proceso. Artigue (2002), expone que debe existir un proceso mediante el cual el artefacto se transforme en instrumento y a este proceso lo denomina Génesis Instrumental, que además involucra la construcción de esquemas personales o la apropiación de los esquemas sociales preexistentes. Esta génesis instrumental trabaja en dos direcciones: la instrumentalización y la instrumentación.

La **instrumentalización** está dirigido más hacia el artefacto en sí, donde el individuo conoce las bondades del artefacto, las potencialidades y donde eventualmente puede transformar estas potencialidades hacia usos específicos.

**La instrumentalización** es un proceso que se da desde un punto de vista externo, donde la persona aprende a utilizar el artefacto en sí mismo. Esta fase es sumamente importante, porque el nivel de logro que obtenga el sujeto en la fase de instrumentación, estará condicionada con el nivel de manejo desde el punto de vista operativo y funcional, que la persona haga del artefacto.

Según Rabardel (2010). *“La instrumentalización puede definirse como un proceso de enriquecimiento de las propiedades intrínsecas del artefacto por parte del sujeto. Un proceso que se basa en las características y propiedades intrínsecas del artefacto y les da un estatus en función de la acción en curso y de la situación”.* (p 216).

Como se ha venido mencionando, posterior a la instrumentalización se desarrolla el proceso de instrumentación, que está orientado más hacia lo interno. La instrumentación la define Artigue (2002):

“En **la instrumentación**, la génesis instrumental está dirigida hacia el sujeto, conduciendo al desarrollo o la apropiación de los esquemas de la



acción instrumentada, la cual progresivamente toma forma de técnicas que permite una respuesta efectiva hacia las tareas dadas”(p.250).

Verillon y Rabardel (1995), presentan una serie de conceptos que deben ser considerados para hacer un análisis de una IAS: primero las limitaciones de la actividad instrumentada inherentes a los artefactos, segundo los recursos de los artefactos producidos por la acción y tercero, la acción de los esquemas vinculados con el uso de los artefactos.

(Leung, 2008 como se citó en Olive y Makar, 2010) en Pérez Médina, C. (2014). Nos dice por ejemplo, en el caso de un software de geometría dinámica, es un asunto de nivel de detalle si uno considera como el artefacto al software en su globalidad, o si uno lo ve como una colección de artefactos, tales como el artefacto construcción, el artefacto medida, el artefacto arrastre, y así sucesivamente. Del mismo modo podría pensarse que esta manera de concebir al artefacto en su globalidad o como la suma de sus partes ocurre para otras herramientas dinámicas. La manera en la que un sujeto usa un artefacto y la tarea para la cual se realiza esta actividad de uso, son temas relevantes desde esta perspectiva.

Rabardel (2011) asegura que: *“Las génesis instrumentales, los procesos de instrumentación y de instrumentalización constituyen un campo de investigación considerable que es necesario desarrollar”*. *“La instrumentalización del artefacto se completa por una instrumentación”*. (p, 223).

## **2.5. Capacidades matemáticas**

Para una mejor explicación sobre las capacidades matemáticas debemos conocer el enfoque de la EBR basado en el aprendizaje por competencias.

Cada área lleva un determinado enfoque para la obtención de sus competencias.

El área de matemática se utiliza en el enfoque de resolución de problemas que orienta la actividad matemática en la escuela; con el cual se asegura la obtención de las competencias de área. Para lograr alcanzar estas competencias los estudiantes deben desarrollar sus capacidades matemáticas como son: Matematiza situaciones, comunica y representa

ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, razona y argumenta generando ideas matemáticas. La investigación actual busca conseguir con el uso del software Geogebra el desarrollo de capacidades.

A continuación se aclaran algunas nociones pedagógicas básicas.

### **Competencia**

Utilizando los recursos de información actuales del Ministerio de Educación, a continuación veremos lo que plantan las Rutas de Aprendizaje.

“Decimos que una persona es competente cuando puede resolver problemas o lograr propósitos en contextos variados, cuyas características le resultan desafiantes y haciendo uso pertinente de saberes diversos. En ese sentido, una competencia es, entonces, un saber actuar complejo en la medida que exige movilizar y combinar capacidades humanas de distinta naturaleza (conocimientos, habilidades cognitivas y socioemocionales, disposiciones afectivas, principios éticos, procedimientos concretos, etc.) para construir una respuesta pertinente y efectiva a un desafío determinado.” (MINEDU, 2015)

Por ello, para que una persona sea competente necesita dominar ciertos conocimientos, habilidades y una amplia variedad de saberes o recursos, pero sobre todo necesita saber transferirlos del contexto en que fueron aprendidos a otro distinto para aplicarlos y utilizarlos de manera combinada en función de un determinado objetivo.

“Llamamos competencia a la facultad de toda persona para actuar conscientemente sobre una realidad, sea para resolver un problema o cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo de los conocimientos, habilidades, destrezas, información o herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes a la situación. La competencia es un aprendizaje complejo, pues implica la transferencia y combinación pertinente de saberes o capacidades humanas muy diversas para modificar una circunstancia y lograr un determinado propósito en un contexto particular. Representan un saber actuar contextualizado, crítico y creativo, siendo su aprendizaje de carácter transversal, pues se reitera a lo largo de toda la escolaridad para que pueda irse complejizando de manera progresiva y permita al estudiante alcanzar en cada una de ellas niveles cada vez más altos de desempeño. Las competencias del Marco Curricular Nacional, en la medida que son comunes para todo el país y se traducen en estándares,

no son objeto de diversificación.” (Marco del sistema curricular nacional, 2014)

Una herramienta importante para los docentes son las rutas de aprendizaje. En las rutas del área de matemática, menciona a la competencia como:

“Llamamos competencia a la facultad que tiene una persona para actuar conscientemente en la resolución de un problema o el cumplimiento de exigencias complejas, usando flexible y creativamente sus conocimientos y habilidades, información o herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes.

La competencia es un aprendizaje complejo, pues implica la transferencia y combinación apropiada de capacidades muy diversas para modificar una circunstancia y lograr un determinado propósito. Es un saber actuar contextualizado y creativo, y su aprendizaje es de carácter longitudinal, dado que se reitera a lo largo de toda la escolaridad. Ello a fin de que pueda irse complejizando de manera progresiva y permita al estudiante alcanzar niveles cada vez más altos de desempeño.” (MINEDU, 2015).

La definición de competencia que proporciona el informe Pisa/OCDE<sup>3</sup> define la competencia como: “...capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que puedan satisfacer las necesidades de la vida de estos individuos como ciudadanos constructivos, responsables y reflexivos.” (Zapata, 2006).

De lo anteriormente señalado en la investigación se abordan las competencias planteadas en las (Rutas de Aprendizaje, 2015) donde se formulan como un actuar y pensar matemáticamente a través de situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; gestión de datos e incertidumbre. Este actuar y pensar matemáticamente debe entenderse como un usar la matemática para escribir, comprender y actuar en diversos contextos; siendo una de las características en ellas el plantear y resolver problemas. Se tiene cuatro competencias:

- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

### **Capacidad**

Mencionaremos algunas definiciones que permitan aclarar el significado de capacidad:

“Desde el enfoque por competencias, hablamos de capacidad en el sentido amplio de capacidades humanas. Así, las capacidades que pueden integrar una competencia incluyen tanto conocimientos de campos diversos como habilidades de distinta clase: intelectuales, sociales, verbales, motoras o actitudinales, tanto en el plano cognitivo, interactivo como manual”. (Marco del sistema curricular nacional, 2014).

Donde se incluyen, el dominio de determinados conocimientos considerados necesarios para el desarrollo de la competencia y el manejo de información sobre un determinado campo del saber, tanto como la posibilidad de discriminar, identificar, clasificar, demostrar o redactar, para poder convertir la información en conocimiento. Pueden incluir, asimismo, cualidades de otra naturaleza como la imaginación, la creatividad, el control de impulsos, la disposición a jugar, entre otras. Desde la perspectiva del desarrollo de una competencia, importa tanto el dominio específico de estas capacidades como su combinación y utilización pertinente en contextos variados. No obstante, una competencia selecciona un conjunto variado pero delimitado, es decir, no exhaustivo, de capacidades humanas: no todas las deseables o posibles desde un criterio de pertenencia, sino sólo las indispensables para actuar eficazmente en un campo determinado, sea en el de la comunicación, la convivencia, las ciencias, las artes o en cualquier otro. (Marco del sistema curricular nacional, 2014)

Si nos centramos en el enfoque de competencias, “...hablamos de «capacidad» en el sentido amplio de «capacidades humanas». Así, las capacidades que pueden integrar una competencia combinan saberes de un campo más delimitado, y su incremento genera nuestro desarrollo

competente. Es fundamental ser conscientes de que si bien las capacidades se pueden enseñar y desplegar de manera aislada, es su combinación (según lo que las circunstancias requieran) lo que permite su desarrollo. Desde esta perspectiva, importa el dominio específico de estas capacidades, pero es indispensable su combinación y utilización pertinente en contextos variados”. (MINEDU, 2015).

También se considera lo dicho en el (MED, 2004b, p.14-15)

Las capacidades son potencialidades inherentes a la persona y que procura desarrollar lo largo de su vida. Son macrohabilidades generales, talentos o condiciones especiales de la persona, fundamentalmente de naturaleza mental, que le permite tener un mejor desempeño o actuación en la vida cotidiana. Las capacidades están asociadas a los procesos cognitivos y socio-afectivos y garantizan la formación integral de la persona.

*Una capacidad es la utilización eficiente y eficaz de procesos, estrategias y procedimientos.* (Zapata, 2006).

Las definiciones sobre competencias y capacidades tienen múltiples significados; la investigación se centra en las capacidades planteadas por el MINEDU en las Rutas de Aprendizaje. Se plantean cuatro capacidades de las cuales la investigación se centra en la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas. Son las siguientes:

- Matematiza situaciones.
- Comunica y representa ideas matemáticas.
- Elabora y usa estrategias.
- Razona y Argumenta generando ideas matemáticas.

## **2.6. Comunica y representa ideas matemáticas**

Lo descrito respecto a esta capacidad, (Niss, 2002) citado en (MINEDU, 2015) plantea que es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta.

Las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones.

Por ejemplo, un estudiante puede representar en un diagrama sagital, en una tabla de doble entrada o en el plano cartesiano, la relación de la cantidad de objetos vendidos con el dinero recaudado, reconociendo que todas estas representaciones muestran la misma relación. A continuación se presentan ejemplos de los diferentes tipos de representación.

El manejo y uso de las expresiones y símbolos matemáticos que constituyen el lenguaje matemático se van adquiriendo de forma gradual en el mismo proceso de construcción de conocimientos. Conforme el estudiante va experimentando o explorando las nociones y relaciones, los va expresando de forma coloquial al principio, para luego pasar al lenguaje simbólico y, finalmente, dar paso a expresiones más técnicas y formales que permitan expresar con precisión las ideas matemáticas, las que responden a una convención

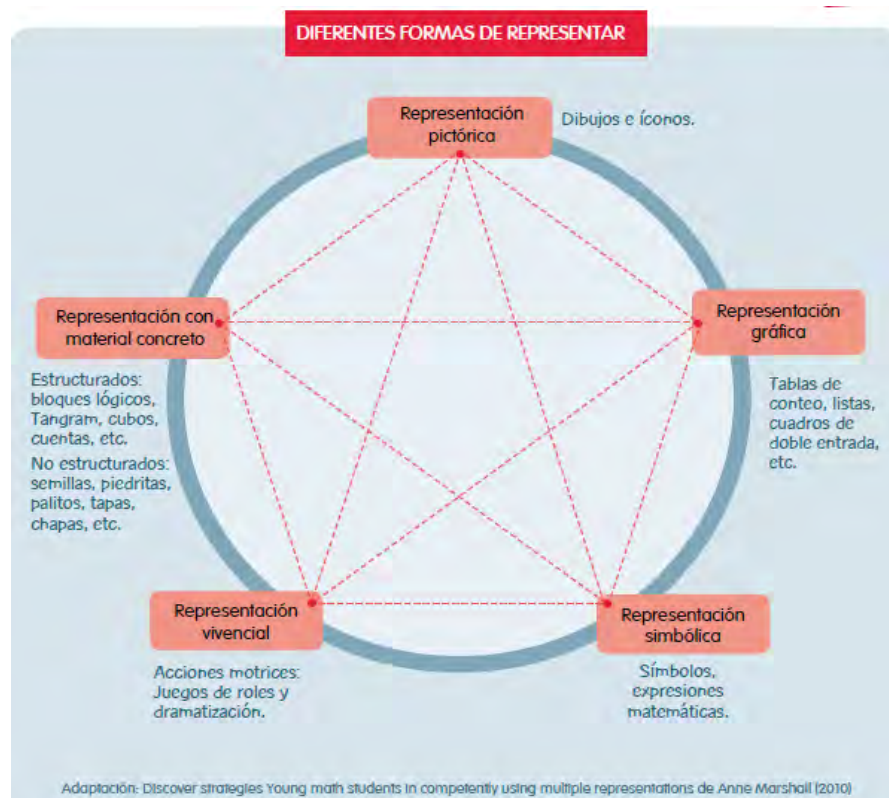
El lenguaje matemático es también una herramienta que nos permite comunicarnos con los demás. Incluye distintas formas de expresión y comunicación oral, escrita, simbólica, gráfica. Todas ellas existen de manera única en cada persona y se pueden desarrollar en las escuelas si éstas ofrecen oportunidades y medios para hacerlo. Existen diversas formas de representar las cosas y, por tanto, diversas maneras de organizar el aprendizaje de la matemática.

El aprendizaje de la matemática es un proceso que va de lo concreto a lo abstracto. Entonces, las personas, los niños en particular, aprendemos matemática con más facilidad si construimos conceptos y descubrimos procedimientos matemáticos desde nuestra experiencia real y particular. Esto supone manipular materiales concretos (estructurados o no), para pasar luego a manipulaciones simbólicas. Este tránsito de la manipulación de objetos concretos a objetos abstractos está apoyado en nuestra capacidad de representar matemáticamente los objetos.

La capacidad de representar es fundamental no solo para enfrentar situaciones problemáticas, sino para organizar el aprendizaje dela

matemática y socializar los conocimientos matemáticos que los estudiantes vayan logrando. (MINEDU, 2013).

Entre los estándares curriculares del NTCM se ha considerado dos de



**Ilustración 5: Formas de representación. Fuente: Rutas de Aprendizaje**

ellos en los niveles 9-12 siendo los siguientes:

- ✓ Estándar 2: Las matemáticas como comunicación en los niveles 9-12 debe incluir un desarrollo continuo del lenguaje y del simbolismo para comunicar ideas matemáticas para que los estudiantes sean capaces de:
  - Reflexionar y clarificar sus ideas sobre conceptos y relaciones matemáticas.
  - Formular definiciones matemáticas y expresar generalizaciones que se descubran por medio de la investigación.
  - Expresar ideas matemáticas oralmente y por escrito.

En los niveles 9-12, los métodos de comunicación matemática se vuelven más formales y simbólicos. Tener soltura con el lenguaje y la notación matemática hace que los estudiantes puedan formar más fácilmente representaciones múltiples de ideas, expresar relaciones dentro de los sistemas de representación y así formular generalizaciones.

La comunicación matemática es parte del pensamiento matemático, de la resolución de problemas y de la reflexión sobre las propias experiencias matemáticas.

- ✓ Estándar 4: Conexiones matemáticas, donde el currículo debe incluir la investigación de las conexiones de la interacción ente diversos temas matemáticos y sus aplicaciones para que todos los estudiantes sean capaces de:
  - Reconocer representaciones equivalentes del mismo concepto.
  - Relacionar los procedimientos de una representación con los procedimientos de otra representación.

Este estándar resalta la importancia que tiene las conexiones entre temas matemáticos entre sí y entre las matemáticas y las demás materias. Se considera dos tipos generales de conexiones, las conexiones de elaboración de modelos entre situaciones de problema que pueden surgir en el mundo real o en otras disciplinas fuera de las matemáticas y sus representaciones matemáticas y las conexiones matemáticas entre dos representaciones equivalentes y entre los correspondientes procesos de cada una.

Por ejemplo la representación de una función lineal a través de una ecuación algebraica y la representación gráfica de la misma.

Si los estudiantes son capaces de aplicar y traducir diferentes representaciones de la misma situación de problema o del mismo objeto matemático tendrán a un tiempo un conjunto potente y flexible de herramientas para resolver problemas.



### **2.6.1. Teoría didáctica de los registros de representación semiótica de Raymond Duval para el aprendizaje de las matemáticas**

Para un mejor entendimiento cabe mencionar que variados investigadores consideran a la representación como una herramienta de gran importancia en la construcción de significados en los distintos procesos de enseñanza-aprendizaje. Se debe considerar que los objetos matemáticos no son directamente accesibles a través de la percepción o de la intuición, las representaciones juegan un rol fundamental en los procesos de comprensión, ya que se consideran en términos de la integración y estructuración de representaciones mentales.

Sobre esto Duval, (2004, p.24) citado en (Gumera, 2010) afirma que:

"La actividad matemática es un tipo de actividad que a pesar de su universalidad cultural, a pesar de su carácter puramente intelectual, supone una manera de pensar que no es nada espontánea para la gran mayoría de alumnos y de adultos. Necesita modos de funcionamiento cognitivos que requieren la movilización de sistemas específicos de representación. Estos sistemas constituyen registros de representación semiótica. Su integración a la arquitectura cognitiva de los sujetos es la condición absolutamente necesaria para poder comprender en matemáticas."

Para complementar lo planteado anteriormente D' Amore, (2002) citado en (Gumera, 2010) plantea:

"Las representaciones constituyen el elemento indispensable para acceder a los objetos matemáticos, ya que no se dispone de objetos reales (o cosas) para exhibir en su lugar."

En matemática, objetos tales como: un número, una función, un vector, pueden ser representados como una cierta notación, un símbolo o simplemente una escritura. Es por esto, que hacer la distinción entre objeto y su representación es de suma importancia, ya que esto nos ayudaría a no confundir el objeto con su representación matemática.

Según Deledicq & Lassave, (1979) citado en (Gumera, 2010) nos dice que: "*Es el objeto representado el que importa y no sus diferentes representaciones semióticas posibles.*"

Ente las representaciones tenemos que la representación verbal se relaciona con la capacidad lingüística de las personas, para interpretar y relacionar las otras tres; la representación en forma de tabla se relaciona con el pensamiento numérico; la representación gráfica se conecta con las potencialidades conceptualizadoras de la visualización y se relaciona con la geometría y la topología; mientras que la expresión analítica se conecta con la capacidad simbólica y se relaciona principalmente con el álgebra. (Font, 2001, pp. 182) citado en (Gutierrez & Parada, 2007).

Lo mencionado anteriormente se observa que con el uso del Geogebra se pueden desarrollar capacidades como la de Comunicar y representar ideas matemáticas que plantea en MUNEDU en el periodo 2015.

En la investigación cabe resaltar que el objeto se refiere al concepto de función lineal y función afín; sus representaciones pueden ser: una expresión verbal, una expresión gráfica que es una recta, una expresión algebraica  $f(x) = 2x$ ,  $g(x) = -3/4(x) - 3$ ; y una representación tabular donde se relacionen los pares ordenados.

Con lo anteriormente señalado nos centraremos en lo que plantea Duval en su teoría.

Según (Duval, 1999) existen por lo menos dos características de la acción cognitiva involucrada en las habilidades matemáticas. Por una parte se acude a diversos registros de representación semiótica, algunos de ellos han sido concretamente desarrollados para realizar tratamientos matemáticos. Y, de otra parte, los objetos matemáticos no son accesibles mediante la visualización, como ocurre con la mayoría de los objetos en las otras disciplinas.

Partiendo de estas posturas, Duval plantea dos preguntas claves relacionadas con el aprendizaje: ¿cómo aprender a cambiar de registro? y ¿cómo aprender a no confundir un objeto con la representación que se hace de él? (Duval, 1999).

Puesto que la actividad matemática relaciona generalmente tratamientos y conversiones, la diferenciación de registros de representación, la coordinación y conversión entre ellos constituyen los dos puntos claves para el aprendizaje.

Las representaciones semióticas juegan un papel primordial en la enseñanza de las matemáticas, ya que son las representaciones las que permiten el acceso a los objetos matemáticos, considerando que las matemáticas, a diferencia de otras ciencias, están contenidas de objetos no tangibles. *“la actividad matemática se realiza necesariamente en un contexto de representación”*. (Duval, 2006) en (Gumera, 2010).

El campo del aprendizaje de las matemáticas involucra un análisis de procesos cognitivos como es la conceptualización, estos procesos requieren de la utilización de sistemas de representación diferentes a los del lenguaje natural, ya sea algebraico, geométrico, gráfico, simbólico, tabular, esquemas, imágenes.

“que toman el estatus de lenguajes paralelos al lenguaje natural para expresar las relaciones y las operaciones” (Duval, 1999)

El concepto se hace accesible a través de diferentes representaciones, el estudiante debe diferenciarlas del objeto matemático, de otra manera no podría haber conceptualización, pues ésta se perdería cuando se confunde el concepto con su representación *“Es esencial no confundir jamás los objetos matemáticos, es decir, los números, las funciones, las rectas, etc.; con sus representaciones”* (Duval, 1999).

Hay que puntualizar que para aprehender un objeto, en el caso el concepto de función lineal, necesitamos realizar por lo menos la conversión en dos registros de representación semiótica.

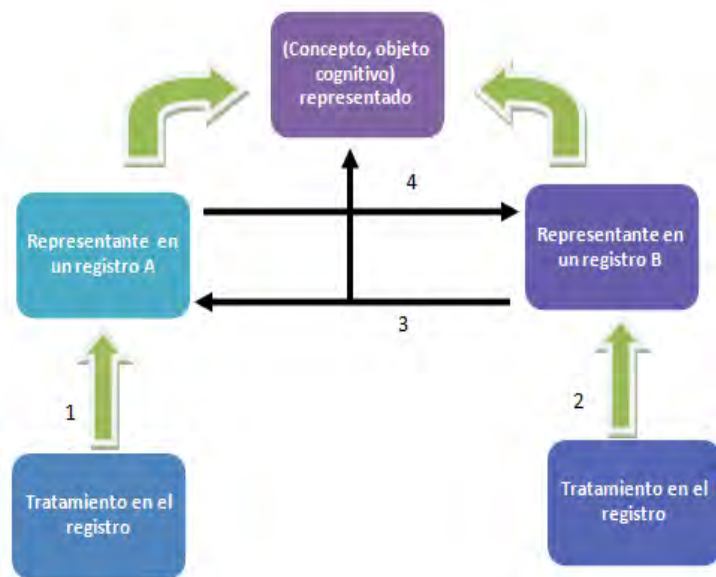
Existen diferencias entre las representaciones mentales y las representaciones semióticas. Las representaciones mentales están conformadas por todo el conjunto de concepciones o imágenes mentales que un individuo tiene acerca de un objeto y las representaciones semióticas son las producciones constituidas por el empleo de signos, no son más que el medio por el cual disponen los individuos para exteriorizar sus representaciones mentales, para hacerlas visibles y accesibles a otros. Éstas, además de cumplir una función de comunicación, tienen una función de objetivación, son necesarias para el desarrollo de la actividad matemática misma, del funcionamiento cognitivo del pensamiento, del tratamiento de la información, de la toma de conciencia y de la comprensión.

Según las investigaciones de (Duval, 1992), (Guzmán, 1998) y (Gutierrez, 2007) que se han podido desarrollar en el aprendizaje de las matemáticas se ha logrado demostrar que cambiar la forma de una representación es para muchos alumnos una operación difícil ya que no ponen en correspondencia las unidades significantes en cada uno de los registros, la falta de una interpretación global de las gráficas cartesianas, la tendencia de los estudiantes a mecanizar los procedimientos en un solo registro *“Todo sucede como si para la gran mayoría de los alumnos la comprensión que logran de un contenido quedara limitada a la forma de representación”* (Duval, 1999).

El papel de la Semiosis, suscita pues procesos que se involucran en el funcionamiento del pensamiento, el desarrollo de los conocimientos y las condiciones para realizar la diferenciación en las representaciones semióticas entre representante y representado.

Duval (1999).expresa que la conversión de las representaciones semióticas se constituye en la actividad cognitiva menos espontánea y más difícil de alcanzar para la gran mayoría de los alumnos.

Entre los aspectos que dificultan esta transformación, algunos hacen referencia a la comprensión de un contenido limitado algunas veces a la representación en que se aprendió, la falta de coordinación entre los registros o el desconocimiento de alguno de los dos registros de representación.



**Ilustración 6: Representaciones Semióticas (tratamiento y conversión).** Adaptado de (Duval 2006) en (Gumera, 2010).

(Duval, 1999) concluye que la conversión posee dos características, la primera hace referencia a que tiene una orientación, señala que son conocidos tanto el registro de partida como el registro de llegada y la segunda expresa que la conversión entre registros de representación semiótica puede ser o no congruente. Es importante indicar que no existen reglas de conversión que permitan hacer el paso de un registro a otro, lo cual puede dificultar su realización.

El autor expresa que “La comprensión de algo, sea un texto o una imagen, moviliza ya sea actividades de conversión y de formación, o bien las tres actividades cognitivas” (Duval, 1999). No obstante, la enseñanza habitualmente favorece el trabajo relacionado solamente con los tratamientos dejando de lado los procesos que involucran la conversión (Guzmán, 1998) y en los casos en que se favorece esta última actividad se ha mostrado que el registro de partida más usado es el algebraico, lo que conduce a que los estudiantes tiendan a dar sus respuestas en términos de éste; al respecto, Vinner citado por (Planchart,

2000) afirma. “la preferencia por lo algebraico se debe a la creencia que la prueba algebraica es más aceptada dentro de la matemática que la prueba visual” Sobre la congruencia y no congruencia entre registros de representación, Duval expresa que la actividad de conversión de una representación a otra en diferente registro es congruente, si al fragmentar cada una de las representaciones en sus unidades significantes, es decir los valores que pueden tomar las diferentes variables, para ubicarlas en correspondencia, deben ser cumplidos tres criterios, el primero correspondencia semántica entre las unidades significantes propias de cada registro, este criterio se refiere a que a cada unidad significativa del registro de partida se asocia con una unidad significativa elemental en el registro de llegada, el segundo criterio univocidad semántica terminal hace referencia a que cada unidad significativa elemental de la representación en el registro de partida le corresponde una única unidad significativa elemental en el registro de llegada y el tercero conservación del orden de organización de las unidades significantes en las representaciones, establece que existe igual orden de aprehensión de las unidades significantes en las dos representaciones de los dos registros.

Con relación a lo anterior, es de anotar que tanto el lenguaje natural, como el lenguaje simbólico, las tablas, los gráficos, los esquemas, las imágenes, el lenguaje algebraico, permiten estas actividades y que la relación entre Semiosis y noesis se da cuando se cumplen estas tres acciones de representación *“No se puede suponer que el contenido representado es separado de la forma que lo representa, como si la noesis fuera independiente de la Semiosis” (Duval, 1999)*

De lo anteriormente mencionado podemos decir que la Semiosis es el proceso que se realiza al traspasar una representación mental a una representación visual, y la noesis es cuando se entiende el concepto que se está tratando, es decir se ha logrado un aprendizaje. Estos dos conceptos están estrechamente relacionados “no hay noesis sin Semiosis”. Un ejemplo de esto se puede ver cuando un profesor pregunta a sus alumnos que es lo primero que se les viene a la mente al enunciar el concepto de figuras geométricas, entonces se originaron representaciones mentales (noesis) distintas en ellos como triángulos, cuadrados, rectángulos; y al dibujar estas representaciones en el cuaderno, surgió la Semiosis. La relación de ambos permite una mejor comprensión de conceptos para que los estudiantes aprendan y respondan a los objetivos que tengo para ellos (función lineal y función lineal afín). Se enseñar a los estudiantes los

conceptos representados en distintas formas para que no queden con una sola representación y tengan una visión más amplia de los contenidos.

Lo que la investigación busca es que los estudiantes desarrollen la capacidad de: comunicar y representar ideas matemáticas la cual se pretende lograr con la herramienta SGD Geogebra, al introducir información de la función lineal o lineal afín, en alguna de las vistas; cuando puedan cambiar la representación del concepto de función lineal (objeto) de un registro de representación algebraico, tabular, gráfico y lenguaje natural a otros.

La conversión es la que permite la articulación entre los registros de representación en la enseñanza; son el resultado de la comprensión conceptual y cualquier dificultad que se presente, indica conceptos erróneos. Según (Duval, 2006) pág. 166. en (Gumera, 2010) *“Es el primer umbral de la comprensión en el aprendizaje de las matemáticas”*.

Es por ello que la comprensión de un contenido conceptual se apoya en la coordinación de al menos dos registros de representación y ésta se hace evidente en la *celeridad y la naturalidad de la acción cognitiva de conversión*.

(D'Amore, 2004) en (Gumera, 2010) plantea que una de las dificultades sentidas y que aún incita a investigar es la referente a la representación de los objetos matemáticos. *“El tránsito de un concepto entre sus diversas representaciones”*; pero antes que todo, es necesario entender qué es un concepto cuya definición requiere de la mediación de aspectos de la Ciencia y la antropología. En ocasiones se cree que el concepto se encuentra inmerso en la mente de los científicos que han dedicado una vida entera en su estudio; sin embargo, como lo afirma el autor *“Por lo que en la construcción de un concepto intervienen tanto el aspecto institucional (el Saber) como el aspecto personal del sujeto que accede a ese Saber”* (D'Amore, 2004). Lo cual indica que la construcción del concepto no corresponde solamente a la comunidad científica, cada estudiante también está en capacidad de construir los conceptos matemáticos. Los conceptos se encuentran constantemente en construcción, y es este proceso el que permite reflexionar sobre qué es un concepto, cómo se da en el estudiante y qué actividades debe realizar el docente para promover esta construcción.

“Todo concepto matemático remite a no objetos por lo que la conceptualización no es y no se puede basar sobre significados que se apoyen en la realidad concreta”. (D’Amore, 2004) en primera instancia es de vital importancia reconocer el nivel abstracto que poseen las matemáticas, cuyos conceptos son intangibles, por esta razón “Todo concepto matemático requiere de representaciones, ya que no se dispone de objetos para presentar en su lugar, por ello la construcción del concepto debe darse sobre el tránsito entre registros representativos” (D’Amore, 2004) por lo cual las representaciones son una herramienta fundamental para promover la construcción de los conceptos matemáticos. El estudiante en su proceso de conceptualización no debe confundir los objetos matemáticos con sus representaciones semióticas; sin embargo en su aprendizaje él solo puede acceder a las representaciones de ese objeto, si no tuvieran acceso ellas, tendría gran dificultad para acceder a dichos objetos Matemáticos.

“Según el maestro, según la noosfera y según el mismo estudiante, el estudiante está entrando en contacto con un objeto matemático pero, de hecho, y parece ser que ninguno se da cuenta, el estudiante está entrando en contacto solo con una representación semiótica particular de ese objeto. El estudiante no tiene, no puede tener, acceso directo al objeto” (D’Amore, 2004).

Es por esto que el estudiante confunde el objeto con su representación y cuando requiere cambiar de representación semiótica del mismo objeto, no tiene las herramientas cognitivas para lograrlo. Para esta elaboración el estudiante requiere de un equilibrio entre el uso y producción de representaciones semióticas de los objetos matemáticos y la comprensión conceptual de los mismos. *“Por lo tanto, el mecanismo de producción y de uso, subjetivo e intersubjetivo, de estos signos y de la representación de los objetos de la adquisición conceptual, es crucial para el conocimiento”* (D’Amore, 2004) de tal forma que para conceptualizar se requiere del desarrollo progresivo de las habilidades de aprehensión y producción de representaciones semióticas en el ámbito matemático porque *“Durante el aprendizaje de las matemáticas, se introduce a los estudiantes en un mundo nuevo, tanto conceptual como simbólico, sobre todo representativo”*. (D’Amore, 2004).

Las representaciones semióticas son elaboraciones formadas por el uso de signos que corresponden a un sistema de representación, el cual



tiene sus propios niveles de significado y de funcionamiento por ejemplo, hay objetos matemáticos que tienen múltiples representaciones como es el caso el concepto de Función Lineal

“En matemáticas, la adquisición conceptual de un objeto pasa necesariamente a través de la adquisición de una o más representaciones semióticas. Lo mencionan: Chevallard (1991), Duval (1993, 1995), Godino y Batanero (1994). Citado por (D’Amore, 2004).

El concepto de función Lineal es un ente abstracto, posee diversas representaciones semióticas para facilitar su aprehensión, sin embargo *“el objeto representado puede variar según el contexto o el uso de la representación: En el caso de un gráfico cartesiano puede representar una función o el conjunto solución de una ecuación algebraica”*. (Godino, J., 2003, p. 51).

La conceptualización matemática obedece estrictamente a la habilidad de utilizar más registros de representaciones semióticas de dichos conceptos, D’Amore plantea tres acciones que son necesarias en la construcción de un concepto:

- ✓ De representarlos en un registro dado.
- ✓ De tratar tales representaciones al interior de un mismo registro.
- ✓ De convertir tales representaciones de un registro dado a otro.

### **2.6.2. Comprensión**

Como señala Castro, E. (2008) sobre la relación entre comprensión y representación, donde considera lo dicho por Heller y Greeno, resolver un problema con comprensión conlleva construir una representación cognitiva de los elementos de la situación y las relaciones entre estos elementos. A medida que esta representación sea coherente se conecta con otras componentes del conocimiento de una persona y se corresponden con la situación problema, entonces se dice que el problema está resuelto con comprensión, ya que para realizar una representación de un problema esta tiene que basarse en la comprensión.

Hiebert y Carpenter (1992) reflexionan sobre la relación entre comprensión y representación interna. Afirman que la comprensión puede describirse en términos de las estructuras internas del conocimiento.

*“Una idea, un procedimiento o un hecho matemático se comprende si es parte de una red interna. Más específicamente, las matemáticas se comprenden si su representación mental es la parte de una red de representaciones. El grado de comprensión está determinado por el número y la fortaleza de las conexiones. Una idea matemática, un procedimiento, o un hecho se comprenden completamente si se vincula a redes existentes con conexiones fuertes y numerosas”* (Hiebert y Carpenter, 1992, p. 67).

Partiendo de esta definición de comprensión, Porzio (1999) añade que una de las metas principales de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es dotar de herramientas y oportunidades a los estudiantes con el fin de que puedan desarrollar amplias y bien conectadas redes de representaciones.

La dualidad formada por las representaciones y la comprensión, salieron reforzadas en los Estándares 2000 (NCTM, 2000). Sobre este tópico, Goldin y Shteingold (2001) afirman que *la comprensión conceptual consiste en la potencialidad y flexibilidad de las representaciones internas, incluyendo la riqueza de las relaciones entre tipos diferentes de representación* (p. 8), lo que otros autores expresan como esquemas semánticos (Marshall, 1995).

Numerosas investigaciones sobre la comprensión matemática buscan sustentar el cómo se llega a una buena comprensión. Callejos, M. (2006) menciona que los signos se asocian al uso de letras y símbolos. La conversión sería el resultado de la comprensión conceptual y cualquier problema con la conversión sería indicativo de conceptos erróneos.

La comprensión no es dar un salto desde el contenido de una representación hasta el concepto matemático puro representado sino en relacionar diversos contenidos de representación del mismo concepto (objeto). La comprensión matemática requiere una coordinación interna entre los diversos sistemas de representación semióticos que se pueden elegir y usar (Duval, 2000).

La comprensión surge del desarrollo de la habilidad para movilizar diversas representaciones conjuntamente de manera interactiva o en paralelo, para que los estudiantes sean capaces de relacionar muchas maneras de representar objetos matemáticos.

### 2.6.3. Interpretación

La interpretación es el hecho de que un contenido material, ya dado e independiente del intérprete, sea “comprendido” o “traducido” a una nueva forma de expresión. Dicho concepto está muy relacionado con la hermenéutica. Cognitivamente la operación de interpretación es el opuesto a la operación de representación. Representar consiste en retratar una realidad material mediante símbolos de diferente naturaleza, mientras que interpretar consiste en reconstruir la realidad material a la que se refiere una representación de la realidad.

La condición básica de una interpretación es «ser fiel de alguna manera especificada al contenido original del objeto interpretado». Para Gadamer el lenguaje es el medio universal en el que se realiza la comprensión misma. La forma de realización de la comprensión es la interpretación.<sup>3</sup> La relación intérprete-interpretación se considera compleja y cada caso responde a muy variadas finalidades, condiciones y situaciones, lo que plantea multitud de cuestiones y problemas.

Los problemas de interpretación se entienden mejor si se especifica el contexto o marco en el que se hace dicha interpretación. Por ejemplo no existen los mismos problemas en la interpretación de unas observaciones científicas, que en la interpretación de algunos aspectos culturales. Dada la variedad de campos en los que aparece la necesidad de interpretación, parece necesario hacer una clasificación de ámbitos fundamentales de interpretación. (Wikipedia).

Leinhardt, G., Zaslavsky, O. & Stein, M. (1990) en Dolores, Crisólogo, & Cuevas, Ithandehuil. (2007).

Al igual que muchos procesos matemáticos utilizados en la escuela, la graficación comprende la interpretación y la construcción. La interpretación se refiere a las habilidades de los estudiantes para leer una gráfica tanto local como globalmente, y darle sentido o significado

En contraste, la construcción atañe al acto de generar algo nuevo, construyendo una gráfica o trazando puntos a partir de datos con una regla funcional o a partir de una tabla. Leindhart et al. nota que la interpretación ayuda y exige respuestas a partir de datos dados (por ejemplo, una gráfica, una ecuación, o un conjunto de datos), la construcción requiere generar partes nuevas que no están dadas. La interpretación de gráfica precisa de

procesos agudos de visualización, aunque Eysemberg & Dreyfus (1991) mostraron que muchos estudiantes poco utilizan el pensamiento visual. Prefieren el trabajo algorítmico al pensamiento visual, ya que éste requiere de procesos cognitivos superiores a los que demanda el pensamiento algorítmico.

En el caso de Wainer (1992), identificó tres niveles de procesamiento de la información relacionados con la interpretación gráfica:

a. El nivel elemental: Implica la extracción de datos o la lectura de puntos aislados.

b. El nivel intermedio: Concierne a la detección de las tendencias observadas en intervalos determinados de las gráficas.

c. El nivel más alto: Es una comprensión profunda sobre la estructura de los datos y de su comportamiento.

En otras investigaciones sobre el pensamiento de los estudiantes de cálculo, cuando plantearon actividades de interpretación en torno a lo cambiante de la razón de cambio se percibió que esta habilidad es lenta de desarrollar; particularmente, se reportan problemas al interpretar la información gráfica de una función (Carlson et al., 2002). Muchas de estas dificultades están asociadas al escaso desarrollo de un razonamiento covariacional, que se define como aquel que involucra a las actividades cognitivas de coordinación de dos cantidades variables, atendiendo las formas en que cambian una en relación con la otra.

Según Cantoral & Montiel (2001), hay dos formas clásicas de entender la enseñanza de la graficación: una asume que la graficación es una técnica o conjunto de técnicas que permiten bosquejar la gráfica de una función; otra, menos difundida, entiende la graficación como una forma de interpretar el sentido y significado de sus propiedades desde una perspectiva cognoscitiva.

En tal enfoque se inserta nuestro trabajo. Para explorar las interpretaciones que le dan sentido y significado a las gráficas, adoptamos las acciones sugeridas en el análisis de funciones planteadas en Dolores (1999).

Dichas acciones son congruentes con las definiciones y objetivos de las gráficas de funciones que manejan los textos y programas de estudio de matemáticas y de estadística. Una gráfica cartesiana se define en los textos como una representación entre dos o tres variables, y se considera como herramienta visual útil porque posibilita la detección de tendencias, facilita las comparaciones y se constituye en un medio idóneo para analizar el comportamiento de fenómenos de variación. Las acciones sistemáticamente planteadas pueden resumirse en cinco:

- 1) ¿qué cambia?;
- 2) ¿cuánto cambia?;
- 3) ¿cómo cambia?;
- 4), ¿qué tan rápido cambia?;
- 5) ¿cómo se comporta globalmente la gráfica?

La primera acción concierne a identificar qué variables están representadas, ubicar puntos en el plano y determinar los intervalos de variación.

Para poder determinar cuánto cambia eso que cambia hay que hacer comparaciones y operaciones de resta entre estados finales e iniciales, tanto para la variable dependiente como para la independiente, atendiendo a la correlación entre esos cambios.

Para saber cómo cambian las variables representadas, es preciso determinar si la gráfica crece, decrece o se mantiene constante; en suma, la dirección del cambio.

Para determinar la rapidez del cambio se requiere emplear la razón promedio de cambio, que involucra necesariamente cambios de la variable dependiente en relación con los de la variable independiente.

Según Ministerio de Educación Nacional Colombia (MEN). (1998). [56]

#### 2.6.4. Modelación

En los estándares básicos de competencias matemáticas y en los lineamientos curriculares se describen cinco procesos generales de la actividad matemática: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. De los cuales dedicaremos un espacio a la modelación matemática.

Un modelo se define como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad de forma esquemática para hacerla más comprensible. Este puede usarse como referencia para lo que se busca comprender, una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo. Un modelo se origina para operar transformaciones o procedimientos experimentales sobre cierto número de objetos, para apoyar la formulación de conjeturas y razonamientos, para avanzar en las demostraciones.

Un buen modelo mental o gráfico permite al estudiante buscar distintas vías de solución, estimar una solución aproximada, o darse cuenta de si una solución encontrada a través de cálculos numéricos o algebraicos es plausible o significativa, o si es imposible o no tiene sentido.

En una situación problema, la modelación permite decidir que variables y relaciones entre variables son importantes lo que posibilita establecer modelos matemáticos distintos y de diferentes niveles de complejidad.

Según Zambrano (1998) *“La modelación es un proceso importante en el aprendizaje de las matemáticas, que permite a los estudiantes observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa. En consecuencia, se considera que todos los estudiantes necesitan experimentar procesos de matematización que conduzcan al descubrimiento, creación y utilización de modelos en todos los niveles.* (P.43)

El concepto de modelo matemático ha estado presente en muchos de los campos de las ciencias en las cuales la matemática tiene amplia

aplicación en la resolución de problemas. Al respecto se han planteado algunas definiciones como:

Según Giordano, F., Weir, M., & Fox, W. (1997). [62]

□ Se define un modelo matemático como una construcción matemática dirigida a estudiar un sistema o fenómeno particular del “mundo real”. Este modelo puede incluir gráficas, símbolos, simulaciones y construcciones experimentales. (p. 34).

#### **2.6.4.1. Modelación matemática como método de enseñanza.**

Asegura Biembengut & Hein, (2004) sobre la modelación matemática originalmente como metodología de enseñanza parte de un tema y sobre él se desarrollan preguntas que se quieren comprender, resolver o inferir. Esas preguntas deberán ser respondidas mediante el uso de herramientas matemáticas y de la investigación del tema.

Con la aplicación de la modelación matemática se espera propiciar en el estudiante:

- ✓ Integración de las matemáticas con otras áreas del conocimiento.
- ✓ Interés por las matemáticas frente a su aplicabilidad.
- ✓ Mejoría de la aprehensión de los conocimientos matemáticos.
- ✓ Capacidad para leer, interpretar, formular y resolver situaciones – problema.
- ✓ Habilidad en el uso de la tecnología. (calculadora- computadores)
- ✓ Capacidad para actuar en grupo.
- ✓ Capacidad para realizar investigación.

## 2.7. La función lineal

Definición.-Es una relación de proporcionalidad entre dos magnitudes donde una es la variables independientes y otra variable dependiente. Simbólicamente se representa como:

$$y = mx + b; a \neq 0$$

$y$  : variable dependiente

$x$  : variable independiente

Donde

$m$  : coeficiente principal

$b$  : termin o independiente

### DOMINO Y RANGO DE UNA FUNCIÓN LINEAL

**DOMINO:**  $Dom(f)$

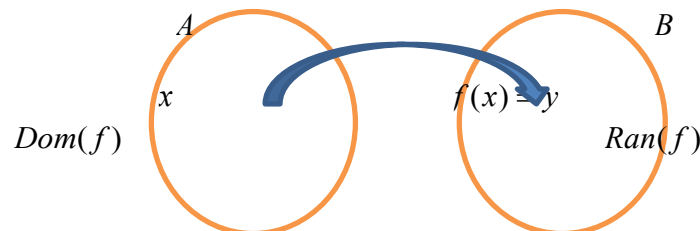
El dominio de la función lineal;  $f(x) = mx$  es el conjunto de todos los valores que toman la variable " $x$ " y se le denomina por  $Dom(f)$

Sea  $f : A \rightarrow B$  , se tiene que  $Dom(f) = A$

**RANGO :**  $Ran(f)$

El rango de la función lineal;  $f(x) = mx$  es el conjunto de todos los valores que toman la variable " $y$ " o  $f(x)$  y se le denomina por  $Ran(f)$

Sea  $f : A \rightarrow B$  , se tiene que  $Ran(f) \subseteq B$



Ejemplo: La bicicleta de Alonzo avanza 100 cm por cada vuelta de las ruedas. Si se quiere conocer la distancia que recorre en función del



número de vueltas de las ruedas, se elabora la tabla de valores correspondiente. Así se obtiene:

N úmero de vueltas			.5			,5			,5
D istanci a recorri da (cm)	00	00	50	00	00	50	00	00	50

La distancia recorrida y el número de vueltas de las ruedas son dos magnitudes

directamente proporcionales porque el cociente es constante.

$$\frac{\text{dis tan cia recorrida}}{\text{número de vueltas}}$$

La constante de proporcionalidad es 100. Esta relación de proporcionalidad directa se puede expresar mediante una función en la que la variable independiente x es el número de vueltas que dan las ruedas y la variable dependiente y es la distancia recorrida. La función es  $y = 100x$

La representación gráfica es la siguiente:

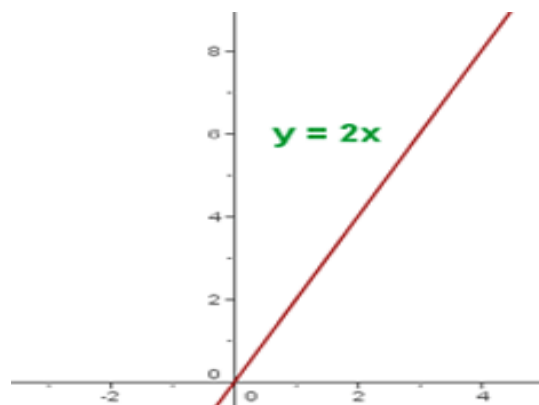


Figura 3: Representación algebraica y gráfica de la función lineal.

PENDIENTE: **m** es la pendiente de la recta.

Si  $P(x_1, y_1)$  y  $P(x_2, y_2)$  entonces la pendiente de  $\overline{P_1P_2}$  es:  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

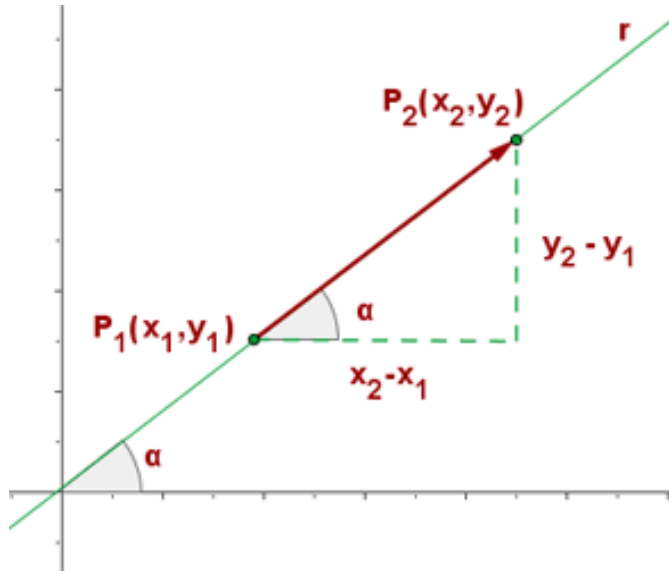
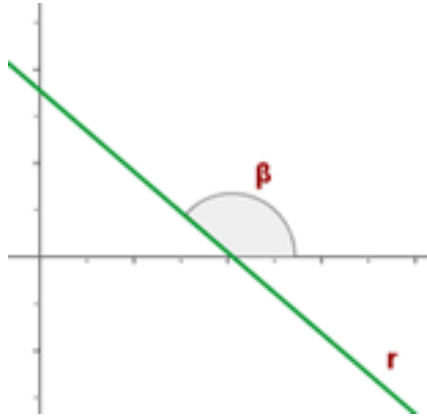


Figura 4: Representación gráfica de la pendiente.

La pendiente es la inclinación de la recta con respecto al eje de las abscisas (eje x).

Si  $m$  es positivo ( $m > 0$ ), la función es creciente y el ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje OX es agudo.

Si  $m$  es negativo ( $m < 0$ ), la función es decreciente y el ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje OX es obtuso.



### **LA FUNCION AFIN**

La función afín es del tipo:

$y = mx + n$ ; Donde  $m$  es la pendiente o inclinación de la recta y  $n$  es la ordenada en el origen y nos indica el punto de corte de la recta con el eje de las ordenadas (eje  $y$ )

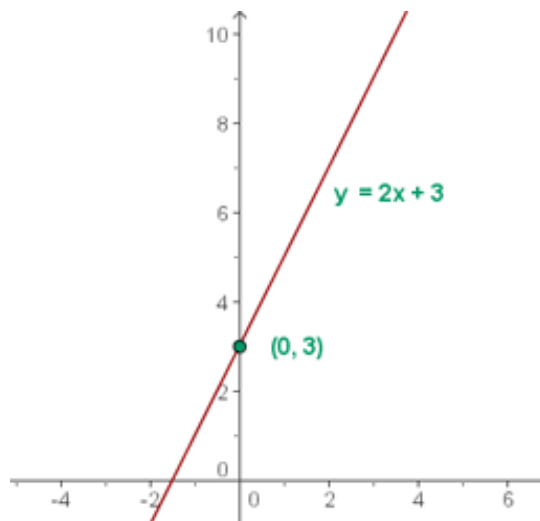


Figura 5: Representación algebraica y gráfica de la función afín.

Ejemplo:  
 $y = 2x + 3$

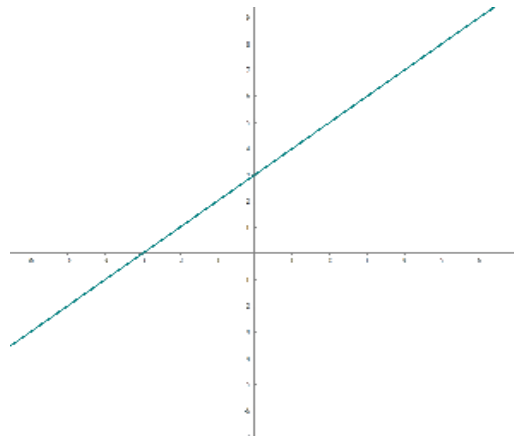
Tabla de valores

X	$y = 2x + 3$
0	3
1	5
2	7
-1	1

Ejemplo de cálculo de valores:

Si  $x=0$ , entonces  $y = 2 \cdot 0 + 3 = 0 + 3 = 3$

Si  $x=1$ , entonces  $y = 2 \cdot 1 + 3 = 2 + 3 = 5$



Si  $x=2$ , entonces  $y = 2 \cdot 2 + 3 = 4 + 3 = 7$

### **EJEMPLOS DE APLICACIÓN**

1.- Calcular los coeficientes de la función  $f(x) = y = mx + n$ , si  $f(0) = 3$  y  $f(1) = 4$ .

- Representar gráficamente la función.
- Indicar si es creciente o decreciente.

Si  $f(0) = 3$ , entonces tenemos que

$3 = m \cdot 0 + n = 0 + n = n$ ; por lo tanto  $n = 3$

**Figura 6: Función afín con pendiente positiva.**

Si  $f(1) = 4$ , entonces tenemos que

$$4 = m \cdot 1 + 3$$

$$4 - 3 = m$$

$$m = 1$$

Luego la función es:  $f(x) = y = x + 3$

2.- Representa la función, sabiendo que tiene pendiente  $-3$  y ordenada en el origen  $-1$ .

$$y = -3x - 1$$

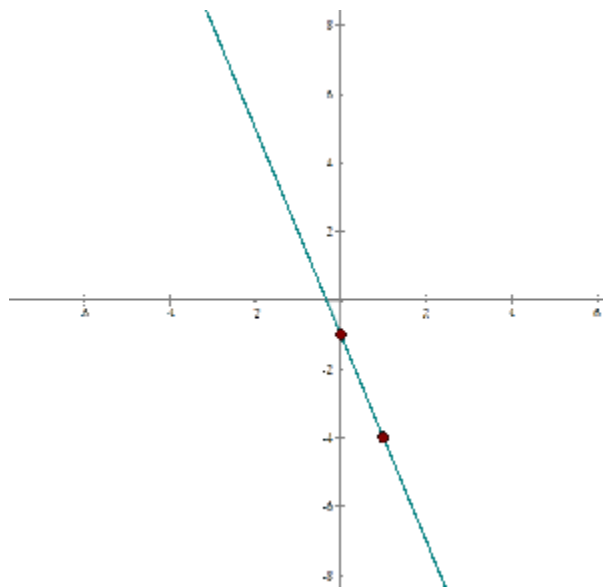


Figura 7: Función afín con pendiente negativa.

Tabla de valores

X	$y = -3x - 1$
0	$y = -3 \cdot 0 - 1 = 0 - 1 = -1$
1	$y = -3 \cdot 1 - 1 = -3 - 1 = -4$
-1	$y = -3 \cdot -1 - 1 = 3 - 1 = 2$

3.- Representa la función que tiene por pendiente 4 y pasa por el punto  $(-3, 2)$ .

Solución:

Aplicando la definición tenemos:  $y = 4x + n$

Si para  $x = -3$ ,  $y = 2$  entonces  $2 = 4 \cdot (-3) + n$  y luego  $n = 14$

La función es  $f(x) = y = 4x + 14$

Tabla de valores

x	$y = 4x + 14$
0	$y = 4 \cdot 0 + 14 = 0 + 14 = 14$
1	$y = 4 \cdot 1 + 14 = 4 + 14 = 18$
-1	$y = 4 \cdot -1 + 14 = -4 + 14 = 10$

4.- En las 10 primeras semanas de cultivo de una planta, que medía 2 cm, se ha observado que su crecimiento es directamente proporcional al tiempo, viendo que en la primera semana ha pasado a medir 2.5 cm. Establecer una función a fin que dé la altura de la planta en función del tiempo y representar gráficamente.

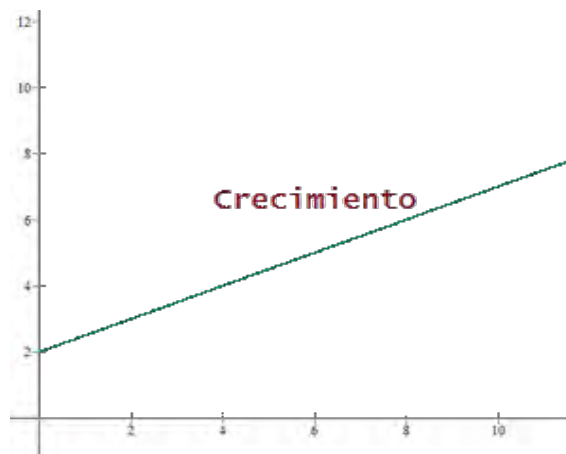
Solución:

Altura inicial = 2cm

Crecimiento semanal  $= 2.5 - 2 = 0.5$

Luego la función es la siguiente:  $y = 0.5x + 2$

La representación gráfica es la siguiente:



5.- Tres kilogramos de pejerreyes valen 18 €. Escribe y representa la función que define el coste de los pejerreyes en función de los kilogramos comprados.

Solución:  $\frac{18}{3} = 6$  luego  $y = 6x$

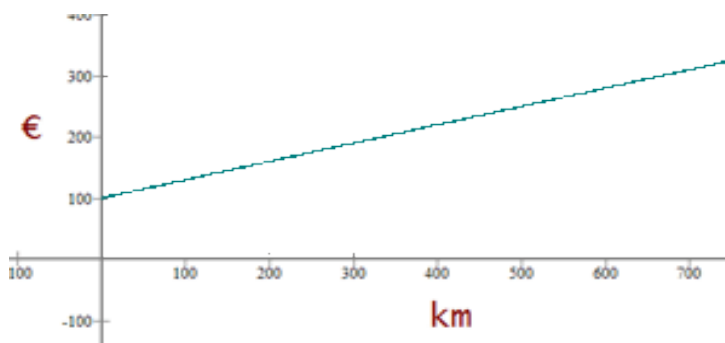


6.- Por el alquiler de un coche cobran 100 € diarios más 0.30 € por kilómetro. Encuentra la función que relaciona el coste diario con el número de kilómetros y represéntala. Si en un día se ha hecho un total de 300 km, ¿qué importe debemos abonar?  
Solución:

La función está dada por el cargo fijo de 100 € por día y la cantidad de kilómetros que se recorren por día, cuyo costo es de 0,30 € por kilómetro y queda expresada así:

$$y = 0.3 x + 100$$

$$y = 0.3 \cdot 300 + 100 = 190 \text{ €}$$



7.- Un taxista cobra la bajada de bandera a \$ 200 y luego cobra \$ 500 por cada kilómetro recorrido. ¿Cuánto debe pagar Karla por un recorrido de 4 kilómetros?

Solución:

La función que relaciona la distancia recorrida con el cobro en pesos es la siguiente:

$f(x) = 200 + 500 \cdot x$ , donde  $x$  representa la cantidad de kilómetros recorridos.

$$f(4) = 200 + 500 \cdot 4 = 200 + 2000 = 2.200$$

8.- En la función  $y = 3x - 1$ , si  $x = 5$ , ¿cuál es el valor de  $f(5)$  o imagen de 5?

Solución: para encontrar la imagen de 5 o  $f(5)$  reemplazamos en la función el valor de  $x$ , quedando

$$f(5) = 3 \cdot 5 - 1 = 15 - 1 = 14$$

### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

- 1.- Representa  $y = x$
- 2.- Representa  $y = 2x$
- 3.- Representa  $y = 2x - 1$



- 4.- Representa  $y = -2x - 1$   
5.- Representa  $y = \frac{1}{2}x + 1$   
6.- Representa  $y = \frac{1}{2}x - 1$

7.- Representa gráficamente la función que tiene pendiente  $-2$  y ordenada en el origen  $-2$

8.- Representa gráficamente la función que tiene pendiente 3 y pasa por el punto  $(2,7)$

9.- En las 10 primeras semanas de cultivo de una planta, que medía 2 cm, se ha observado que su crecimiento es directamente proporcional al tiempo, viendo que en la primera semana ha pasado a medir 3 cm. Establecer una función a fin que dé la altura de la planta en función del tiempo y representar gráficamente.

10.- Por el alquiler de un coche cobran \$20.000 diarios más \$1.500 por kilómetro recorrido. Encuentra la función que relaciona el costo diario con el número de kilómetros y represéntala. Si en un día se ha recorrido un total de 450 km, ¿qué cantidad de dinero debemos pagar?

11.- Un taxista cobra por la bajada de bandera \$ 150 y \$ 750 por cada kilómetro recorrido. ¿Cuántos kilómetros recorrió Francisco si debe pagar \$ 1.650 por un viaje?

## **CAPITULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Tipo de investigación.**

#### **3.1.1 Paradigma de la investigación**

Esta investigación corresponde a un paradigma *socio-crítico*. En ese sentido, se ha elaborado una propuesta de una práctica alternativa pedagógica tomando como referencia este paradigma debido a que la intencionalidad es la mejora de la capacidad del estudiante.

Alvarado (2008) señala que el paradigma socio-crítico se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social. (2008, p. 187-202)

Según Popkewitz (1988) algunos de los principios propios del paradigma *socio-crítico* son: conocer y comprender la realidad como praxis; unir teoría y práctica integrando conocimiento, acción y valores; orientar el conocimiento hacia la emancipación y liberación del ser humano y proponer la integración de todos los participantes, incluyendo al investigador en procesos de autorreflexión y de toma de decisiones consensuadas. Las mismas se deben asumir de manera corresponsable.

Este paradigma promueve la autonomía en la adquisición del conocimiento, mediante una constante autorreflexión de todos los

participantes involucrados en una acción educativa concreta. En ese sentido, el docente que integra a su práctica pedagógica este paradigma conoce y comprende la real situación de su actuación en el aula, a partir de ella busca la mejora de la misma a través de una constante deconstrucción y reconstrucción de su quehacer educativo, lo cual desde la perspectiva de este trabajo está referido a realizar un diagnóstico de la praxis a través de la revisión documental, pero también con la reflexión permanente del diario de campo, y las incidencias en él anotadas; así se podrá analizar la pertinencia del uso del software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Víctor Francisco Rosales Ortega.

Por otro lado deconstruir y reconstruir la práctica es conducir el proceso de la enseñanza-aprendizaje visionando siempre la mejora continua de la misma, involucrando de esta manera a todos los actores educativos (estudiantes, padres de familia y la comunidad) en la toma de decisiones consensuadas y para que estos asuman de manera corresponsable la necesidad de comprender la realidad y decodificarla adecuadamente; generando así un proceso cíclico que permite el desarrollo de la autonomía primero en el docente, luego en la elaboración del conocimiento y estrategias de enseñanza que son el resultado de su continua autorreflexión. Al respecto se espera con el uso del software Geogebra, como recurso didáctico, ampliar las estrategias de enseñanza de las matemáticas y contribuir en el logro de aprendizajes significativos especialmente en el desarrollo de la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas. A su vez, generar en los estudiantes espacios para que estos puedan realizar actividades educativas de manera activa y participativa que permite en ellos el desarrollo de competencias.

Al respecto Alvarado y García (2008) manifiestan que entre las características más importantes del paradigma socio-crítico aplicado al ámbito educativo son: la adopción de una visión global y dialéctica de la realidad educativa; la aceptación compartida de una visión democrática del conocimiento así como de los procesos implicados en su elaboración; y la asunción de una visión particular de la teoría del conocimiento y de sus relaciones con la realidad y con la práctica.

Por lo tanto, al tener una visión democrática del conocimiento se reclama que la investigación es una asociación participativa en la que tanto

el investigador como los sujetos investigados comparten responsabilidades en la toma de decisiones, por ende en la construcción de un conocimiento determinado y la puesta en práctica de la misma en contexto dado, además se reconfigura temporalmente los procesos implicados en la elaboración de las mismas; permitiendo en cierta medida la validación de estos, en la constante interrelación entre teoría y práctica.

### **3.1.2 Metodología de la investigación:**

En la presente investigación se enmarca dentro de la *metodología cualitativa*. Se utilizará el diseño de investigación cualitativa: investigación-acción.

“La metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable”. (Pérez, 1994:11)

Al respecto Pérez (et al) manifiesta: “se opta por tomar instrumentos de investigación fiables, diseños abiertos y emergentes de las múltiples realidades interaccionantes”. En ese sentido, se apoya en la observación participativa, el estudio de casos y la investigación-acción.

Por lo tanto, es una metodología que propicia la interacción permanente entre docente investigador y los sujetos investigados – los estudiantes – lo que configura y conduce en la investigación educativa a la investigación acción participante. Esta es emergente debido a que la planificación curricular del docente no es un diseño como la hoja de ruta a seguir, por el contrario es una propuesta que estará en permanente evolución, de acuerdo a las circunstancias que se presenten en la convivencia escolar entre el docente y los estudiantes.

Sobre lo cual, Sandin (2003) señala que la investigación-acción pretende, esencialmente: propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación.

Por su parte, Elliot (1991) define a la investigación-acción como el estudio de una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella.

Para León y Montero (2002) es el estudio de un contexto social donde mediante un proceso de investigación con pasos en *espiral*, se investiga al mismo tiempo que se interviene.

A decir de los autores mencionados, la investigación-acción tiene como finalidad el cambio o mejora de la práctica pedagógica del docente en beneficio del estudiante, además se sustenta en su labor humanizante y nos conduce a la autonomía en la adquisición del conocimiento. Este a su vez se desarrolla en forma espiral porque busca la mejora continua de la práctica pedagógica del docente.

Según Rodríguez, G (1996) considera que: la investigación –acción la situación desde el punto de vista de los participantes, permite describir y explicar —lo que sucede en la convivencia escolar con el mismo lenguaje utilizado por ellos; o sea, con el lenguaje del sentido común que la gente usa para describir y explicar las acciones humanas y las situaciones sociales en su vida cotidiana.

En ese sentido, el objetivo de la presente investigación es diagnosticar el nivel de desarrollo de capacidades de comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes, a su vez incorporar una propuesta pedagógica alternativa como es el uso del software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Víctor Francisco Rosales Ortega.

### **3.1.3 Línea de investigación:**

*Las prácticas de enseñanza mediante la investigación-acción* de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Piura.

Esta línea se caracteriza principalmente porque ayuda a mejorar al profesor de matemáticas en su conocimiento y desarrollo profesional. Se toma en cuenta sus creencias y concepciones mediante la reflexión de su tarea profesional. A su vez el docente-investigador en la reflexión diaria de su quehacer educativo se plantea una propuesta alternativa para mejorar su práctica pedagógica.

En ese sentido, La Investigación-Acción utiliza a las prácticas de enseñanza para realizar un cambio en su desempeño en el aula. Se analizan

las estrategias, evaluación y la manera de utilización de los recursos y materiales para la enseñanza de las matemáticas.

Entendiéndose por investigación acción según señala: Pérez (2008), la investigación-acción es un proceso emprendido por los prácticos, es decir, por los propios participantes en el marco en que se desarrolla la investigación. Estos aceptan la responsabilidad de reflexionar sobre su propia actividad con el fin de mejorarla.

### **3.2 Sujetos de investigación.**

La población de estudio en la presente investigación acción está conformada por 41 estudiantes matriculados en el segundo grado “A” de educación secundaria, con un total de 41 participantes, de los cuales los sujetos son estudiantes de género masculino y femenino, cuyas edades oscilan entre 12 y 14 años de edad.

La muestra que se tomó es de tipo intencional, debido a que mediante este tipo de muestreo los sujetos de investigación pueden elegirse ya sea por determinadas características que son esenciales para la investigación, sin dar importancia a la representatividad. Dichas características se concretan consultando con expertos o con la bibliografía especializada en cada caso. Este tipo de muestreo resulta útil ya que permite seleccionar sujetos o casos que tiene demandas socioeducativas de importancia y requieren algún tipo de intervención inmediata.

En este caso se ha optado por el segundo grado “A”, por tratarse de estudiantes que en su mayoría presentan dificultades y rechazo al curso de matemática, además de ser propicia la oportunidad de lograr que estos estudiantes para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas; además esta sección es más conveniente en el horario de trabajo, es decir, existen condiciones de accesibilidad para el investigador.

Se detalla la cantidad de estudiantes y profesores que han intervenido en la investigación.

**Tabla 1: Muestra de los sujetos de investigación**

Sujetos	Varones	Mujeres	Total
Docente	00	01	01

Estudiantes	19	22	41
-------------	----	----	----

### 3.3 Diseño de investigación.

Para la presente investigación se utilizará un diseño del tipo investigación-acción, para lo cual elaboramos un plan de acción general, propuesto por el investigador en base a las categorías y subcategorías, que requiere la presente investigación.

Salgado (2007) señala: *“la finalidad de la investigación acción es resolver problemas cotidianos e inmediatos, y mejorar practicas concretas”*. La presente investigación su fin inmediato es el desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en el contenido temático de función lineal y Función lineal afin, en ese sentido; tomará en cuenta las fases de la investigación – acción.

Para Kemmis y McTaggart (1992), el diseño de la metodología de investigación-acción significa, planificar, actuar, observar y reflexionar cuidadosa, sistemática y rigurosamente de lo que suele hacerse en la vida cotidiana, al mismo tiempo significa utilizar las relaciones entre esos momentos distintos del proceso como fuente, tanto de mejora como de conocimiento.

La investigación – acción es una de las técnicas de la metodología cualitativa que permite y contribuye a dar solución a problemáticas educativas se presentan en la práctica diaria. Siendo su fin supremo la mejorar las prácticas de enseñanza – aprendizaje primero en el docente, siendo este un mediador de la cultura permite a su vez en los estudiantes el desarrollo de habilidades cognitivas.

La investigación-acción demanda un trabajo riguroso y exigente al investigador es por ello que para el desarrollo de esta investigación se ha considerado procedimientos que involucran la realización de una serie de actividades reflejadas en la elaboración de un plan de acción que se detalla a continuación.

**Cuadro 1: Plan de acción general**

Objetivos específicos	Actividades principales	Recursos y materiales	Fuentes de verificación	Cronograma
Objetivo 1 Diagnosticar el nivel de desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.	• Elaborar un instrumento que evalúe el nivel de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.	Papel Bond Computadora Impresiones Libro texto 4º grado Software SSPS	Prueba diagnóstica (Anexo) Ficha de Validación Resultados Cap. IV	14-05-15
	• Validar mediante juicio de expertos el instrumento elaborado.			22-05-15
	• Aplicar el instrumento elaborado.			25-05-15
	• Revisión de la prueba diagnóstica.			29-05-15
	• Procesamiento e interpretación de resultados.			
Objetivo 2 Diseñar sesiones de aprendizaje utilizando los recursos TIC (Software Geogebra)	• Diseñar un módulo de inducción para utilizar el software Geogebra.	Rutas de Aprendizaje Textos Papel Bond Manual Geogebra	Proyecto de Sesiones de Aprendizaje (Anexo)	22-05-15
	• Planificar y diseñar actividades en sesiones de aprendizaje que utilizarán el software Geogebra para la capacidad comunica y representa ideas matemáticas.			25-05-15
Objetivo 3 Aplicar y validar las sesiones de aprendizaje utilizando los recursos TIC.	• Aplicar el módulo de inducción del software Geogebra.	Material Impreso de Aula de Innovación Computadoras Proyector multimedia Software Geogebra	Módulo de inducción Sesiones de clases Cuaderno de campo	De: 29-05-15 Al: 22-06-15
	• Aplicar las Sesiones de Aprendizaje con el uso del software Geogebra.			De: 29-05-15 Al: 22-06-15
	• Elaborar el diario de campo.			De: 29-05-15 Al: 22-06-15
	• Análisis del diario de campo.			
	• Realizar los reajustes pertinentes.			10-06-15



Objetivo 4 Evaluar el nivel de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria.	• Diseñar la prueba de salida, para evaluar el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes utilizando el software Geogebra.	Papel bond Libro texto Internet Software SPSS	Prueba de la prueba de salida (Anexo) Tesis- Capitulo IV	12-06-15
	• Autorregulación y autovaloración.			13-05-15
	• Validación de la prueba de salida.			15-06-15
	• Aplicación de la prueba de salida.			26-06-15
	• Revisión de la prueba de salida.			27-06-15
	• Procesamiento de información.			28-06-15
	• Interpretación de los resultados.			28-06-15

### 3.4 Categorías y subcategorías de investigación:

Cuadro 2: Categorías y Subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES
Metodología usando Software Geogebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de enseñanza.</li> <li>- Instrumentalización con Geogebra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrolla aprendizajes cooperativos con una práctica guiada y trabajo en equipo.</li> <li>- Utiliza la modelación en situaciones de la vida diaria.</li> <li>- Usa el Geogebra en actividades planteadas en sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Explora y manipula elementos del Software Geogebra para trabajar con funciones.</li> <li>- Expone utilizando el Software Geogebra en la Función lineal y lineal afín.</li> <li>- Realiza actividades individuales utilizando el Software Geogebra.</li> </ul>
Capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en la función lineal y lineal afín.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación</li> <li>- Comprensión</li> <li>- Tipos de representación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica la función lineal, función afín y sus partes a partir de la gráfica.</li> <li>- Reconoce e interpreta las funciones que se deducen de la función lineal (función identidad y función constante).</li> <li>- Explica las formas de registro de representación de la función lineal y lineal afín (algebraica, gráfica y tabular) a partir de la visualización.</li> <li>- Representa verbal, algebraica, tabular y gráficamente la función lineal y afín.</li> <li>- Establece la relación entre los tipos de registros de representación de la función lineal y afín.</li> </ul>

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

Para la recolección de la información del presente trabajo de investigación, se aplicaron instrumentos y se desarrollaron técnicas de acuerdo a las categorías y sub categorías, esto se detalla a continuación:

#### **3.5.1 Prueba diagnóstica (Anexo 5)**

La prueba diagnóstica es un instrumento que se aplica a los estudiantes del segundo grado “A” de secundaria de la I.E. “Víctor Francisco Rosales Ortega” turno tarde, que conforman la muestra.

El objetivo de esta prueba es el de identificar el nivel de desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en el que se encuentran los estudiantes con respecto al contenido temático de función lineal y función afín.

Este instrumento fue validado con la técnica de juicio de expertos, cuya opinión permitió la mejora del instrumento.

Es por ello que a manera de resumen se puede manifestar que esta prueba contenía preguntas elaboradas respecto al contenido elegido. La prueba diagnóstica se elaboró teniendo como referencia el marco teórico y la matriz de categorías y subcategorías.

A continuación se presenta la matriz que recoge información del instrumento de evaluación:

**Cuadro 3: Matriz de indicadores de la prueba diagnóstica**

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES
Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en la función lineal y función afín.	- Interpretación.	- Identifica la función lineal y lineal afín y sus partes.
		- Reconoce e interpreta las funciones que se deducen de la función lineal (función identidad y función constante).
	- Comprensión.	- Explica las formas de registro de representación de la función lineal y lineal afín (algebraica, gráfica y tabular) a partir de la visualización.
	- Tipos de representación.	- Representa verbal, algebraica, tabular y gráficamente la función lineal y lineal afín.
		- Establece la relación entre los tipos de registros de representación de la función lineal y lineal afín.

### 3.5.2 Prueba de salida (Anexo 8)

La prueba de salida es un instrumento que se aplica a los estudiantes del segundo grado “A” de secundaria de la I.E. “Víctor Francisco Rosales Ortega” turno tarde, que conforman la muestra.

El objetivo de esta prueba es conocer el nivel de desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en el que se encuentran los estudiantes con respecto al contenido temático de función lineal y función afín; después de la Práctica Pedagógica Alternativa.

Es por ello que a manera de resumen se puede manifestar que esta prueba contenía preguntas elaboradas respecto al contenido elegido. La prueba de salida se elaboró teniendo como referencia el marco teórico y la misma matriz de categorías y subcategorías.

### **3.5.3 Diario de campo:**

Es un documento personal donde se registró los acontecimientos más resaltantes de las sesiones de clase, se realiza con el propósito de describir detalladamente los momentos claves sobre la realización de la práctica pedagógica, además que ayuda para delimitar las categorías y subcategorías de mi trabajo de investigación.

Se busca obtener información sobre el desempeño docente durante su práctica pedagógica; el procedimiento para la validación del diario reflexivo del profesor es la reflexión, para lo cual la estrategia que se utiliza es la observación persistente y participativa del desarrollo de la sesiones de clase, tanto de la práctica pedagógica inicial del mismo modo de la práctica pedagógica alternativa.

El diario reflexivo, brinda información del docente respecto a su trabajo dentro del aula durante el desarrollo el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el área de matemática de la su práctica pedagógica inicial y de la práctica pedagógica alternativa.

### **3.6 Procedimiento de organización y análisis de resultados.**

En la presente investigación-acción, para la recopilación de información se utilizaron diversas técnicas como la observación constante, pues la docente investigadora forma parte de la propia investigación; el diario de campo donde se va a narrar y reflexionar sobre las incidencias ocurridas en cada sesión de aprendizaje.

También se utilizó una prueba diagnóstica que se aplicó a los estudiantes al inicio de la investigación, lo cual permitió conocer el nivel de desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas de los estudiantes antes de aplicar la práctica pedagógica alternativa. Del mismo modo se aplicó una evaluación al finalizar la investigación para ver si los desarrollaron o no desarrollaron dicha capacidad.

Posteriormente se realizó un análisis general de la prueba diagnóstica y final para notar el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas ubicando los resultados en los niveles de logro (inicio, proceso y salida), planteados por el Ministerio de Educación y alcanzados después de utilizar el software Geogebra. Se utilizó los programas SPSS y Excel.

Para analizar la información de los diarios de campo se utilizó una matriz de análisis de datos, ideas núcleo y conceptos.



## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 Descripción del contexto de investigación**

##### **4.1.1 Contexto local**

El distrito de Piura es uno de los nueve distritos que conforman la Provincia de Piura, ubicada en el departamento de Piura, bajo la administración del Gobierno regional de Piura, en el norte del Perú, fue creado en los primeros años de la República. Abarca una superficie de 110 km<sup>2</sup>.

La I.E. “Víctor Francisco Rosales Ortega” funciona desde el año 1945. Se inició con el primer grado de primaria, denominándose Escuela Fiscal de varones N° 229, situada en la cuadra 01 de la calle Cuzco del Barrio Norte. Siendo su primer Director don Augusto Arrunátegui (1945-1950).

En 1950 le sucede en el cargo don Francisco Luciano De Dios y en el año 1952 asume la dirección del plantel don Víctor Francisco Rosales Ortega. En el año (1961) se realizan gestiones ante el Consejo Provincial de Piura para la donación de un terreno ubicado en el barrio Pachitea cerca del Mercado Central El cual se consigue mediante Resolución Suprema del 28 de junio de 1962, inmediatamente se inicia su construcción, la cual se concluye a inicios del año 1963. En el mes de mayo del mismo año, se traslada a su nuevo local del Barrio de Pachitea situado en el jirón Blas de Atienza y Sullana Norte.

##### **4.1.2 Contexto Institucional**



La I.E “VÍCTOR FRANCISCO ROSALES ORTEGA” está ubicada en la Avenida Sullana, urbanización Pachitea del distrito de Piura. Es una institución que consta de dos niveles: primaria y secundaria. Estuvo integrada por las escuelas del primer grado de mujeres N° 294 y la N° 310, Convirtiéndose en la escuela integrada de primaria N° 15013 de Pachitea según R.M. 0110 del 03 de marzo de 1971; funcionando solamente como escuela de primaria hasta el año 1988.

Frente al aumento de la demanda de vacantes en la institución educativa, en el año 1989 mediante R.D.Z. N° 0385 del 10 – 04 – 89 se da la ampliación del servicio educativo con el nivel secundaria, la cual funciona inicialmente con dos secciones de primer grado, incrementándose año a año los siguientes grados del nivel secundaria.

En el año 1991, asume el cargo de director el profesor Carlos Inocente Espinoza Hernández. En 1992, según Resolución Directoral – Piura N° 2496 del 13-11-92 adquiere una nueva denominación de C. N. “VÍCTOR FRANCISCO ROSALES ORTEGA”.

A partir del mes de julio del año 2008, la DREP encarga la plaza de dirección de la institución educativa, por promoción interna a la Lic. Rosa E. Silva Valdivia, sucediéndole la profesora Dany Seballos Guzmán y asumiendo nuevamente la anterior directora encargada hasta el mes de junio del año 2010; y luego se le encarga la dirección al profesor Wilfredo Floreano Castillo.

A partir de marzo del 2013 llegan reasignadas al cargo de Dirección la profesora Trinidad Amalia Castillo Patiño y en el cargo de subdirección la profesora María del Pilar Sojo Mena. Actualmente se trabaja en la atención de los estudiantes con necesidades especiales con el apoyo del equipo SAANEE, docentes comprometidos procuran que sus estudiantes utilicen la tecnología para hacer más sólida la construcción de sus aprendizajes, así como se procura sanear la situación físico legal de la I.E. para gestionar la construcción de nueva infraestructura que reemplacen las antiguas cuya vida útil ya caducó. Actualmente se encuentra como Directora encargada la Licenciada Victoria Cárdenas Gallardo.

Bajo el lema DISCIPLINA, CIENCIA Y VIRTUD , 47 maestros y maestras desarrollan aprendizajes significativos en los niños y adolescentes trabajadores que aquí se forman hacia la construcción de su proyecto de vida.

#### **A) MISIÓN**

Somos una institución pública que integra los tres niveles educativos, promoviendo una educación basada en fines, valores, principios y objetivos que propone la educación peruana; que ofrece el servicio educativo, con una propuesta pedagógica propia, que promueve y desarrolla aprendizajes en los estudiantes para hacerles competentes, que atiende las necesidades de afecto, autoestima, emprendimiento, creatividad, recreación, conservación del medio ambiente en un marco de cultura de paz.

#### **B) VISIÓN**

En el año 2017, la I.E “Víctor Francisco Rosales Ortega” de Pachitea Piura. Es una entidad que ofrece una educación de calidad, con infraestructura adecuada y docentes calificados que desarrollan competencias apropiadas considerando los ritmos y estilos de aprendizaje, que garantice en los estudiantes su formación integral en valores y respeto al medio en que vive, con una aptitud y actitud creadora, asertiva, emprendedora y sostenible para generar fuentes de trabajo.

#### **4.1.3 Contexto Áulico**

El aula del 2º “A” de la Institución Educativa I.E “Víctor Francisco Rosales Ortega” atiende a 41 estudiantes, de los cuales 22 son mujeres y 19 son varones que tienen entre 12 a 14 años de edad, participan activamente en el desarrollo de las actividades de aprendizaje y siempre muestran disponibilidad para aprender. Ellos demuestran interés y curiosidad para construir su aprendizajes a través del análisis y síntesis de información; practican valores de respeto, responsabilidad y puntualidad, son cariñosos y amables, etc. ayudando siempre al compañero dentro y fuera del aula. Un 94% de los estudiantes provienen de los Asentamientos Humanos y el 6% de la zona rural, a ellos les gusta trabajar de forma activa y cooperativa, muestran gran interés por trabajar con recursos

tecnológicos, donde utilizan sus saberes previos, exploran nuevas herramientas y los utilizan para formar nuevos conocimientos.

Así mismo podemos decir que anteriormente no se aplicaban los recursos tecnológicos, esto permitió realizar una reflexión y desarrollar una Investigación- Acción con la aplicación de las misma, aplicando una metodología con un SGD que a través de diferentes estrategias, modelan situaciones de la vida real para desarrollar sus capacidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **4.1.4 Descripción de los sujetos de investigación.**

##### **4.1.4.1 Características del docente**

La docente participante de la investigación acción, profesora Ángela Elizabeth Aguilar Hito con aula a cargo en el área de matemática del 2º “A” de Educación Secundaria de la I.E “Víctor Francisco Rosales Ortega”-Piura, con 32 años de edad y 7 años de experiencia laboral. Me ha permitido hacer una reflexión, es decir, la desconstrucción y reconstrucción de mi práctica pedagógica alternativa en la enseñanza del área de matemática.

Como docente reconozco que poseo fortalezas y limitaciones. Mis fortalezas son la puntualidad, responsabilidad y alegría en mi quehacer pedagógico, así como la planificación, organización y desarrollo de la programación curricular; y con debilidades que no se toma en cuenta las necesidades de los estudiantes ni la integración de áreas, así como la aplicación de estrategias didácticas en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

Cuento con un perfil académico de título profesional de Licenciada en educación, especialidad Físico-matemática, egresada de la “Universidad Nacional de San Agustín” de Arequipa, con estudios de segunda especialidad en Ingeniería Informática en la “Universidad Nacional de San Agustín” de Arequipa.

He participado de los programas de formación permanente del Ministerio de Educación, como son el PRONAFCAP en el año 2010 dictado por la Universidad Emilio Valdizan, de la ciudad de Pucallpa.

##### **4.1.4.2 Características del alumnado**

Entre los estudiantes del 2° “A” de Educación Secundaria de la I.E “Víctor Francisco Rosales Ortega”, Piura, tiene 19 alumnos de sexo femenino que representan el 46 % y 22 son de sexo masculino que representan el 44% con edades entre 12 años y 14 años lo que hace un total de 41 estudiantes con diferentes ritmos y estilo de aprendizaje.

La mayoría de estudiantes son provenientes de los Asentamientos Humanos del distrito y con características y necesidades diferentes. En el aula son alumnos motivados e interesados por aprender matemática, con una gama de saberes previos que poseen en su estructura cognitiva, son muy participativos y solidarios, entre sus compañeros, les gusta el trabajo en equipo y la innovación en tecnologías. Son estudiantes con la necesidad de descubrir, aprender nuevos conocimientos y desarrollar sus capacidades.

#### 4.1.5 Proceso de investigación

En este año 2015, la metodología con el software geogebra la he realizado en la Institución Educativa “Víctor Rosales Ortega”, que se encuentra ubicado en Pachitea, Distrito de Piura, Provincia de Piura, en el departamento de Piura, en el segundo grado “A”, con 41 estudiantes que oscilan sus edades entre 12 y 14 años de edad. El proceso llevado a cabo se explica en el siguiente cuadro:

ETAPAS	CRONOGRAMA	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES
Evaluación Diagnóstica	26 de mayo	Se aplicó una prueba diagnóstica para establecer el nivel de logro en el que se encuentran los estudiantes respecto al desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas. Se reflexionó sobre la situación inicial de la docente frente al uso del software Geogebra.
Intervención	Del 2 de junio al 26 de junio	Se diseñaron 5 sesiones de clase sobre Función lineal y Función afín haciendo uso del Software Geogebra. Se observó y registró acciones a través de los diarios de campo.
Evaluación final	30 de junio	Se aplicó una prueba de salida a los estudiantes sobre Función lineal y Función afín después de usar el Software Geogebra para ver del nivel de desarrollo

		de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas.
--	--	--

#### 4.1.5.1 Diagnóstico de la problemática

El presente trabajo de investigación acción está orientado a la práctica educativa; cuyo objetivo es: Usar el software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con funciones lineales; desarrollando la reflexión sobre la propia práctica para facilitar la toma de decisiones que contribuyan a mejorarla. Para esto se partieron de tres interrogantes:

- ✓ ¿Qué está sucediendo ahora?
- ✓ ¿En qué sentido es problemático?
- ✓ ¿Qué podemos hacer al respecto?

Esto permitió tener como punto de partida, LA PLANIFICACIÓN, lo cual llevaría a identificar el problema o foco de la investigación; el mismo que se planteó en un interrogante, haciendo un árbol de problemas (Anexo N° 01) y uno de objetivos para luego elaborar la hipótesis; definiéndose las categorías y sub-categorías; a través de un debate constructivo con el monitor se elaboraron las posibles acciones de mejora, dándose inicio al diagnóstico del problema, para lo cual se diseñó una prueba diagnóstica la cual fue tomada el día 26 de mayo del 2015 para analizar el nivel de desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas y hacer una revisión documental de las sesiones de aprendizaje realizadas hasta la fecha, es en ese momento que se diseñó el plan de acción estratégico para mejorar mi práctica docente. Así mismo se investigaba y reunía a la par las bases teóricas y científicas que ayudarían a la sustentación de la problemática.

Teniendo el plan de acción estratégico diseñado se dio inicio a la acción, lo cual fue proyectada como un cambio reflexivo de la práctica inicial; en esta fase se analizó y 2 sesiones de aprendizaje, para realizar un diagnóstico de mi práctica pedagógica inicial.

La evaluación diagnóstica se dividió según las subcategorías de la segunda categoría que es: comunica y representa ideas matemáticas. Se tomaron 7 preguntas con sub-items según tengan relación con los

indicadores elaborados para cada subcategoría. Este instrumento se aplicó el día 26 de mayo a 41 estudiantes del 2º año “A” para diagnosticar el nivel de desarrollo de la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes.

Finalmente se organizaron y sistematizaron los resultados a través de tablas, gráficas con interpretación en la media para encontrar los resultados trabajándose en los programas SPSS y Excel.

#### **4.1.5.2 Intervención sobre la práctica**

En principio se organizó el plan de acción, en función al diagnóstico se plantearon los objetivos, las hipótesis y se organizó cada una de las acciones a realizar y se determinó que la intervención fuera en cinco meses: mayo, junio, julio, agosto y setiembre.

Después de elaborar el plan de acción se planificó 1 unidad didáctica correspondiente a la función lineal y afín con 5 sesiones de aprendizaje considerando el trabajo de investigación con las dos categorías y subcategorías y actividades donde se usa el Software Geogebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.

Al inicio de la práctica pedagógica alternativa se aplicó una guía del software Geogebra, luego se elaboraron hojas prácticas que contengan al Geogebra como instrumento en todas las sesiones de la unidad de Funciones en la vida diaria, esto les ayudaría a ser más ordenados durante el proceso de enseñanza- aprendizaje. Todo se registraba en un diario de campo.

La OBSERVACIÓN se desarrolló durante la aplicación de los instrumentos elaborados para lograr nuestros objetivos a la recolección y análisis de datos que permitan alcanzar evidencias sobre el alcance de la mejora pretendida. Para esto fueron consecuentes reuniones con la asesora fuera del horario establecido donde se analizaron los incidentes surgidos durante la aplicación del plan, realizándose los reajustes que se creyeron necesarios.

## 4.2 Presentación e Interpretación de los resultados.

### 4.2.1 Presentación e interpretación de los resultados respecto a la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas con la función lineal y afín en los estudiantes del segundo grado “A” de la Institución Educativa “Víctor Francisco Rosales Ortega”.

En este apartado se presentan e interpretan los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba diagnóstica y la prueba final, para dicho fin empleamos técnicas de la estadística descriptiva y hacemos uso del programa SPSS para elaborar las tablas y gráficos que nos permitirán mostrar los resultados de una manera ordenada y sistemática. Es preciso indicar que la calificación se realizó en la escala vigesimal. Se consideraron las calificaciones de la prueba diagnóstica y prueba de salida en tres niveles, tomando los niveles de logro propuestos por el Ministerio de Educación. Los niveles son:

Inicio: de 0 a 10  
Proceso: de 11 a 14  
Logro: de 15 a 20

#### 4.2.1.1 Prueba Diagnóstica:

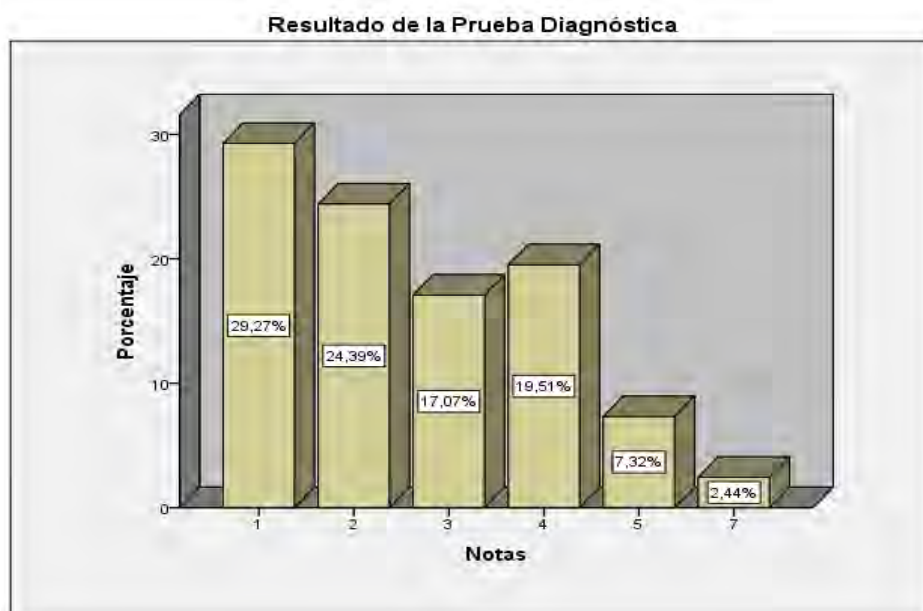
A través de la siguiente tabla de frecuencias se muestra la distribución de las calificaciones luego de haber aplicado la evaluación diagnóstica a los 41 estudiantes del segundo grado “A” de la Institución Educativa “Víctor Francisco Rosales Ortega”.

Tabla 2: Resultado de la prueba diagnóstica de la IE “Víctor Francisco Rosales Ortega”.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	1	12	29,3	29,3
	2	10	24,4	53,7
	3	7	17,1	70,7
	4	8	19,5	90,2
	5	3	7,3	97,6
	7	1	2,4	100,0
	Total	41	100,0	

El siguiente grafico permite observar de manera puntual como se distribuyen las calificaciones luego de la aplicación de la prueba diagnóstica.

**Gráfico 1: Resultado de la prueba diagnóstica de la "IE Víctor Francisco Rosales Ortega.**



- ✓ El 26,27 % del total de estudiantes obtuvo como calificación 1 punto en la prueba diagnóstica.
- ✓ El 2,44 % del total de estudiantes obtuvo como calificación 7 puntos en la prueba diagnóstica.
- ✓ Estos porcentajes reflejan que el 100% estudiantes obtuvieron calificaciones menores a 10 puntos encontrándose en Nivel de Inicio en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas.

La siguiente tabla nos permite visualizar los valores de los estadísticos principales, luego de haber aplicado la evaluación diagnóstica a los 41 estudiantes del segundo grado “A” de la Institución Educativa “Víctor Francisco Rosales Ortega”.



**Tabla 3: Resultados de las medidas de Tendencia central de la prueba diagnóstica de la "IE Víctor Francisco Rosales Ortega"**

Estadísticos		
Resultados de la prueba diagnóstica		
N	Válido	41
	Perdidos	0
Media		2,61
Mediana		2,00
Moda		1
Desviación estándar		1,481
Varianza		2,194

- ✓ La calificación promedio obtenida por el total de estudiantes en la prueba diagnóstica es de 2,61 puntos.
- ✓ La desviación estándar con respecto a la media es de 1,48 puntos.
- ✓ Estos porcentajes reflejan que el 100% de estudiantes obtuvieron calificaciones a 1,48 desviaciones estándar de la media lo que significa un nivel de inicio crítico.

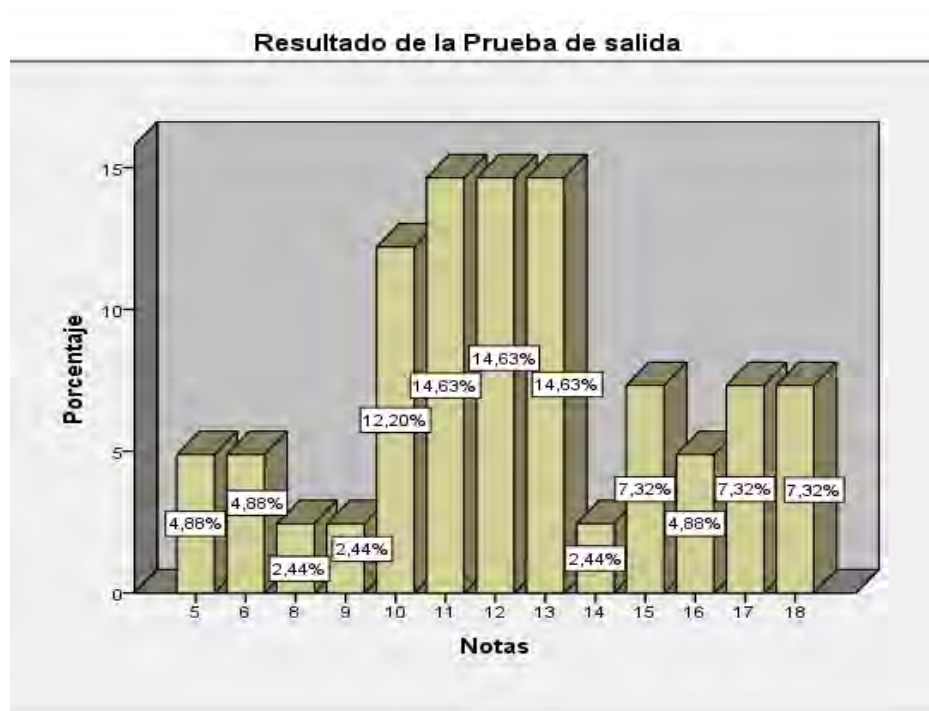
**4.2.1.2.- Prueba Final:** A través de la siguiente tabla de frecuencia se muestra la distribución de las calificaciones, luego de haber aplicado la evaluación final a los 41 estudiantes del segundo grado “A” de la Institución Educativa “Víctor Francisco Rosales Ortega”.

**Tabla 4: Resultado de la Prueba de salida de la IE "Víctor Francisco Rosales Ortega".**

Resultado de la Prueba de salida					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5	2	4,9	4,9	4,9
	6	2	4,9	4,9	9,8
	8	1	2,4	2,4	12,2
	9	1	2,4	2,4	14,6
	10	5	12,2	12,2	26,8
	11	6	14,6	14,6	41,5
	12	6	14,6	14,6	56,1
	13	6	14,6	14,6	70,7
	14	1	2,4	2,4	73,2
	15	3	7,3	7,3	80,5
	16	2	4,9	4,9	85,4
	17	3	7,3	7,3	92,7
	18	3	7,3	7,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

El siguiente grafico permite observar de manera puntual como se distribuyen las calificaciones luego de la aplicación de la prueba final.

**Gráfico 2: Resultados de las medidas de tendencia central de la prueba de salida de la IE "Víctor Francisco Rosales Ortega.**



- ✓ El 27% del total de estudiantes obtuvieron una calificación de 5 a 10 puntos en la prueba final, lo que significa que se encuentran en el Nivel de Inicio en el desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.
- ✓ El 46% del total de estudiantes obtuvieron una calificación de 11 a 14 puntos en la prueba final, lo que significa que se encuentran en el Nivel de Proceso en el desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.
- ✓ El 27% del total de estudiantes obtuvieron una calificación de 15 a 18 puntos en la prueba final, lo que significa que se encuentran en el Nivel de Logro en el desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.

La siguiente tabla nos permite visualizar los valores de los estadísticos principales, luego de haber aplicado la evaluación final a los 41 estudiantes del segundo grado “A” de la Institución Educativa “Víctor Francisco Rosales Ortega”.

**Tabla 5: Resultados de las medidas de Tendencia central de la prueba de salida de la "IE Víctor Francisco Rosales Ortega"**

Estadísticos		
Resultado de la Prueba de salida		
N	Válido	41
	Perdidos	0
	Media	12,22
	Mediana	12,00
	Desviación estándar	3,432
	Varianza	11,776

- ✓ La calificación promedio obtenida por el total de estudiantes en la prueba final es de 12,22 puntos.
- ✓ La desviación estándar con respecto a la media es de 3,432 puntos.
- ✓ Estos porcentajes reflejan que el 100% de estudiantes obtuvieron calificaciones a 3,43 desviaciones estándar de la media lo que significa que las calificaciones son más dispersas, encontrándose en un Nivel de Proceso.
- ✓ La media de la prueba de salida es de 12,26 puntos, la que ha superado notablemente a la media obtenida en la prueba diagnóstica que fue de 2,61.

Por lo que se observa claramente la mejora en el nivel de desarrollo de la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas usando el Software Geogebra.

#### **4.2.2 Presentación e interpretación de los resultados de la práctica pedagógica del docente.**

En este apartado se presentan e interpretan los resultados de la práctica pedagógica inicial del docente y la práctica pedagógica alternativa, obtenidos a través de la técnica del análisis de contenido, para la presentación de los resultados se empleará la siguiente Codificación:

Leyenda de abreviaturas para nombrar a las categorías y subcategorías:

##### **C1 MUSG : METODOLOGÍA USANDO EL SOFTWARE GEOGEBRA**

SC11 EE : Estrategias de enseñanza  
SC21 I : Instrumentalización

##### **C2 CCRIM : CAPACIDAD DE COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS.**

SC12 IN : Interpretación  
SC22 C : Comprensión  
SC32 TR : Tipos de representación

D1 : Diario 01  
D2 : Diario 02

## CODIFICACIÓN DE DIARIO N° 1 PP INICIAL

1. El docente saluda a los estudiantes, luego dialoga y conversa con los estudiantes sobre la sobre proporcionalidad directa y que muestra en un papelote.
2. Pregunto a los estudiantes si reconocen y pueden nombrar las expresiones mostradas.
3. Mediante lluvia de ideas participan los estudiantes.
4. El docente anota las participaciones en la pizarra
5. Luego el docente manifiesta la importancia de reconocer la función lineal que interactúan en matemática.
6. Se declara la actividad a trabajar sobre el estudio de función lineal.
7. El docente desarrolla la función lineal en la pizarra.
8. El docente haciendo uso de reglas realiza la gráfica de la función lineal.
9. Posteriormente se hace una explicación acerca de los elementos que posee.
10. De la misma forma el docente pide a los estudiantes que expresen de una manera adecuada la función lineal la pizarra.
11. Los estudiantes realizan la gráfica de la función lineal en su cuaderno e identifiquen los elementos que posee.
12. A continuación el docente realiza las siguientes interrogantes: ¿Cómo identificar una función lineal? ¿cómo identificar el dominio y rango de una función lineal? ¿Cómo hallar la pendiente de la función lineal? función lineal en gráfica, en tabla y resolverla
13. Los estudiantes responden mediante lluvia de ideas.
14. El docente hace una explicación sobre la clasificación de la función lineal.
15. Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.
16. Se resuelve ejercicios sobre función lineal.
17. El docente realiza la sistematización del aprendizaje mediante interrogantes.
18. Los estudiantes participan voluntariamente
19. Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?

**TABLA 06**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPI**  
**"Función Lineal"**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Estrategia de Enseñanza. (SCEE)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>1. El docente saluda a los estudiantes, luego dialoga y conversa con los estudiantes sobre la sobre proporcionalidad directa y que muestra en un papelote.</p> <p>2. Pregunto a los estudiantes si reconocen y pueden nombrar las expresiones mostradas.</p> <p>4. El docente anota las participaciones en la pizarra</p> <p>5. Luego el docente manifiesta la importancia de reconocer la función lineal que interactúan en matemática.</p> <p>6. Se declara la actividad a trabajar sobre el estudio de función lineal.</p> <p>7. El docente desarrolla la función lineal en la pizarra.</p> <p>17. El docente realiza la sistematización del aprendizaje mediante interrogantes.</p>	<p>-La metodología tradicional, expositiva donde los estudiantes son receptores de información, resolutores de algoritmos.</p> <p>El uso de recursos y materiales se limita al texto del MED.</p> <p>Se deja de lado medios tecnológicos que puedan complementar el.</p> <p>.(1,2,4,5,6,7,17)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>La metodología tradicional, expositiva donde los estudiantes son receptores de información, resolutores de algoritmos.</p> <p>El uso de recursos y materiales se limita al texto del MED.</p> <p>Se deja de lado medios tecnológicos que puedan complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se muestra la falta de capacitación por parte del docente con recursos tecnológicos.</p>	

Tabla 6: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. MUSG- EE

**TABLA 07**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPI**  
**"Función Lineal."**

Categoría: Capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Interpretación. (SC32 IN)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>10. De la misma forma el docente pide a los estudiantes que expresen de una manera adecuada la función lineal la pizarra.</p> <p>13. Los estudiantes responden mediante lluvia de ideas.</p> <p>15. Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.</p> <p>18. Los estudiantes participan voluntariamente</p> <p>19. Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?</p>	<p>Los estudiantes limitan la interpretación al conocer el significado de los elementos de la función en su forma algebraica, se considera la graficación como un complemento opcional de la función más allá del verdadero sentido e importancia que tiene la expresión gráfica de la función. Las situaciones planteadas son alejadas a su realidad.  .(10,13,15,18,19)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes limitan la interpretación al conocer el significado de los elementos de la función en su forma algebraica, se considera la graficación como un complemento opcional de la función más allá del verdadero sentido e importancia que tiene la expresión gráfica de la función. Las situaciones planteadas son alejadas a su realidad.</p>	

Tabla 7: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- IN

**TABLA 08**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPI**  
**"Función Lineal"**

Categoría: Capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Comprensión. (SC32 C)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>3. Mediante lluvia de ideas participan los estudiantes.</p> <p>9. Posteriormente se hace una explicación acerca de los elementos que posee.</p> <p>12. A continuación el docente realiza las siguientes interrogantes: ¿Cómo identificar una función lineal? ¿cómo identificar el dominio y rango de una función lineal? ¿Cómo hallar la pendiente de la función lineal? función lineal en gráfica, en tabla y resolverla</p> <p>15. Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.</p> <p>16. Se resuelve ejercicios sobre función afín.</p> <p>18. Los estudiantes participan voluntariamente</p> <p>19. Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?</p>	<p>Los estudiantes difícilmente llegan a una buena comprensión ya que el proceso para resolver ejercicios es de forma mecánica, algorítmica.</p> <p>Es una comprensión parcial ya que no entienden la relación entre las formas de representación de la función lineal y función afín.  (3,9,12,15,16,18,19)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes difícilmente llegan a una buena comprensión ya que el proceso para resolver ejercicios es de forma mecánica, algorítmica. Es una comprensión parcial ya que no entienden la relación entre las formas de representación de la función lineal y función afín.</p>	

Tabla 8: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- C



**TABLA 09**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPI**  
**"Función Lineal"**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Tipos de representación (SC32 TR)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>8. El docente haciendo uso de reglas realiza la gráfica de la función lineal.</p> <p>11. Los estudiantes realizan la gráfica de la función lineal en su cuaderno e identifiquen los elementos que posee.</p> <p>14. El docente hace una explicación sobre la clasificación de la función lineal.</p>	<p>Los estudiantes desarrollan las diferentes representaciones de la función lineal y función afín como fases de las mismas para aclarar la comprensión de la representación algebraica, no se considera que reflejan el concepto del objeto. .(8,11,14)</p>
<p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes desarrollan las diferentes representaciones de la función lineal y función afín como fases de las mismas para aclarar la comprensión de la representación algebraica, no se considera que reflejan el concepto del objeto.</p>	

Tabla 9: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- TR

## CODIFICACIÓN DE DIARIO N° 2 PP INICIAL

1. El docente saluda a los estudiantes, luego dialoga y conversa con los estudiantes sobre proporcionalidad directa y función lineal la que muestra en un papelote.
2. Pregunto a los estudiantes si reconocen y pueden nombrar las expresiones mostradas.
3. Mediante lluvia de ideas participan los estudiantes.
4. El docente anota las participaciones en la pizarra.
5. Luego el docente manifiesta la importancia de reconocer la función afín que interactúan en matemática.
6. Se declara la actividad a trabajar sobre el estudio de función afín.
7. El docente desarrolla la función afín en la pizarra.
8. El docente haciendo uso de reglas realiza la gráfica de la función afín.
9. Posteriormente se hace una explicación acerca de los elementos que posee.
10. De la misma forma el docente pide a los estudiantes que expresen de una manera adecuada la función afín la pizarra.
11. Los estudiantes realizan la gráfica de la función afín en su cuaderno e identifiquen los elementos que posee.
12. A continuación el docente realiza las siguientes interrogantes: ¿Cómo identificar una función afín? ¿cómo identificar el dominio y rango de una función afín? ¿Cómo hallar la pendiente de la función afín? Representa la función afín en gráfica, en tabla y resolverla.
13. Los estudiantes responden mediante lluvia de ideas.
14. El docente hace una explicación sobre la clasificación de la función afín.
15. Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.
16. Se resuelve ejercicios sobre función afín.
17. El docente realiza la sistematización del aprendizaje mediante interrogantes.
18. Los estudiantes participan voluntariamente.
19. Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?

**DIARIO N°02**

**TABLA 10  
ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 02 PPI**

**"Función Afín"**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Estrategia de Enseñanza. (11EE)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
1. El docente saluda a los estudiantes, luego dialoga y conversa con los estudiantes sobre proporcionalidad directa y función lineal la que muestra en un papelote. 2. Pregunto a los estudiantes si reconocen y pueden nombrar las expresiones mostradas. 4. El docente anota las participaciones en la pizarra. 5. Luego el docente manifiesta la importancia de reconocer la función afín que interactúan en matemática. 6. Se declara la actividad a trabajar sobre el estudio de función afín. 7. El docente desarrolla la función afín en la pizarra. 17. El docente realiza la sistematización del aprendizaje mediante interrogantes.	-La metodología tradicional, expositiva donde los estudiantes son receptores de información, resolutores de algoritmos. El uso de recursos y materiales se limita al texto del MED. Se deja de lado medios tecnológicos que puedan complementar el. .(1,2,4,5,6,7,17)
<b>RESULTADOS:</b>  La metodología tradicional, expositiva donde los estudiantes son receptores de información, resolutores de algoritmos. El uso de recursos y materiales se limita al texto del MED. Se deja de lado medios tecnológicos que puedan complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se muestra la falta de capacitación por parte del docente con recursos tecnológicos.	

Tabla 10: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. MUSG- EE

**TABLA 11**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPI**  
**"Función Afín."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Interpretación. (SC12 IN)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>10. De la misma forma el docente pide a los estudiantes que expresen de una manera adecuada la función afín la pizarra.</p> <p>13. Los estudiantes responden mediante lluvia de ideas.</p> <p>15. Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.</p> <p>18. Los estudiantes participan voluntariamente.</p> <p>19. Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes:  ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?</p>	<p>Los estudiantes limitan la interpretación al conocer el significado de los elementos de la función en su forma algebraica, se considera la graficación como un complemento opcional de la función más allá del verdadero sentido e importancia que tiene la expresión gráfica de la función. Las situaciones planteadas son alejadas a su realidad.</p> <p>(10,13,15,18,19)</p>
<p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes limitan la interpretación al conocer el significado de los elementos de la función en su forma algebraica, se considera la graficación como un complemento opcional de la función más allá del verdadero sentido e importancia que tiene la expresión gráfica de la función. Las situaciones planteadas son alejadas a su realidad.</p>	

Tabla 11: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- IN

**TABLA 12**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPI**  
**"Función Afín."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Comprensión. (SC22 C)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>3. Mediante lluvia de ideas participan los estudiantes.</p> <p>9. Posteriormente se hace una explicación acerca de los elementos que posee.</p> <p>12. A continuación el docente realiza las siguientes interrogantes: ¿Cómo identificar una función afín? ¿cómo identificar el dominio y rango de una función afín? ¿Cómo hallar la pendiente de la función afín? Representa la función afín en gráfica, en tabla y resolverla.</p> <p>15. Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.</p> <p>16. Se resuelve ejercicios sobre función afín.</p> <p>18. Los estudiantes participan voluntariamente.</p> <p>19. Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes:  ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?</p>	<p>Los estudiantes difícilmente llegan a una buena comprensión ya que el proceso para resolver ejercicios es de forma mecánica, algorítmica.</p> <p>Es una comprensión parcial ya que no entienden la relación entre las formas de representación de la función lineal y función afín.</p> <p>(3,9,12,15,16,18,19)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes difícilmente llegan a una buena comprensión ya que el proceso para resolver ejercicios es de forma mecánica, algorítmica.</p> <p>Es una comprensión parcial ya que no entienden la relación entre las formas de representación de la función lineal y función afín.</p>	

Tabla 12: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- C

**TABLA 13**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPI**  
**"Función Afín."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Tipos de representación (SC32 TR)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>8. El docente haciendo uso de reglas realiza la gráfica de la función afín.</p> <p>11. Los estudiantes realizan la gráfica de la función afín en su cuaderno e identifiquen los elementos que posee.</p> <p>14. El docente hace una explicación sobre la clasificación de la función afín.</p>	<p>Los estudiantes desarrollan las diferentes representaciones de la función lineal y función afín como fases de las mismas para aclarar la comprensión de la representación algebraica, no se considera que reflejan el concepto del objeto.(8,11,14)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes desarrollan las diferentes representaciones de la función lineal y función afín como fases de las mismas para aclarar la comprensión de la representación algebraica, no se considera que reflejan el concepto del objeto.</p>	

Tabla 13: Análisis de diario de campo 01 PP Inicial. CCYRIM- TR

## **DIARIO DE CAMPO N° 01 DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA**

**TEMA:** Manual de Inducción al software geogebra.

### **APENDIZAJE ESPERADO:**

- ✓ Conoce las características y ventajas que posee el software geogebra.
- ✓ Explora y utiliza los elementos de la barra de herramientas para desarrollar actividades planteadas.
- ✓ Representa pares ordenados, segmentos y rectas en el plano cartesiano utilizando el software geogebra.

**FECHA:** 2 y 5 de junio

### **SITUACIÓN DESCRIPTIVA:**

- 1) La docente ingresa al aula de 2A saludando a los estudiantes, ellos se ponen de pie y contestan al saludo, se sientan y escuchan las pautas del trabajo que se realizará con ellos explicándoles la metodología de trabajo, haciendo énfasis en las normas de convivencia y el trabajo en equipo que deben mantener en el aula de innovación.
- 2) Es así que se presenta el propósito de la unidad, el cual consiste en aplicar el SG para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas y los campos temáticos, la función lineal, función afín, dominio y rango, pendiente y los tipos de representación de dichas funciones.
- 3) Se nota la falta de atención por parte de algunos estudiantes, el aula está desordenada, no prestan atención y comen chicle.
- 4) La docente les da una reflexión de tal acción y como afecta a su organismo.
- 5) Nos trasladamos al aula de innovación donde la docente da la bienvenida a los estudiantes y les pide que se sienten en pares por cada máquina y que enciendan las computadoras, donde puedan encontrar el ícono del Software a utilizar.
- 6) A gran parte de ellos les incomoda trabajar con alguien que no están acostumbrados.
- 7) Varios estudiantes piensan que el aula de innovación es para jugar.

- 8) La docente explica que son los softwares y en especial los softwares educativos, entre ellos el SG y sus ventajas en matemáticas.
- 9) Se procede a entregarles la guía de introducción al SG con la que trabajarán cada uno.
- 10) Con ayuda del cañón multimedia se proyecta el software.
- 11) El alumno JA comienza la lectura para todos de donde se hace una comparación con otros programas (juegos, redes sociales, etc.) y se hace la pregunta sobre ¿Qué es el Geogebra?
- 12) Todos los estudiantes responden juntos acerca del SG y sus características.
- 13) Se les pide que ingresen al SG con ayuda del acceso directo del escritorio.
- 14) Los estudiantes proceden a explorar el entorno del SG aunque muestran cierto temor al creer que pueden malograrlo.
- 15) Luego con ayuda de la guía identifican los elementos y el uso de las herramientas que posee el SG. Por ejemplo (punto, segmento, recta, ángulo, mediatriz, rectas perpendiculares, paralelas, pares ordenados, desplazamientos, movimientos, etc.)
- 16) Los estudiantes visualizan y diferencian las vistas del entorno del SG como la vista algebraica, barra de entrada, vista gráfica.
- 17) Los estudiantes ingresan puntos como pares ordenados en la barra de entrada, o con el botón punto en la barra de herramientas.
- 18) Describen una recta y el número mínimo de puntos que se requiere para trazar un segmento o una recta.
- 19) Es notorio que los estudiantes desconocen muchos conceptos matemáticos.
- 20) Las ideas no fluyen de los estudiantes por lo que es dificultoso avanzar con la clase preparada.
- 21) Por lo que es necesario recobrar conocimientos previos teóricos en pizarra, no recuerdan qué es un par ordenado, un plano cartesiano.
- 22) Gran número de estudiantes solicitan apoyo para resolver sus dudas acerca de cómo desplazar las figuras realizadas.
- 23) Los estudiantes se sienten entusiasmados al notar la facilidad con la que aprenden y lo sencillo que resulta el SG.
- 24) El hecho de conocer el uso de los elementos del SG como algo novedoso los empuja a realizar las actividades individuales usando el SG.
- 25) Los estudiantes en pares desarrollan su hoja práctica sobre los instrumentos del SG. reforzando lo ya aprendido.



- 26) Se observa que sólo algunos estudiantes estudiaron su guía de inducción ya que les toma mucho tiempo realizar las actividades.
- 27) Se finaliza la sesión de aprendizaje Preguntando ¿Qué aprendimos?, ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?
- 28) Los estudiantes responden, hemos aprendido a utilizar los elementos que se encuentran en la barra de herramientas del SG.
- 29) El estudiante XY responde que el SG tiene diferentes vistas, geométrica, algebraica.
- 30) También se puede utilizar la barra de entrada para ingresar puntos.
- 31) El estudiante AB responde que lo aprendimos con ayuda de la guía de inducción y la profesora y más fácil con el software.
- 32) Se puede utilizar en varios temas de matemáticas.

#### REFLEXIÓN PERSONAL:

- 33) En esta sesión la mayoría de estudiantes no deseaban participar leyendo la información y tuve que solicitarlo.
- 34) No fueron espontáneos; al momento de hacer las preguntas fueron pocos los que daban ideas.
- 35) No todos los grupos dieron sus ideas por desconocimiento del software y por no recordar conocimientos que debieran saber, esto me incomodó porque no logré que todos los grupos participen.
- 36) Esta clase se divide en dos días, por lo que a veces se pierde el interés.
- 37) Pero hay que resaltar que algunos estudiantes estaban interesados en la clase y predispuestos a aprender.
- 38) La forma dinámica del software motivó a los estudiantes a explorar sus herramientas.
- 39) Los estudiantes describen a partir de lo gráfico las características de los elementos de la barra de herramientas.

### SITUACIÓN INTERVENTIVA:

- 40) Me parece que la estrategia utilizada debe mejorar para que el estudiante se encuentre motivado, que despierte el interés durante el desarrollo de la clase.
- 41) La sesión sería mejor si el grupo fuera menor ya que al ser práctica, la docente no puede aclarar todas las dudas y apoyo de los estudiantes.
- 42) El uso de mouse inalámbrico para que participen más en las actividades será algo positivo ya que absorbe mucho tiempo para que el docente lograr que el estudiante desarrolle las actividades planteadas. Se deben recobrar muchos conocimientos previos necesarios para desarrollar el tema que se desea.

**TABLA 14**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPA**  
**"Manual de inducción al software Geogebra)."**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Estrategia de enseñanza. (SC11EE)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
1) La docente ingresa al aula de 2A saludando a los estudiantes, ellos se ponen de pie y contestan al saludo, se sientan y escuchan las pautas del trabajo que se realizará con ellos explicándoles la metodología de trabajo, haciendo énfasis en las normas de convivencia y el trabajo en equipo que deben mantener en el aula de innovación.	La docente explica la metodología de trabajo cooperativo y el propósito de la unidad aplicando el SG. DCN01. MUSG.,EE, (1,2)
2) Es así que se presenta el propósito de la unidad, el cual consiste en aplicar el SG para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas y los campos temáticos, la función lineal, función afín, dominio y rango, pendiente y los tipos de representación de dichas funciones.	
3) Se nota la falta de atención por parte de algunos estudiantes, el aula está	Falta de atención y obediencia de los estudiantes. DCN01.

<p>desordenada, no prestan atención, varios estudiantes comen chicle.</p> <p>5) Nos trasladamos al aula de innovación donde la docente da la bienvenida a los estudiantes y les pide que se sienten en pares por cada máquina y que enciendan las computadoras, donde puedan encontrar el ícono del Software a utilizar.</p> <p>6) A gran parte de ellos les incomoda trabajar con alguien que no están acostumbrados.</p> <p>7) Varios estudiantes piensan que el aula de innovación es solo para jugar.</p> <p>8) La docente explica que son los softwares y en especial los softwares educativos, entre ellos el SG y sus ventajas en matemáticas.</p> <p>9) Se procede a entregarles la guía de inducción al SG con la que trabajarán cada uno.</p> <p>10) Con ayuda del cañón multimedia se proyecta el software.</p>	<p>MUSG.,EE, (3)</p> <p>Incomodidad de los estudiantes por los grupos y el pensar de algunos estudiantes que el aula de innovación es solo para jugar. DCN01. MUSG.,EE, (5,6,7)</p> <p>La docente entrega la guía de inducción al SG y explica el SG con ayuda del cañón multimedia. DCN01. MUSG.,EE, (8,9,10)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>La metodología usando el software Geogebra debe ser guiada mediante una nota técnica y un manual que permita dar orientaciones para utilizar el software y el computador de manera adecuada. Durante las sesiones de aprendizaje el docente debe apoyar a los estudiantes para que ellos puedan construir sus conocimientos de manera independiente la enseñanza usando el software Geogebra hace que los estudiantes se motiven y adquieran nuevas formas de aprendizaje y presten mayor atención a las actividades propuestas por el profesor.</p>	

**Tabla 14: Análisis de diario de campo 01 PP Alternativa. MUSG- EE**

**TABLA 15**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 01 PPA**  
**"Manual de inducción al software Geogebra)."**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Instrumentalización. (SC21)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>11) El alumno JA comienza la lectura para todos de donde se hace una comparación con otros programas (juegos, redes sociales, etc.) y se hace la pregunta sobre ¿Qué es el Geogebra?</p> <p>12) Todos los estudiantes responden juntos acerca del SG y sus características.</p> <p>13) Se les pide que ingresen al SG con ayuda del acceso directo del escritorio.</p> <p>14) Los estudiantes proceden a explorar el entorno del SG aunque muestran cierto temor al creer que pueden malograrlo.</p> <p>15) Luego con ayuda de la guía identifican los elementos y el uso de las herramientas que posee el SG. Por ejemplo (punto, segmento, recta, ángulo, mediatriz, rectas perpendiculares, paralelas, pares ordenados, desplazamientos, movimientos, etc.)</p> <p>16) Los estudiantes visualizan y diferencian las vistas del entorno del SG como la vista algebraica, barra de entrada, vista gráfica.</p> <p>17) Los estudiantes ingresan puntos como pares ordenados en la barra de entrada, o con el botón punto en la barra de herramientas.</p> <p>18) Describen una recta y el número mínimo de puntos que se requiere para trazar un segmento o una recta.</p>	<p>Se realiza una lectura y comentarios sobre softwares y el SG y sus característica DCN01. MUSG.,I, (11,12)</p> <p>Los estudiantes ingresan al SG, exploran sus propiedades con cierto temor realizan sus reconocen los elementos y usan las herramientas con ayuda de la guía de inducción del SG. DCN01. MUSG.,I, (13,14,15)</p> <p>Los estudiantes a partir de la visualización ingresan datos en la barra de entrada y con la barra de herramientas en la vista gráfica, describiendo segmentos y rectas. DCN01. MUSG.,TE, (16,17,18)</p>

<p>19) Es notorio que los estudiantes desconocen muchos conceptos matemáticos.</p> <p>20) Las ideas no fluyen de los estudiantes por lo que es dificultoso avanzar con la clase preparada.</p> <p>21) Por lo que es necesario recobrar conocimientos previos teóricos en pizarra, no recuerdan qué es un par ordenado o un plano cartesiano.</p> <p>31) Por lo que es necesario recobrar conocimientos previos teóricos en pizarra, no recuerdan qué es un par ordenado, un plano cartesiano.</p> <p>22) Gran número de estudiantes solicitan apoyo para resolver sus dudas acerca de cómo desplazar las figuras realizadas.</p> <p>23) Los estudiantes se sienten entusiasmados al notar la facilidad con la que aprenden y lo sencillo que resulta el SG.</p> <p>24) El hecho de conocer el uso de los elementos del SG como algo novedoso los empuja a realizar las actividades individuales usando el SG.</p> <p>25) Los estudiantes en pares desarrollan su hoja práctica sobre los instrumentos del SG. reforzando lo ya aprendido.</p> <p>26) Se observa que sólo algunos estudiantes estudiaron su guía de inducción ya que les toma mucho tiempo realizar las actividades.</p> <p>27) Se finaliza la sesión de aprendizaje Preguntando ¿Qué aprendimos?, ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</p>	<p>Los estudiantes desconocen varios conceptos matemáticos dificultando en avance por lo que es necesario recobrar conocimientos previos.</p> <p>DCN01. MUSG.,I, (19,20,21,31)</p> <p>Los estudiantes se muestran entusiasmados por lo novedoso del SG que los motiva a realizar y pedir apoyo al momento de realizar sus actividades.</p> <p>DCN01. MUSG.,I, (22,23,24)</p> <p>Gran parte de los estudiantes al continuar su hoja práctica se observa que no repasaron su guía por que tomó más tiempo desarrollar la clase.</p> <p>DCN01. MUSG.,I, (25,26)</p> <p>Se concluye la clase con las preguntas</p>
---	--

<p>28) Los estudiantes responden, hemos aprendido a utilizar los elementos que se encuentran en la barra de herramientas del SG.</p> <p>29) El estudiante XY responde que el SG tiene diferentes vistas, geométrica, algebraica.</p> <p>30) También se puede utilizar la barra de entrada para ingresar puntos.</p> <p>32) Se puede utilizar en varios temas de matemáticas.</p>	<p>de metacognición, la mayoría de estudiantes saben manejar las herramientas del SG y sus vistas utilizando la barra de entrada, lo cual se puede utilizar en varios temas de matemática.</p> <p>DCN01. MUSG.,I, (27,28,29,30,32) ,EE, (8,9,10)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes conocen el SG y sus característica, exploran sus herramientas y vistas partiendo de la visualización ingresan datos en el SG aun desconociendo conocimientos matemáticos que implican demorar el avance y la actividad de su hoja práctica estando aún motivados exigen mayor esfuerzo de la docente para aclarar sus dudas y reconocer que el SG se aplica en varios temas de matemáticas.</p>	

**Tabla 15: Análisis de diario de campo 01 PP Alternativa. MUSG- I**

## **DIARIO DE CAMPO N°02 DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA**

**TEMA: “Reconociendo funciones en la vida diaria”**

**APENDIZAJE ESPERADO:**

- ✓ Deduce el concepto de función a partir de situaciones de la vida diaria.
- ✓ Establece la relación de dependencia entre dos magnitudes.
- ✓ Representa gráficamente una función utilizando el software geogebra.
- ✓ Identifica a partir de la gráfica el dominio y rango de una función.

**FECHA:** 09 de junio

**SITUACIÓN DESCRIPTIVA:**

- 1) Son las 4:15 p.m. ingreso al aula, saludo a los estudiantes y observo que en ella hay papeles tirados en el piso, les pido que recojamos los papeles haciéndoles reflexionar sobre la escasa cultura de cuidado del medio ambiente y la higiene con que debemos tener para realizar nuestras actividades educativas. La mayoría se pone de pie para recoger los papeles de una manera dinámica y rápida.
- 2) Para esta clase he llevado frases en tarjetas, primero he formado grupos de 4 estudiantes, luego les hago entrega de dichas frases a los estudiantes. Ellos me preguntaron ¿Qué vamos hacer con las frases? Les explico que mediante la dinámica de: “Completo mi frase”, vamos a realizar el trabajo en grupo.
- 3) Por ejemplo: El número de piñas cuestan 6 soles busco en las tarjetas de mis compañeros y encuentro la expresión correcta que completa la frase “y es si compro 5, pago 30 soles”.
- 4) Veo que los estudiantes se sienten muy contentos, se paran, caminan y encuentran la frase ideal para completar la idea.
- 5) Es así como los estudiantes se van involucrando en el lenguaje verbal.
- 6) Seguidamente solicito que un representante comente sobre la acción que realiza cada órgano de nuestro cuerpo.
- 7) Comentan y participan oralmente.
- 8) Se hace referencia que así también hay situaciones de nuestro contexto que podemos expresarlo en un lenguaje verbal, gráfico, algebraico. etc.
- 9) A partir de ello, se promueve la reflexión describiendo algunas situaciones que suceden en nuestro cuerpo y en especial sobre nuestros órganos autónomos y el porqué de dominarlos de esa

forma. Luego se realizó las siguientes preguntas: ¿Qué significa la acción de cada órgano?

- 10) ¿Por qué nuestros órganos internos no se detienen?
- 11) ¿Explica la representación de la situación comentada sobre los órganos?
- 12) ¿Alguien puede dar algún ejemplo similar que pueda suceder en su entorno?
- 13) Entonces se les dice la consigna del trabajo entregándoles una guía práctica donde completarán la información sobre funciones.
- 14) Donde se plantea una situación didáctica donde deduzcan el concepto de función, tipos de representación.
- 15) Es así que se presenta los aprendizajes esperados, y los campos temáticos de: noción de función, dominio, rango y formas de representación de las funciones.
- 16) Los estudiantes del 2do grado de Secundaria requieren información sobre ¿Qué es una función?
- 17) Los estudiantes comienzan a debatir la situación significativa sobre un ciclista con su ruta de paseo descrita y dada en un gráfico.
- 18) Se pide la participación voluntaria de los estudiantes para resolver la situación donde SA pregunta: ¿Por qué el tiempo y la distancia van en esas ubicaciones del plano cartesiano?
- 19) A lo que la docente pregunta a todo el salón ¿Quién depende de quién? Si el ciclista sale de su casa y pedalea durante 2 horas, ¿Qué distancia recorrió? y ¿Qué distancia recorrió en 1 hora?
- 20) La alumna VC responde que en 2 horas recorre 20 Km. Y en una hora entonces la mitad, o sea 10 Km.
- 21) La docente menciona la relación de dependencia que hay entre dos magnitudes, definiendo que es una magnitud y la relación de proporción directa entre magnitudes.
- 22) En el apartado 1 de la práctica se reconoce e interpreta si las relaciones entre magnitudes representan funciones.
- 23) Se induce a que los estudiantes ubiquen la variable independiente en el eje “x” o abscisas y la variable dependiente en el eje “y” de ordenadas.
- 24) De donde los estudiantes deducen qué es una función y qué la diferencia de una relación.
- 25) En el apartado 3 de análisis de una función se observan las formas de representar a una función en una tabla, en una ecuación, en un diagrama y un gráfico en el plano cartesiano.



- 26) Los estudiantes uy entusiasmados desarrollan el trabajo aunque JH no deja de comer chicle y SL no permanece en su lugar y molesta a sus compañeros.
- 27) A tal situación la docente da a conocer la importancia de conocer las funciones ya que en nuestro entorno podemos ver la vida mediante funciones.
- 28) Los estudiantes en forma calmada por el momento terminan de desarrollar su actividad hallando el dominio y rango de la función interpretando su significado y las características de las funciones.
- 29) Finalizó la sesión de aprendizaje Preguntando ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos? Los estudiantes responden, hemos aprendido a representar situaciones de lenguaje verbal a simbólico y de simbólico a verbal También les indico que indaguen sobre enunciados verbales de su entorno familiar y social, y que en forma creativa lo plasmen en un ejemplo.

#### REFLEXIÓN PERSONAL:

- 30) La sesión desarrollada en el salón no de desarrolló de la forma programada ya que se utilizó tiempo en la limpieza del mismo.
- 31) Algunos estudiantes no muestran interés por el curso mientras que otros lo toman como una competencia de ganar y acertar a las preguntas hechas en clase.
- 32) Gran parte de los estudiantes desconocen qué es una función, no pueden ubicar puntos en el plano cartesiano en papel; aunque sí lo hicieron en el SG.
- 33) La dificultad de trabajar con grupos heterogéneos amicalmente limitó la comunicación entre ellos.
- 34) Los estudiantes no están acostumbrados esforzarse y a manifestar sus ideas. En su mayoría esperan que la docente haga el trabajo programado.

#### SITUACIÓN INTERVENTIVA:

- 35) Debo reforzar la disciplina de los estudiantes con las frase “Todo tiene su momento” “Ayúdame que yo te ayudaré” Acerca de la limpieza se usará la premiación.
- 36) Se debe mejorar las participaciones de los estudiantes, por turnos al momento de expresar sus ideas.
- 37) Concluyo con una idea fuerza: “Nuestro trabajo es arduo y la reflexión que hagamos de él será el éxito con nuestros estudiantes”.

**TABLA 16**

## ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 02 PPA

### "Reconociendo funciones en la vida diaria."

Categoría: Capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas  
(C2 MUSG)

Subcategoría: Interpretación. (SC12 IN)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>1) Son las 4:15 p.m. ingreso al aula, saludo a los estudiantes y observo que en ella hay papeles tirados en el piso, les pido que recojamos los papeles haciéndoles reflexionar sobre la escasa cultura de cuidado del medio ambiente y la higiene con que debemos tener para realizar nuestras actividades educativas. La mayoría se pone de pie para recoger los papeles de una manera dinámica y rápida.</p> <p>2) Para esta clase he llevado frases en tarjetas, primero he formado grupos de 4 estudiantes, luego les hago entrega de dichas frases a los estudiantes. Ellos me preguntaron ¿Qué vamos hacer con las frases? Les explico que mediante la dinámica de: "Completo mi frase", vamos a realizar el trabajo en grupo.</p> <p>3) Por ejemplo: El número de piñas cuestan 6 soles busco en las tarjetas de mis compañeros y encuentro la expresión correcta que completa la frase "y es si compro 5, pago 30 soles".</p> <p>4) Veo que los estudiantes se sienten muy contentos, se paran, caminan y encuentran la frase ideal para completar la idea.</p> <p>5) Es así como los estudiantes se van involucrando en el lenguaje verbal.</p> <p>6) Seguidamente solicito que un representante comente sobre la acción que realiza cada órgano de nuestro cuerpo.</p> <p>7) Comentan y participan oralmente.</p>	<p>Se lleva frases en tarjetas, primero he formado grupos con situaciones simples relacionadas a funciones.</p> <p>DCN02. C2 CCRIM., IN, (1,2,3)</p>

<p>8) Se hace referencia que así también hay situaciones de nuestro contexto que podemos expresarlo en un lenguaje verbal, gráfico, algebraico. etc.</p> <p>9) A partir de ello, se promueve la reflexión describiendo algunas situaciones que suceden en nuestro cuerpo y en especial sobre nuestros órganos autónomos y el porqué de dominarlos de esa forma. Luego se realizó las siguientes preguntas: ¿Qué significa la acción de cada órgano?</p> <p>10) ¿Por qué nuestros órganos internos no se detienen?</p> <p>11) ¿Explica la representación de la situación comentada sobre los órganos?</p> <p>29) Finalizó la sesión de aprendizaje Preguntando ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos? Los estudiantes responden, hemos aprendido a representar situaciones de lenguaje verbal a simbólico y de simbólico a verbal También les indico que indaguen sobre enunciados verbales de su entorno familiar y social, y que en forma creativa lo plasmen en un ejemplo.</p>	<p>Se finaliza la sesión con preguntas de metacognición, donde se rescata los tipos de representación, verbal y tabular de las funciones.</p> <p>DCN02. C2 CCRIM., IN, (29)</p>
<p>RESULTADOS:</p> <p>La situación problemática planteada puso en juego por parte de los alumnos su capacidad para poder identificar e interpretar el comportamiento de una función y la relación de dependencia entre variables, explicar el dominio y rango de la función y las diferentes tipos de representación con las que se puede representar una función describiendo el comportamiento de la función al variar la pendiente.</p>	

Tabla 16: Análisis de diario de campo 01 PP Alternativa. MUSG- I

**TABLA 17**

**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 02 PPA**

**"Reconociendo funciones en la vida diaria."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Comprensión. (SC22 C)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
12) ¿Alguien puede dar un ejemplo similar que pueda suceder en su entorno?	<p>Los estudiantes dan algunos ejemplos de funciones sociales de su entorno con lo que se inicia la consigna del trabajo con una guía práctica que complementa la información de magnitudes directamente proporcionales, funciones, tipos de funciones, reconocimiento de funciones, domino, rango y pendiente.</p> <p>DCN02. C2 CCRIM., C, (12,13,14,15,16)</p>
13) Entonces se les dice la consigna del trabajo entregándoles una guía práctica donde completarán la información sobre funciones.	
14) Donde se plantea una situación didáctica donde deduzcan el concepto de función, tipos de representación.	
15) Es así que se presenta los aprendizajes esperados, y los campos temáticos de: noción de función, domino, rango y formas de representación de las funciones.	
16) Los estudiantes del 2do grado de Secundaria requieren información sobre ¿Qué es una función?	
17) Los estudiantes comienzan a debatir la situación significativa sobre un ciclista con su ruta de paseo descrita y dada en un gráfico.	
18) Se pide la participación voluntaria de los estudiantes para resolver la situación donde SA pregunta: ¿Por qué el tiempo y la distancia van en esas ubicaciones del plano cartesiano?	
19) A lo que la docente pregunta a todo el salón ¿Quién depende de quién? Si el	
	<p>Los estudiantes resuelven una situación significativa donde se plantea la relación de dependencia de</p>

<p>ciclista sale de su casa y pedalea durante 2 horas, ¿Qué distancia recorrió? y ¿Qué distancia recorrió en 1 hora?</p> <p>20) La alumna VC responde que en 2 horas recorre 20 Km. Y en una hora entonces la mitad, o sea 10 Km.</p> <p>21) La docente menciona la relación de dependencia que hay entre dos magnitudes, definiendo que es una magnitud y la relación de proporción directa entre magnitudes.</p> <p>22) En el apartado 1 de la práctica se reconoce e interpreta si las relaciones entre magnitudes representan funciones.</p> <p>23) Se induce a que los estudiantes ubiquen la variable independiente en el eje “x” o abscisas y la variable dependiente en el eje “y” de ordenadas.</p>	<p>magnitudes y la variación de las mismas.</p> <p>DCN02.</p> <p>C2 CCRIM., C, (17,18,19,29,21,22)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>La situación problemática planteada puso en juego por parte de los alumnos su capacidad para poder identificar e interpretar el comportamiento de una función y la relación de dependencia entre variables, explicar el dominio y rango de la función y las diferentes tipos de representación con las que se puede representar una función describiendo el comportamiento de la función al variar la pendiente.</p>	

**Tabla 17: Análisis de diario de campo 02 PP Alternativa. CCYRIM- C**

**TABLA 18**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 02 PPA**

**"Reconociendo funciones en la vida diaria."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 MUSG)

Subcategoría: Tipos de representación. (SC32 TR)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
23) De donde los estudiantes deducen qué es una función y qué la diferencia de una relación.	Se induce a los estudiantes a reconocer el eje de abscisas "x"(independiente) y ordenadas "y"(dependiente)
24) En el apartado 3 de análisis de una función se observan las formas de representar a una función en una tabla, en una ecuación, en un diagrama y un gráfico en el plano cartesiano.	DCN02. C2 CCRIM., TR, (23,24)
25) Los estudiantes uy entusiasmados desarrollan el trabajo aunque JH no deja de comer chicle y SL no permanece en su lugar y molesta a sus compañeros.	Los estudiantes concluyen sobre las características de una función, cómo reconocerla y ver que tiene diferentes representaciones
27) A tal situación la docente da a conocer la importancia de conocer las funciones ya que en nuestro entorno podemos ver la vida mediante funciones.	(ecuación, tabla, gráfica)
28) Los estudiantes en forma calmada por el momento terminan de desarrollar su actividad hallando el dominio y rango de la función interpretando su significado y las características de las funciones.	DCN02. C2 CCRIM., TR, (25,26,27,28)
<p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS:</b></p> <p>La situación problemática planteada puso en juego por parte de los alumnos su capacidad para poder identificar e interpretar el comportamiento de una función y la relación de dependencia entre variables, explicar el dominio y rango de la función y las diferentes tipos de representación con las que se puede representar una función describiendo el comportamiento de la función al variar la pendiente.</p>	

Tabla 18: Análisis de diario de campo 02 PP Alternativa. CCYRIM- TR

## **DIARIO DE CAMPO N°03 DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA**

**TEMA: Las funciones que me rodean.**

**APENDIZAJE ESPERADO:**

- ✓ Representa una función lineal en su forma gráfica y algebraica utilizando la barra de herramientas y las vistas del software geogebra.
- ✓ Describe gráficos y tablas que expresan funciones lineales a partir de la visualización.
- ✓ Explica el comportamiento de la función lineal al variar la pendiente y sus características.
- ✓ Usa modelos de variación referidos a la función lineal al plantear y resolver problemas empleando representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función lineal usando el software geogebra.

**FECHA:** 12, 16 de junio

**SITUACIÓN DESCRIPTIVA:**

La docente saluda a los estudiantes y les comenta si han ido a almorzar hace poco a un restaurante. Los estudiantes en coro responden que sí.

La docente pregunta ¿cuántos de ustedes vienen de zona rural?, ¿crían algún tipo de ganado?. Varios estudiantes contestan que sí.

La docente proyecta el (ANEXO 04) que son dos fotografías con situaciones donde puedan identificar las variables que se relacionan, la primera sobre el número de platos de comida que se compran y el costo; y la segunda sobre el número de vacas en un establo y la cantidad de kg. de alimento que consumen diariamente.

A continuación realiza las siguientes preguntas: ¿Qué características observas en la fotografía A?

El estudiante AB responde que observa un plato de comida que cuesta 8 soles.

Luego la docente pregunta: ¿Qué pasa si compro 2, 3, 15 o 125 platos de comida, cuánto pagaría?

A lo que el estudiante BC responde: si pido 2 platos pago 16 soles y si pido 3 platos pago 24 soles, si son 15 son 120 soles y si son 125 son 1000 nuevos soles. El estudiante DC complementa la idea diciendo: si pido más platos de comida tendré que pagar más dinero.

La docente muestra la siguiente figura y dice: observa la fotografía B ¿Podrías decir qué pasaría si aumentamos el número de vacas?

El estudiante EF responde que: la cantidad de comida aumentaría. Luego la docente pregunta: ¿Las situaciones anteriores tienen alguna similitud?, ¿Qué crees que los diferencia o asemeja? , ¿Crees que será necesario estudiar a fondo estas situaciones? ¿Por qué?

Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas y se anota sus respuestas en la pizarra. El estudiante AB responde: son cosas que nos suceden como comprar 8 panes por un sol. El estudiante GH agrega: entonces es igual que si compro 1 Kg. De naranjas a 3 soles.

Ningún estudiante responde si es necesario estudiar esas situaciones ni ¿por qué?

Los estudiantes no expresan fácilmente sus ideas, algunos manifiestan que tiene temor de hablar porque no están seguros de su respuesta y otros no hablan por temor de burla.

Luego se entrega a cada estudiante una parte de 10 rompecabezas de diferentes imágenes y se agrupan cada 4 estudiantes de acuerdo a la imagen. A cada grupo, el docente hace entrega de una hoja individual que contiene los casos planteados con las fotografías y pide a los estudiantes.

La docente da indicaciones para desarrollar la ACTIVIDAD N°01 siguiendo los pasos para que completen la tabla que observan. (ANEXO 05).

Dichos pasos son: extraer datos para reconocer las variables, completar la tabla con los datos requeridos y encontrar la expresión algebraica. A los pocos minutos la mayoría de estudiantes completaron la tabla. Se observa que hay estudiantes que tienen dificultad para diferenciar correctamente las variables y la relación de dependencia.

La docente aclara dudas utilizando la ficha proyectada completándola con ayuda de los estudiantes. Cada grupo plantea las



relaciones que han podido observar, con el fin de que los estudiantes direccionen el trabajo hacia el objetivo de la sesión.

El docente va monitoreando a cada grupo, incitando a que tomen en cuenta los pasos indicados para llegar a una generalización. Luego cada grupo manifiesta a través de un representante los criterios que han considerado y el docente completa la ficha proyectada con el aporte de los grupos.

La docente entrega la ACTIVIDAD N°02, MODELANDO LA FUNCIÓN LINEAL (Anexo 03), con dos situaciones, una rural sobre la producción lechera en el establo “DON RAÚL”, donde los estudiantes deben completar la tabla similar a la situación anterior; y la segunda situación con la Temperatura de Puno durante el invierno.

La finalidad de los estudiantes es diferenciar el dominio y el rango; su ubicación en el plano cartesiano. Los estudiantes hallan la pendiente utilizando las herramientas del software, e interpretan su significado.(ANEXO 03).

Luego los estudiantes utilizando el software geogebra ubican los puntos haciendo click en la barra de herramientas, opción nuevo punto o ingresando los puntos en la barra de entrada. Luego hacen click en la opción recta que pase por dos puntos. Con ello se observa en la vista algebraica la ecuación de la recta que representa a la función. Los estudiantes reconocen las características de la función lineal. Determinan el valor de la pendiente de algunas funciones en forma escrita y utilizando el software geogebra con la opción pendiente de la barra de herramientas. La mayoría de estudiantes prefieren utilizar las opciones de la barra de herramientas.

La docente entrega actividad 3 (Anexo 07) paseo de la función lineal y su comportamiento. Se pide a los estudiantes a ingresar algunas funciones en la barra de entrada para luego observar sus gráficas y a partir de ello determinar si son crecientes o decrecientes. Los estudiantes reconocen, interpretan y explican el significado de la pendiente en las vistas tabular, algebraica y gráfica de la función lineal.

La docente pide que muevan un punto para variar la pendiente y pregunta ¿cuánto es la pendiente cuando la recta es horizontal?, ¿qué sucede cuando la recta es vertical?

Finalmente se realiza la metacognición a través de las interrogantes: (ANEXO 6) ¿Qué te ha parecido el tema?, ¿De qué manera puede ser útil, ejemplifique?, ¿Te sentiste motivado?

A lo que los estudiantes responden que el SG ayuda a visualizar los diferentes tipos de representación de la función lineal. Se sienten motivados por estar haciendo matemáticas en la sala de cómputo, la mayoría de ejemplos.

#### REFLEXIÓN PERSONAL:

Me siento entusiasmada por los logros que se viene obteniendo tanto en la conducta de los estudiantes como en sus resultados académicos, la estrategia práctica y amical que se desarrolla con el SG es positiva y ayuda a los estudiantes a sentir seguridad en sus cálculos, interpretaciones y respuestas.

El tiempo que requieren algunos estudiantes para comprender y relacionar los conocimientos con el software toma más tiempo, tal situación demora el avance de lo planificado.

#### SITUACIÓN INTERVENTIVA:

Se debe incentivar a los estudiantes a valorar la importancia de manejar el software geogebra para resolver situaciones que tengan que ver con la función lineal ya que será base para entrar a la función afín. Por lo que debo ponerles nuevas situaciones que signifiquen retos y despierten en ellos el interés por el tema.

Es necesario reajustar la siguiente sesión para cumplir con el tiempo planificado.

### CODIFICACIÓN DE DIARIO N° 3

1. La docente saluda a los estudiantes y les comenta si han ido a almorzar hace poco a un restaurante.
2. Los estudiantes en coro responden que sí.
3. La docente pregunta ¿cuántos de ustedes vienen de zona rural?, ¿crían algún tipo de ganado?.
4. Varios estudiantes contestan que sí.
5. La docente proyecta el (ANEXO 04) que son dos fotografías con situaciones donde puedan identificar las variables que se relacionan, la primera sobre el número de platos de comida que se compran y el costo; y la segunda sobre el número de vacas en un establo y la cantidad de kg. de alimento que consumen diariamente.
6. A continuación realiza las siguientes preguntas: ¿Qué características observas en la fotografía A?
7. El estudiante AB responde que observa un plato de comida que cuesta 8 soles.
8. Luego la docente pregunta: ¿Qué pasa si compro 2, 3, 15 o 125 platos de comida, cuánto pagaría?
9. A lo que el estudiante BC responde: si pido 2 platos pago 16 soles y si pido 3 platos pago 24 soles, si son 15 son 120 soles y si son 125 son 1000 nuevos soles.
10. El estudiante DC complementa la idea diciendo: si pido más platos de comida tendré que pagar más dinero.
11. La docente muestra la siguiente figura y dice: observa la fotografía B ¿Podrías decir qué pasaría si aumentamos el número de vacas?
12. El estudiante EF responde que: la cantidad de comida aumentaría.
13. Luego la docente pregunta: ¿Las situaciones anteriores tienen alguna similitud?, ¿Qué crees que los diferencia o asemeja? , ¿Crees que será necesario estudiar a fondo estas situaciones? ¿Por qué?
14. Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas y se anota sus respuestas en la pizarra.
15. El estudiante AB responde: son cosas que nos suceden como comprar 8 panes por un sol.
16. El estudiante GH agrega: entonces es igual que si compro 1 Kg. De naranjas a 3 soles.
17. Ningún estudiante responde si es necesario estudiar esas situaciones ni ¿por qué?

18. Los estudiantes no expresan fácilmente sus ideas, algunos manifiestan que tiene temor de hablar porque no están seguros de su respuesta y otros no hablan por temor de burla.
19. Luego se entrega a cada estudiante una parte de 10 rompecabezas de diferentes imágenes y se agrupan cada 4 estudiantes de acuerdo a la imagen.
20. A cada grupo, el docente hace entrega de una hoja individual que contiene los casos planteados con las fotografías y pide a los estudiantes.
21. La docente da indicaciones para desarrollar la ACTIVIDAD N°01 siguiendo los pasos para que completen la tabla que observan. (ANEXO 05).
22. Dichos pasos son: extraer datos para reconocer las variables, completar la tabla con los datos requeridos y encontrar la expresión algebraica.
23. A los pocos minutos la mayoría de estudiantes completaron la tabla. Se observa que hay estudiantes que tienen dificultad para diferenciar correctamente las variables y la relación de dependencia.
24. La docente aclara dudas utilizando la ficha proyectada completándola con ayuda de los estudiantes.
25. Cada grupo plantea las relaciones que han podido observar, con el fin de que los estudiantes direccionen el trabajo hacia el objetivo de la sesión.
26. El docente va monitoreando a cada grupo, incitando a que tomen en cuenta los pasos indicados para llegar a una generalización.
27. Luego cada grupo manifiesta a través de un representante los criterios que han considerado y el docente completa la ficha proyectada con el aporte de los grupos.
28. La docente entrega la ACTIVIDAD N°02, MODELANDO LA FUNCIÓN LINEAL (Anexo 03), con dos situaciones, una rural sobre la producción lechera en el establo “DON RAÚL”, donde los estudiantes deben completar la tabla similar a la situación anterior; y la segunda situación con la Temperatura de Puno durante el invierno.
29. La finalidad de los estudiantes es diferenciar el dominio y el rango; su ubicación en el plano cartesiano.
30. Los estudiantes hallan la pendiente utilizando las herramientas del software, e interpretan su significado.(ANEXO 03).
31. Luego los estudiantes utilizando el software geogebra ubican los puntos haciendo click en la barra de herramientas, opción nuevo punto o ingresando los puntos en la barra e entrada.

32. Luego hacen click en la opción recta que pase por dos puntos.
33. Con ello se observa en la vista algebraica la ecuación de la recta que representa a la función.
34. Los estudiantes reconocen las características de la función lineal.
35. Determinan el valor de la pendiente de algunas funciones en forma escrita y utilizando el software geogebra con la opción pendiente de la barra de herramientas.
36. La mayoría de estudiantes prefieren utilizar las opciones de la barra de herramientas.
37. La docente entrega actividad 3 (Anexo 07) paseo de la función lineal y su comportamiento.
38. Se pide a los estudiantes a ingresar algunas funciones en la barra de entrada para luego observar sus gráficas y a partir de ello determinar si son crecientes o decrecientes.
39. Los estudiantes reconocen, interpretan y explican el significado de la pendiente en las vistas tabular, algebraica y gráfica de la función lineal.
40. La docente pide que muevan un punto para variar la pendiente y pregunta ¿cuánto es la pendiente cuando la recta es horizontal?, ¿qué sucede cuando la recta es vertical?
41. Finalmente se realiza la metacognición a través de las interrogantes: (ANEXO 6) ¿Qué te ha parecido el tema?, ¿De qué manera puede ser útil, ejemplifique?, ¿Te sentiste motivado?
42. A lo que los estudiantes responden que el SG ayuda a visualizar los diferentes tipos de representación de la función lineal.
43. Se sienten motivados por estar haciendo matemáticas en la sala de cómputo, la mayoría de ejemplos.

#### REFLEXIÓN PERSONAL:

44. Me siento entusiasmada por los logros que se viene obteniendo tanto en la conducta de los estudiantes como en sus resultados académicos, la estrategia práctica y amical que se desarrolla con el SG es positiva y ayuda a los estudiantes a sentir seguridad en sus cálculos, interpretaciones y respuestas.
45. El tiempo que requieren algunos estudiantes para comprender y relacionar los conocimientos con el software toma más tiempo, tal situación demora el avance de lo planificado.

#### SITUACIÓN INTERVENTIVA:

46. Se debe incentivar a los estudiantes a valorar la importancia de manejar el software geogebra para resolver situaciones que tengan que

ver con la función lineal ya que será base para entrar a la función afín. Por lo que debo ponerles nuevas situaciones que signifiquen retos y despierten en ellos el interés por el tema.

47. Es necesario reajustar la siguiente sesión para cumplir con el tiempo planificado.

**TABLA 19**  
**Las funciones que me rodean.**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Estrategia de enseñanza (SC21 EE)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>1. La docente saluda a los estudiantes y les comenta si han ido a almorzar hace poco a un restaurante.</p> <p>2. Los estudiantes en coro responden que sí.</p> <p>3. La docente pregunta ¿cuántos de ustedes vienen de zona rural?, ¿crían algún tipo de ganado?.</p> <p>4. Varios estudiantes contestan que sí.</p> <p>19. Luego se entrega a cada estudiante una parte de 10 rompecabezas de diferentes imágenes y se agrupan cada 4 estudiantes de acuerdo a la imagen.</p> <p>20. A cada grupo, el docente hace entrega de una hoja individual que contiene los casos planteados con las fotografías y pide a los estudiantes.</p> <p>21. La docente da indicaciones para desarrollar la ACTIVIDAD N°01 siguiendo los pasos para que completen la tabla que observan. (ANEXO 05).</p> <p>25. Cada grupo plantea las relaciones que han podido observar, con el fin de que los estudiantes direccionen el trabajo hacia el objetivo de la sesión.</p> <p>37. La docente entrega actividad 3 (Anexo 07) paseo de la función lineal y su comportamiento. 41. Finalmente se realiza la metacognición a través de las interrogantes: (ANEXO 6) ¿Qué te ha parecido el tema?, ¿De</p>	<p>La lluvia de preguntas y guía de actividades con situaciones cotidianas, orientan el trabajo cooperativo (D3), (C1 MUSG), (SC21 EE) (1, 3, 19, 20, 21, 37, 41)</p>

<p>qué manera puede ser útil, ejemplifique?, ¿Te sentiste motivado?</p> <p>41. Finalmente se realiza la metacognición a través de las interrogantes: (ANEXO 6) ¿Qué te ha parecido el tema?, ¿De qué manera puede ser útil, ejemplifique?, ¿Te sentiste motivado?</p> <p>43. Se sienten motivados por estar haciendo matemáticas con el software geogebra en la sala de cómputo.</p> <p>44. Me siento entusiasmada por los logros que se viene obteniendo tanto en la conducta de los estudiantes como en sus resultados académicos, la estrategia práctica y amical que se desarrolla con el SG es positiva y ayuda a los estudiantes a sentir seguridad en sus cálculos, interpretaciones y respuestas.</p> <p>47. Es necesario reajustar la siguiente sesión para cumplir con el tiempo planificado.</p>	<p>La participación activa de los estudiantes al responder las interrogantes planteadas muestran entusiasmo y se sienten motivados al trabajar con el software geogebra.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 EE) (2, 4, 25, 43,47)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>El desarrollo de la sesión es un aprendizaje activo guiado por actividades, el trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados y son participativos.</p> <p>Los estudiantes aprehenden con facilidad los conocimientos, apoyados de instrumentos del software geogebra como recurso didáctico.</p>	

**Tabla 19: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. MUSG- EE**



**TABLA 20**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 03 PPA**

**"Las funciones que me rodean."**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Instrumentalización. (SC21 I)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>30. Los estudiantes hallan la pendiente utilizando las herramientas del software, e interpretan su significado.(ANEXO 03).</p> <p>31. Luego los estudiantes utilizando el software geogebra ubican los puntos haciendo click en la barra de herramientas, opción nuevo punto o ingresando los puntos en la barra e entrada.</p> <p>32. Luego hacen click en la opción recta que pase por dos puntos.</p> <p>35. Determinan el valor de la pendiente de algunas funciones en forma escrita y utilizando el software geogebra con la opción pendiente de la barra de herramientas.</p> <p>36. La mayoría de estudiantes prefieren utilizar las opciones de la barra de herramientas.</p> <p>37. La docente entrega actividad 3 (Anexo 07) paseo de la función lineal y su comportamiento.</p> <p>38. Se pide a los estudiantes a ingresar algunas funciones en la barra de entrada para luego observar sus gráficas y a</p>	<p>Los estudiantes utilizan los instrumentos del software geogebra como son: mueve, punto, recta, pendiente, etc.) para desarrollar las actividades planteadas.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 I)</p>

<p>partir de ello determinar si son crecientes o decrecientes.</p> <p>40. La docente pide que muevan un punto para variar la pendiente y pregunta ¿cuánto es la pendiente cuando la recta es horizontal?, ¿qué sucede cuando la recta es vertical?</p>	
<p>RESULTADOS:</p> <p>Los estudiantes utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para desarrollar las actividades planteadas.</p>	

**Tabla 20: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. MUSG- I**

**TABLA 21**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 03 PPA**

**"Las funciones que me rodean."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Interpretación. (SC32 IN)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>5. La docente proyecta el (ANEXO 04) que son dos fotografías con situaciones donde puedan identificar las variables que se relacionan, la primera sobre el número de platos de comida que se compran y el costo; y la segunda sobre el número de vacas en un establo y la cantidad de kg. de alimento que consumen diariamente.</p> <p>6. A continuación realiza las siguientes preguntas: ¿Qué características observas en la fotografía A?</p> <p>7. El estudiante AB responde que observa un plato de comida que cuesta 8 soles.</p> <p>8. Luego la docente pregunta: ¿Qué pasa si compro 2, 3, 15 o 125 platos de comida, cuánto pagaría?</p> <p>9. A lo que el estudiante BC responde: si pido 2 platos pago 16 soles y si pido 3 platos pago 24 soles, si son 15 son 120 soles y si son 125 son 1000 nuevos soles.</p> <p>10. El estudiante DC complementa la idea diciendo: si pido más platos de comida tendré que pagar más dinero.</p>	<p>Los estudiantes muestran temor e inseguridad al responder por si solos las preguntas, tal situación cambia al utilizar el software, esto les da seguridad.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p>

<p>11. La docente muestra la siguiente figura y dice: observa la fotografía B ¿Podrías decir qué pasaría si aumentamos el número de vacas?</p> <p>12. El estudiante EF responde que: la cantidad de comida aumentaría.</p> <p>13. Luego la docente pregunta: ¿Las situaciones anteriores tienen alguna similitud?, ¿Qué crees que los diferencia o asemeja? , ¿Crees que será necesario estudiar a fondo estas situaciones? ¿Por qué?</p> <p>15. El estudiante AB responde: son cosas que nos suceden como comprar 8 panes por un sol.</p> <p>16. El estudiante GH agrega: entonces es igual que si compro 1 Kg. De naranjas a 3 soles.</p> <p>18. Los estudiantes no expresan fácilmente sus ideas, algunos manifiestan que tiene temor de hablar porque no están seguros de su respuesta y otros no hablan por temor de burla.</p> <p>26. El docente va monitoreando a cada grupo, incitando a que tomen en cuenta los pasos indicados para llegar a una generalización.</p> <p>29. La finalidad de los estudiantes es diferenciar el dominio y el rango; su ubicación en el plano cartesiano.</p> <p>30. Los estudiantes hallan la pendiente utilizando las herramientas del software, e interpretan su significado.(ANEXO 03).</p> <p>34. Los estudiantes reconocen las características de la función lineal.</p> <p>38. Se pide a los estudiantes a ingresar algunas funciones en la barra de entrada para</p>	<p>Los estudiantes para responder las preguntas requieren un proceso de interpretación para comunicar sus ideas. Las cuales son complementadas con ideas de otros compañeros.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p> <p>Los estudiantes reconocen y describen características de la función lineal y función afín. Explican el significado de pendiente.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p>
---	---

<p>luego observar sus gráficas y a partir de ello determinar si son crecientes o decrecientes.</p> <p>39. Los estudiantes reconocen, interpretan y explican el significado de la pendiente en las vistas tabular, algebraica y gráfica de la función lineal.</p> <p>40. La docente pide que muevan un punto para variar la pendiente y pregunta ¿cuánto es la pendiente cuando la recta es horizontal?, ¿qué sucede cuando la recta es vertical?</p> <p>42. A lo que los estudiantes responden que el SG ayuda a visualizar los diferentes tipos de representación de la función lineal.</p> <p>44. Me siento entusiasmada por los logros que se viene obteniendo tanto en la conducta de los estudiantes como en sus resultados académicos, la estrategia práctica y amical que se desarrolla con el SG es positiva y ayuda a los estudiantes a sentir seguridad en sus cálculos, interpretaciones y respuestas.</p>	
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes reconocen y describen las características de la función lineal y función afín.</p> <p>Los estudiantes explican el significado de pendiente, muestran seguridad al expresar sus ideas al utilizar el software geogebra y poder visualizar los tipos de representación en diferentes vistas.</p>	

**Tabla 21: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. CCYRIM- IN**

**TABLA 22**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 03 PPA**

**"Las funciones que me rodean."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Comprensión. (SC32 C)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>14. Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas y se anota sus respuestas en la pizarra.</p> <p>17. Ningún estudiante responde si es necesario estudiar esas situaciones ni ¿por qué?</p> <p>22. Dichos pasos son: extraer datos para reconocer las variables, completar la tabla con los datos requeridos y encontrar la expresión algebraica.</p> <p>23. A los pocos minutos la mayoría de estudiantes completaron la tabla.</p> <p>Se observa que hay estudiantes que tienen dificultad para diferenciar correctamente las variables y la relación de dependencia.</p> <p>24. La docente aclara dudas utilizando la ficha proyectada completándola con ayuda de los estudiantes.</p> <p>27. Luego cada grupo manifiesta a través de un representante los criterios que han considerado y el docente completa la ficha proyectada con el aporte de los grupos.</p> <p>39. Los estudiantes reconocen, interpretan y explican el significado de la pendiente en las vistas tabular, algebraica y gráfica de la función lineal.</p> <p>45. El tiempo que requieren algunos estudiantes para comprender y relacionar los conocimientos con el software toma más</p>	<p>Los estudiantes extraen datos de las situaciones cotidianas, modelan la situación y representan propiedades de la función lineal y función afín.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 C)</p> <p>El ritmo de aprendizaje de algunos estudiantes es más lento por lo que se debe reorganizar el trabajo cooperativo para una mejor comprensión de los</p>

<p>tiempo, tal situación demora el avance de lo planificado.</p> <p>46. Se debe incentivar a los estudiantes a valorar la importancia de manejar el software geogebra para resolver situaciones que tengan que ver con la función lineal ya que será base para entrar a la función afín. Por lo que debo ponerles nuevas situaciones que signifiquen retos y despierten en ellos el interés por el tema.</p>	<p>objetos matemáticos. (D3), (C1 CCRIM), (SC21 C)</p>
<p>RESULTADOS:</p> <p>Los estudiantes extraen datos de las situaciones cotidianas, modelan la situación y representan propiedades de la función lineal y función afín y la representan utilizando los instrumentos del software geogebra.</p> <p>La comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica.</p>	

Tabla 22: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. CCYRIM- C

**TABLA 23**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 03 PPA**

**"Las funciones que me rodean."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Tipos de representación. (SC32 TR)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>22. Dichos pasos son: extraer datos para reconocer las variables, completar la tabla con los datos requeridos y encontrar la expresión algebraica.</p> <p>28. La docente entrega la ACTIVIDAD N°02, MODELANDO LA FUNCIÓN LINEAL (Anexo 03), con dos situaciones, una rural sobre la producción lechera en el establo "DON RAÚL", donde los estudiantes deben completar la tabla similar a la situación anterior; y la segunda situación con la Temperatura de Puno durante el invierno.</p> <p>33. Con ello se observa en la vista algebraica la ecuación de la recta que representa a la función.</p> <p>39. Los estudiantes reconocen, interpretan y explican el significado de la pendiente en las vistas tabular, algebraica y gráfica de la función lineal.</p>	<p>Los estudiantes representan situaciones que le rodean utilizando tabulaciones, expresiones algebraicas, gráficas.</p> <p>(D3), (C1 CCRIM), (SC21 C)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes representan situaciones que le rodean utilizando tabulaciones, expresiones algebraicas, gráficas utilizando la barra de herramientas y la barra de entrada del software geogebra.</p>	

Tabla 23: Análisis de diario de campo 03 PP Alternativa. CCYRIM- TR



## **DIARIO DE CAMPO N°04 DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA**

**TEMA: Consumimos en función al requerimiento del cuerpo.**

**APENDIZAJE ESPERADO:**

Describe las características de la función lineal y su familia, de acuerdo a la pendiente a partir de la visualización.

Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función lineal usando la barra de herramientas y las vistas del geogebra.

Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal utilizando la vista gráfica.

Explica la relación entre los registros de representación de la función lineal utilizando la vista algebraica y gráfica.

**FECHA:** 19 de junio

**SITUACIÓN DESCRIPTIVA:**

La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a la competencia, capacidades e indicadores. La docente señala el propósito de la sesión que es describir las características de los modelos sobre el “Consumo de calorías y el requerimiento del cuerpo.”

La docente pregunta a dos estudiantes ¿Qué tomaste en tu desayuno y el tu almuerzo?

La estudiante XY responde que tomo una botella de quinua y un pan y que vino al colegio sin almorzar porque su madre fue al hospital.

El estudiante AB responde que desayunó una taza de leche y dos panes con mermelada, almorzó sopa con estofado de pollo ya que su mamá para siempre en casa.

La docente hace entrega de la ACTIVIDAD N°01 NECESIDADES DEL CUERPO (ANEXO 4), da las indicaciones debidas para el desarrollo de la actividad.

La situación es sobre los mismos estudiantes que juegan y estudian y la cantidad de kilocalorías que requiere cada uno.

Los estudiantes resuelven la actividad en grupos de 2 y completan la tabla.

Luego responden las interrogantes planteadas en la actividad: ¿qué sucede con la cantidad de calorías si el número de estudiantes aumenta?,

¿de qué depende que el número de calorías aumente?, ¿cuántas calorías consumirán 15 y 40 estudiantes?, generando el conflicto cognitivo.

Algunos estudiantes generalizan la situación y plantean una regla de correspondencia y la ingresan en la barra de entrada; la mayoría de estudiantes siguen los pasos de las actividades anteriores.

Los estudiantes describen las características de la función lineal a partir de la vista gráfica o la vista algebraica.

Determinan que la función número de calorías depende del número de estudiantes y que el número de calorías representa la coordenada en el eje y por lo que la función queda determinada por la regla de correspondencia.

$$f(n) = 2700n$$

Donde: las coordenadas  $(x; y)$  quedan determinadas por:

$$x = n = \text{N}^\circ \text{ de estudiantes}$$

$$y = f(n) = \text{N}^\circ \text{ de calorías requeridas por } n \text{ estudiantes}$$

Los estudiantes ubican el punto A(4;2), B(-4;5) con la opción punto de la barra de herramientas o la barra de entrada, trazan la recta utilizando la opción recta teniendo dos puntos.

Luego observan la representación en la vista algebraica, seleccionando la ecuación y haciendo click derecho cambian la representación de la recta a la forma  $y = mx$  para una mejor visualización de la pendiente y el punto de corte en el eje de ordenadas.

Con la opción arrastre y haciendo click sin soltar en la opción elige y mueve, arrastran el punto B hasta obtener la ecuación  $y = mx$ ; algunos muestran dificultad en el arrastre.

Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto (0;0), sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:

$$(-2; -1), (-4; -2), (-6; -3)$$

Los estudiantes utilizan la opción "desplaza vista gráfica" para mover la gráfica y observar el tercer cuadrante con otros puntos.

Los estudiantes reflexionan sobre la cantidad de alimentos y cuáles deben consumir en su etapa de adolescentes haciendo uso del (ANEXO 8) para desarrollar la ACTIVIDAD N°2 "OBTENIENDO LA CANTIDAD DE CALORIAS QUE PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS"

Resuelven la situación planteada y determinan la relación que, cada 100 gr. de plátano proporcionan 90 calorías, ¿cuántas calorías proporcionan 500gr? completan la tabla y definen la regla de correspondencia, representan gráficamente la función utilizando la barra de entrada y la vista gráfica y algebraica.

Cada estudiante selecciona los alimentos que deben consumir para cubrir las calorías requeridas por el organismo.

La docente entrega la ACTIVIDAD N°3 “CREANDO SITUACIONES” (ANEXO 11), donde utilizando las funciones planteadas en la actividad “Paseo de la función lineal”, pasen de la representación algebraica a la representación verbal o lenguaje cotidiano.

Los estudiantes tratan de crear situaciones reales para las funciones graficadas. Se observa cierta dificultad para redactar situaciones donde se noten los elementos de la función lineal con pendiente negativa.

También muestran dificultad al plantar situaciones con pendiente fraccionaria.

### REFLEXIÓN PERSONAL

La sesión fue realizada por todos los estudiantes, es decir están aprendiendo haciendo, partiendo de situaciones cotidianas modeladas por la función lineal en este caso sobre su alimentación, hace que los estudiantes se familiaricen más con la definición de los objetos matemáticos con la ayuda de los instrumentos del software geogebra construyen las representaciones de la función lineal y reconocen sus características con facilidad y seguridad.

Los estudiantes se sienten motivados. Con la ayuda de las actividades van desarrollando la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.

### SITUACIÓN INTERVENTIVA

Continuar con el proceso de reajuste de las sesiones de clase, sin dejar de lado estrategias adecuadas para socializar y comunicar sus respuestas. Dosificar los tiempos para las actividades y los instrumentos a utilizar para aprehender los objetos matemáticos.

#### CODIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N°4

1. La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a la competencia, capacidades e indicadores.
2. La docente señala el propósito de la sesión que es describir las características de los modelos sobre el “Consumo de calorías y el requerimiento del cuerpo.”
3. La docente pregunta a dos estudiantes ¿Qué tomaste en tu desayuno y el tu almuerzo?
4. La estudiante XY responde que tomo una botella de quinua y un pan y que vino al colegio sin almorzar porque su madre fue al hospital.
5. El estudiante AB responde que desayunó una taza de leche y dos panes con mermelada, almorzó sopa con estofado de pollo ya que su mamá para siempre en casa.
6. La docente hace entrega de la ACTIVIDAD N°01 NECESIDADES DEL CUERPO (ANEXO 4), da las indicaciones debidas para el desarrollo de la actividad.
7. La situación es sobre los mismos estudiantes que juegan y estudian y la cantidad de kilocalorías que requiere cada uno.
8. Los estudiantes resuelven la actividad en grupos de 2 y completan la tabla.
9. Luego responden las interrogantes planteadas en la actividad: ¿qué sucede con la cantidad de calorías si el número de estudiantes aumenta?, ¿de qué depende que el número de caloría aumente?, ¿cuántas calorías consumirán 15 y 40 estudiantes?, generando el conflicto cognitivo.
10. Algunos estudiantes generalizan la situación y plantean una regla de correspondencia y la ingresan en la barra de entrada; la mayoría de estudiantes siguen los pasos de las actividades anteriores.
11. Los estudiantes describen las características de la función lineal a partir de la vista gráfica o la vista algebraica.
12. Determinan que la función número de calorías depende del número de estudiantes y que el número de calorías representa la coordenada en el eje y por lo que la función queda determinada por la regla de correspondencia.

$$f(n) = 2700n$$

Donde: las coordenadas  $(x; y)$  quedan determinadas por:

$x = n = \text{N}^\circ$  de estudiantes

$y = f(n) = \text{N}^\circ \text{ de calorías requeridas por } n \text{ estudiantes}$

13. Los estudiantes ubican el punto A(4;2), B(-4;5) con la opción punto de la barra de herramientas o la barra de entrada, trazan la recta utilizando la opción recta teniendo dos puntos.
14. Luego observan la representación en la vista algebraica, seleccionando la ecuación y haciendo click derecho cambian la representación de la recta a la forma  $y = mx$  para una mejor visualización de la pendiente y el punto de corte en el eje de ordenadas.
15. Con la opción arrastre y haciendo click sin soltar en la opción elige y mueve, arrastran el punto B hasta obtener la ecuación  $y = mx$ ; algunos muestran dificultad en el arrastre.
16. Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto (0;0), sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:  
(-2;-1), (-4;-2), (-6;-3)
17. Los estudiantes utilizan la opción "desplaza vista gráfica" para mover la gráfica y observar el tercer cuadrante con otros puntos.
18. Los estudiantes reflexionan sobre la cantidad de alimentos y cuáles deben consumir en su etapa de adolescentes haciendo uso del (ANEXO 8) para desarrollar la ACTIVIDAD N°2 "OBTENIENDO LA CANTIDAD DE CALORIAS QUE PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS"
19. Resuelven la situación planteada y determinan la relación que, cada 100 gr. de plátano proporcionan 90 calorías, ¿cuántas calorías proporcionan 500gr?
20. Completan la tabla y definen la regla de correspondencia, representan gráficamente la función utilizando la barra de entrada y la vista gráfica y algebraica.
21. Cada estudiante selecciona los alimentos que deben consumir para cubrir las calorías requeridas por el organismo.
22. La docente entrega la ACTIVIDAD N°3 "CREANDO SITUACIONES" (ANEXO 11), donde utilizando las funciones planteadas en la actividad "Paseo de la función lineal", pasen de la representación algebraica a la representación verbal o lenguaje cotidiano.
23. Los estudiantes tratan de crear situaciones reales para las funciones graficadas.

24. Se observa cierta dificultad para redactar situaciones donde se noten los elementos de la función lineal con pendiente negativa.
25. También muestran dificultad al plantar situaciones con pendiente fraccionaria.

#### REFLEXIÓN PERSONAL

26. La sesión fue realizada por todos los estudiantes, es decir están aprendiendo haciendo, partiendo de situaciones cotidianas modeladas por la función lineal en este caso sobre su alimentación, hace que los estudiantes se familiaricen más con la definición de los objetos matemáticos con la ayuda de los instrumentos del software geogebra construyen las representaciones de la función lineal y reconocen sus características con facilidad y seguridad.
27. Los estudiantes se sienten motivados.
28. Con la ayuda de las actividades van desarrollando la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.

#### SITUACIÓN INTERVENTIVA

29. Continuar con el proceso de reajuste de las sesiones de clase, sin dejar de lado estrategias adecuadas para socializar y comunicar sus respuestas.
30. Dosificar los tiempos para las actividades y los instrumentos a utilizar para aprehender los objetos matemáticos.

**TABLA 24**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 04 PPA**

**"Consumimos en función al requerimiento del cuerpo"**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Estrategia de Enseñanza. (SC21EE)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>1. La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a la competencia, capacidades e indicadores.</p> <p>2. La docente señala el propósito de la sesión que es describir las características de los modelos sobre el "Consumo de calorías y el requerimiento del cuerpo."</p> <p>3. La docente pregunta a dos estudiantes ¿Qué tomaste en tu desayuno y el tu almuerzo?</p> <p>6. La docente hace entrega de la ACTIVIDAD N°01 NECESIDADES DEL CUERPO (ANEXO 4), da las indicaciones debidas para el desarrollo de la actividad.</p> <p>8. Los estudiantes resuelven la actividad en grupos de 2 y completan la tabla.</p> <p>22. La docente entrega la ACTIVIDAD N°3 "CREANDO SITUACIONES" (ANEXO 11), donde utilizando las funciones planteadas en la actividad "Paseo de la función lineal", pasen de la representación algebraica a la representación verbal o lenguaje cotidiano.</p>	<p>La lluvia de preguntas y guía de actividades con situaciones cotidianas, orientan el trabajo cooperativo</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 EE)</p>

<p>26. La sesión fue realizada por todos los estudiantes, es decir están aprendiendo haciendo, partiendo de situaciones cotidianas modeladas por la función lineal en este caso sobre su alimentación, hace que los estudiantes se familiaricen más con la definición de los objetos matemáticos con la ayuda de los instrumentos del software geogebra construyen las representaciones de la función lineal y reconocen sus características con facilidad y seguridad.</p> <p>27. Los estudiantes se sienten motivados.</p> <p>28. Con la ayuda de las actividades van desarrollando la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.</p> <p>29. Continuar con el proceso de reajuste de las sesiones de clase, sin dejar de lado estrategias adecuadas para socializar y comunicar sus respuestas.</p> <p>30. Dosificar los tiempos para las actividades y los instrumentos a utilizar para comprender los objetos matemáticos.</p>	
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>La estrategia empleada es la modelación de situaciones cotidianas mediante la función lineal y función afín usando el software geogebra como recurso didáctico- tecnológico de forma activa, participativa en el trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados.</p> <p>El trabajo en equipo utiliza una guía de actividades que orientan a los estudiantes a la adquisición de objetos matemáticos, apoyados de instrumentos del software geogebra como recurso didáctico.</p>	

**Tabla 24: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. MUSG- EE**



**TABLA 25**

**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 04 PPA**

**"Consumimos en función al requerimiento del cuerpo"**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Instrumentalización. (SC21 I)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>10. Algunos estudiantes generalizan la situación y plantean una regla de correspondencia y la ingresan en la barra de entrada; la mayoría de estudiantes siguen los pasos de las actividades anteriores.</p> <p>13. Los estudiantes ubican el punto A(4;2), B(-4;5) con la opción punto de la barra de herramientas o la barra de entrada, trazan la recta utilizando la opción recta teniendo dos puntos.</p> <p>14. Luego observan la representación en la vista algebraica, seleccionando la ecuación y haciendo click derecho cambian la representación de la recta a la forma <math>y = mx</math> para una mejor visualización de la pendiente y el punto de corte en el eje de ordenadas.</p> <p>15. Con la opción arrastre y haciendo click sin soltar en la opción elige y mueve, arrastran el punto B hasta obtener la ecuación <math>y = mx</math>; algunos muestran dificultad en el arrastre.</p> <p>16. Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto (0;0), sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:</p> <p>(-2;-1), (-4;-2), (-6;-3)</p>	<p>Los estudiantes utilizan los instrumentos del software geogebra como son: mueve, punto, recta, pendiente, etc.) para desarrollar las actividades planteadas.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 I)</p>

<p>17. Los estudiantes utilizan la opción "desplaza vista gráfica" para mover la gráfica y observar el tercer cuadrante con otros puntos.</p> <p>20. Completan la tabla y definen la regla de correspondencia, representan gráficamente la función utilizando la barra de entrada y la vista gráfica y algebraica.</p>	
<p>RESULTADOS:</p> <p>Los estudiantes utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para aprehender objetos matemáticos.</p>	

**Tabla 25: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. MUSG- I**

**TABLA 26**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 04 PPA**

**"Consumimos en función al requerimiento del cuerpo"**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Interpretación. (SC12 IN)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>4. La estudiante XY responde que tomo una botella de quinua y un pan y que vino al colegio sin almorzar porque su madre fue al hospital.</p> <p>5. El estudiante AB responde que desayunó una taza de leche y dos panes con mermelada, almorzó sopa con estofado de pollo ya que su mamá para siempre en casa.</p> <p>9. Luego responden las interrogantes planteadas en la actividad: ¿qué sucede con la cantidad de calorías si el número de estudiantes aumenta?, ¿de qué depende que el número de caloría aumente?, ¿cuántas calorías consumirán 15 y 40 estudiantes?, generando el conflicto cognitivo.</p> <p>11. Los estudiantes describen las características de la función lineal a partir de la vista gráfica o la vista algebraica.</p> <p>12. Determinan que la función número de calorías depende del número de estudiantes y que el número de calorías representa la coordenada en el eje y por lo que la función queda determinada por la regla de correspondencia.</p> $f(n) = 2700n$ <p>Donde:(x;y) las coordenadas quedan determinadas por: <math>x = n = N^{\circ}</math> de estudiantes  <math>y = f(n) = N^{\circ}</math> de calorías requeridas por n estudiantes</p>	<p>Los estudiantes muestran seguridad al responder por si solos las preguntas, tal situación se refuerza al utilizar el software, geogebra.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p> <p>Los estudiantes para responder las preguntas requieren un proceso de interpretación para comunicar sus ideas. Las cuales son complementadas</p>

<p>18. Los estudiantes reflexionan sobre la cantidad de alimentos y cuáles deben consumir en su etapa de adolescentes haciendo uso del (ANEXO 8) para desarrollar la ACTIVIDAD N°2 “OBTENIENDO LA CANTIDAD DE CALORIAS QUE PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS”</p> <p>19. Resuelven la situación planteada y determinan la relación que, cada 100 gr. de plátano proporcionan 90 calorías, ¿cuántas calorías proporcionan 500gr?</p> <p>21. Cada estudiante selecciona los alimentos que deben consumir para cubrir las calorías requeridas por el organismo.</p> <p>23. Los estudiantes tratan de crear situaciones reales para las funciones graficadas.</p> <p>24. Se observa cierta dificultad para redactar situaciones donde se noten los elementos de la función lineal con pendiente negativa.</p> <p>28. Con la ayuda de las actividades van desarrollando la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.</p>	<p>con ideas de otros compañeros. (D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p> <p>Los estudiantes crean situaciones cotidianas a partir de la representación algebraica donde se tiene pendiente negativa (D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes crean situaciones cotidianas a partir de representaciones algebraicas de la función lineal y función afín requiere de un proceso de interpretación para poder comprender al objeto.</p> <p>La interpretación es mejor si se da en una situación contextualizada, donde los estudiantes explican y describen las diferentes representaciones semióticas con seguridad al utilizar el software geogebra.</p>	

Tabla 26: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. CCYRIM- IN

**TABLA 27**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 04 PPA**

**"Consumimos en función al requerimiento del cuerpo"**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Comprensión. (SC22 C)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>7. La situación es sobre los mismos estudiantes que juegan y estudian y la cantidad de kilocalorías que requiere cada uno.</p> <p>11. Los estudiantes describen las características de la función lineal a partir de la vista gráfica o la vista algebraica.</p> <p>18. Los estudiantes reflexionan sobre la cantidad de alimentos y cuáles deben consumir en su etapa de adolescentes haciendo uso del (ANEXO 8) para desarrollar la ACTIVIDAD N°2 "OBTENIENDO LA CANTIDAD DE CALORIAS QUE PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS"</p> <p>24. Se observa cierta dificultad para redactar situaciones donde se noten los elementos de la función lineal con pendiente negativa.</p>	<p>Los estudiantes interpretan fácilmente la situación sobre nutrición al ser un tema relevante para ellos, lo que significa que comprenden los tipos de representación de la función lineal y función afín.</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes interpretan fácilmente la situación sobre nutrición al ser un tema relevante para ellos, lo que significa que comprenden los tipos de representación de la función lineal y función afín.</p> <p>Los estudiantes explican las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.</p>	

Tabla 27: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. CCYRIM- C

**TABLA 28**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 04 PPA**

**"Consumimos en función al requerimiento del cuerpo "**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Tipos de representación. (SC32 TR)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>12.Determinan que la función número de calorías depende del número de estudiantes y que el número de calorías representa la coordenada en el eje y por lo que la función queda determinada por la regla de correspondencia. <math>f(n) = 2700n</math></p> <p>Donde:(x;y) las coordenadas quedan determinadas por:  <math>x = n = N^{\circ}</math> de estudiantes  <math>y = f(n) = N^{\circ}</math> de calorías requeridas por n estudiantes</p> <p>22.La docente entrega la ACTIVIDAD N°3 "CREANDO SITUACIONES" (ANEXO 11), donde utilizando las funciones planteadas en la actividad "Paseo de la función lineal", pasen de la representación algebraica a la representación verbal o lenguaje cotidiano.</p> <p>23.Los estudiantes tratan de crear situaciones reales para las funciones graficadas.</p> <p>28.Con la ayuda de las actividades van desarrollando la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.</p>	<p>Los estudiantes utilizan diferentes formas de representación semiótica de la función lineal y lineal afín para modelar situaciones de la vida utilizando los instrumentos del software geogebra.</p> <p>(D3), (C1 CCRIM), (SC21 TR)</p>
<p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes utilizan diferentes formas de representación semiótica de la función lineal y lineal afín para modelar situaciones de la vida. Utilizan la barra de herramientas, la barra de entrada y las vistas del software geogebra para realizar conversiones de una representación a otra.</p>	

Tabla 28: Análisis de diario de campo 04 PP Alternativa. CCYRIM- TR

## **DIARIO DE CAMPO N°05 DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA**

### **TEMA: Compras en función al requerimiento del cuerpo**

#### **APENDIZAJE ESPERADO:**

Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes e situaciones de variación y expresa modelos referidos a la función afín y sus formas algebraicas utilizando instrumentos del software geogebra.

Describe las características de la función afín y su familia, de acuerdo a la variación de la pendiente utilizando deslizadores.

Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función afín utilizando instrumentos de la barra de herramientas y la barra de entrada.

Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función afín utilizando el instrumento vista gráfica.

FECHA: 23, 26 junio

#### **SITUACIÓN DESCRIPTIVA:**

La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a la competencia, capacidades e indicadores.

La docente pregunta a dos estudiantes ¿qué entienden por gasto fijo?

La estudiante XY responde que es algo que siempre tienes que pagar como el consumo mensual de una línea telefónica, el estudiante BC responde que el alquiler de una casa o un cuarto.

Se entrega la ACTIVIDAD N°01 “MODELANDO LA FUNCIÓN AFÍN”, la situación sobre Cristina alumna de segundo grado que pagó cinco soles por su afiliación a Maxi ahorro ya que para ser cliente exclusiva del supermercado. Si decide comprar almendras por su alto valor nutritivo ya que proporcionan más calorías al organismo. El precio del paquete es de ocho soles.

Para ello aplican la técnica de extraer datos, reconocer las variables y su relación de dependencia e identificar el costo fijo en la situación; modelizan la situación con la función afín.

Los estudiantes realizan la actividad en pares utilizando los instrumentos del software geogebra para representar la función afín en forma tabular y en las vistas algebraica y gráfica del software. De tal manera determinan la regla de correspondencia. Explican en forma clara y sencilla las características de la función afín de tal forma que van desarrollando su capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas y comprendiendo al objeto función afín.

Los estudiantes realizan la ACTIVIDAD N°2 “VISUALIZANDO LA VARIACIÓN DE LA FUNCIÓN AFÍN” considerando sus formas algebraicas: pendiente, teniendo dos puntos; pendiente corte, al asignarle valores a “x”; punto pendiente, al asignar un punto y la pendiente.

A partir de la función  $y = 3x + 2$  ingresada en la barra de entrada, observan la vista algebraica y gráfica y determinan los elementos que se requieren para tener las formas algebraicas de la función afín.

Los estudiantes con el instrumento punto o la barra de entrada ubican dos puntos sobre la recta para obtener la forma pendiente; reconocen la expresión  $y = 3x + 2$  como la forma pendiente corte; para la forma punto pendiente ubican un punto C(-4;2) por donde trazan una recta cualquiera con un punto D(x;y), luego con la opción pendiente de la barra de herramientas ubican la pendiente de dicha recta en el punto C, si la pendiente dada fue 3, con el instrumento elige y mueve arrastran el punto D hasta obtener una pendiente 3. También se puede arrastrar la recta para visualizar su variación.

La actividad demora más tiempo de lo planificado ya que algunos estudiantes muestran dificultad para representar las formas algebraicas de la función afín, interpretar las gráficas y comunicar sus ideas, debido a que faltaron en sesiones anteriores, falta de interés ya que desconocen términos matemáticos utilizados frecuentemente.

Para crear los deslizadores la docente relata el juego típico de los centros comerciales donde resbala una ficha circular que rebota en los marcos de la mesa de juego, empujada por los jugadores con un mando que presiona y empuja la ficha.

Muchos de ellos han jugado el juego que se asemeja al movimiento que tiene una recta al variar la pendiente y la ordenada.

Los estudiantes crean los deslizadores “a” y “b” con el instrumento deslizador de la barra de herramientas, deslizador horizontal, intervalo de -3 a 5 para ambos deslizadores.

Ingresan en la barra de entrada la ecuación  $y = ax + b$ , automáticamente se visualiza en la vista gráfica y algebraica. Hacen click



derecho al deslizador “a”, en la vista algebraica dar animación o quitar animación, observan y explican su significado; el estudiante CD interviene diciendo que el valor de la pendiente varía, decreciente cuando es negativa y creciente cuando es positiva.

El mismo proceso lo realizan para el deslizador “b” con algunas intervenciones se concluye que “b” es el punto de corte en el eje de ordenadas que se desplaza verticalmente.

La docente pide que analicen la siguiente situación: Una empresa que se dedica a la reparación de electrodomésticos cobra 15 soles por la visita domiciliaria, más 10 soles por cada hora de trabajo adicional. Respondan a las siguientes consignas. ¿Cuál es la regla de correspondencia?, ¿se puede construir dicha expresión con la fórmula anterior que incluye deslizadores?

Los estudiantes plantean en pares una ecuación o regla de correspondencia que permita calcular el dinero que debe pagar un cliente (y), en función de las horas trabajadas (x); reconociendo el costo fijo que no varía en la función.

Encuentran la regla de correspondencia  $y = 10x + 15$ ; haciendo click sobre cada deslizador se busca la forma obtenida.

Se explica a los grupos que requieren orientación para extraer la información requerida de la vista gráfica para relacionarla con la expresión en la vista algebraica.

Explican en forma sencilla, clara y segura las características de la función afín y sus tipos de representación semiótica; verbal, tabular, algebraica y gráfica, lo que significa que comprenden el objeto (función lineal y afín)

La expresión  $y = mx + b$ , les resulta más sencilla para determinar, representar analítica y gráficamente

Los estudiantes ubican el punto A(4;2), B(-4;5) con la opción punto de la barra de herramientas o la barra de entrada, trazan la recta utilizando la opción recta teniendo dos puntos.

Luego observan la representación en la vista algebraica, seleccionando la ecuación y haciendo click derecho cambian la representación de la recta a la forma  $y = mx + b$  para una mejor visualización de la pendiente y el punto de corte en el eje de ordenadas.

Con la opción arrastre y haciendo click sin soltar en la opción elige y mueve, arrastran el punto B hasta obtener la ecuación  $y = 3x - 2$ ; algunos muestran dificultad en el arrastre.

Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto  $(0; -2)$ , sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:

$(-1; -5), (-2; -8), (-3; -11)$

Los estudiantes utilizan la opción "desplaza vista gráfica" para mover la gráfica y observar el tercer cuadrante con otros puntos, también la opción alejar o acercar para ver ampliamente los puntos encontrados.

Los estudiantes completan la frase; si los puntos encontrados representan valores para el punto D, ya que están en la gráfica; entonces... hay infinitos puntos que pueden ser D.

### REFLEXIÓN PERSONAL

La sesión fue realizada con mayor entusiasmo tanto por la docente como los estudiantes, el manejar los instrumentos del software geogebra resultan un reto para los estudiantes, observar las diferentes funciones lineales con animaciones, hace que los estudiantes entiendan la relación entre los tipos de representación semiótica de la función.

El manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afín) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).

Los estudiantes se sienten motivados. Con la ayuda de las actividades planteadas van desarrollando la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.

Hay estudiantes que aprehenden los conocimientos de forma más lenta y necesitan mayor apoyo para continuar el proceso de enseñanza aprendizaje.

### SITUACIÓN INTERVENTIVA

Continuar el proceso de revisión y reflexión sobre la práctica pedagógica y las estrategias para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas; aumentar su participación activa.

Incluir problemas sencillos para interpretar y comprender el objeto matemático y los instrumentos del software geogebra, que las situaciones sean vivenciales, mejor aún si la plantean ellos mismos.

## CODIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N°5

1. La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a la competencia, capacidades e indicadores.
2. La docente pregunta a dos estudiantes ¿qué entienden por gasto fijo?
3. La estudiante XY responde que es algo que siempre tienes que pagar como el consumo mensual de una línea telefónica, el estudiante BC responde que el alquiler de una casa o un cuarto.
4. Se entrega la ACTIVIDAD N°01 “MODELANDO LA FUNCIÓN AFÍN”, la situación sobre Cristina alumna de segundo grado que pagó cinco soles por su afiliación a Maxi ahorro ya que para ser cliente exclusiva del supermercado.
5. Si decide comprar almendras por su alto valor nutritivo ya que proporcionan más calorías al organismo. El precio del paquete de 100 gms es de ocho soles.
6. Para ello aplican la técnica de extraer datos, reconocer las variables y su relación de dependencia e identificar el costo fijo en la situación; modelizan la situación con la función afín.
7. Los estudiantes realizan la actividad en pares utilizando los instrumentos del software geogebra para representar la función afín en forma tabular y en las vistas algebraica y gráfica del software. De tal manera determinan la regla de correspondencia.
8. Explican en forma clara y sencilla las características de la función afín de tal forma que van desarrollando su capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas y comprendiendo al objeto función afín.
9. Los estudiantes realizan la ACTIVIDAD N°2 “VISUALIZANDO LA VARIACIÓN DE LA FUNCIÓN AFÍN” considerando sus formas algebraicas: pendiente, teniendo dos puntos; pendiente corte, al asignarle valores a “x”; punto pendiente, al asignar un punto y la pendiente.
10. A partir de la función  $y = 3x + 2$  ingresada en la barra de entrada, observan la vista algebraica y gráfica y determinan los elementos que se requieren para tener las formas algebraicas de la función afín.
11. Los estudiantes con el instrumento punto o la barra de entrada ubican dos puntos sobre la recta para obtener la forma pendiente; reconocen la expresión  $y = 3x + 2$  como la forma pendiente corte; para la forma punto pendiente ubican un punto C(-4;2) por donde trazan una recta cualquiera con un punto D(x;y)

12. Luego con la opción pendiente de la barra de herramientas ubican la pendiente de dicha recta en el punto C, si la pendiente dada fue 3, con el instrumento elige y mueve arrastran el punto D hasta obtener una pendiente 3.
13. También se puede arrastrar la recta para visualizar su variación.
14. La actividad demora más tiempo de lo planificado ya que algunos estudiantes muestran dificultad para representar las formas algebraicas de la función afin, interpretar las gráficas y comunicar sus ideas, debido a que faltaron en sesiones anteriores, falta de interés ya que desconocen términos matemáticos utilizados frecuentemente.
15. Para crear los deslizadores la docente relata el juego típico de los centros comerciales donde resbala una ficha circular que rebota en los marcos de la mesa de juego, empujada por los jugadores con un mando que presiona y empuja la ficha.
16. Muchos de ellos lo han jugado se asemeja al movimiento que tiene una recta al variar la pendiente y la ordenada.
17. Los estudiantes crean los deslizadores “a” y “b” con el instrumento deslizador de la barra de herramientas, deslizador horizontal, intervalo de -3 a 5 para ambos deslizadores.
18. Ingresan en la barra de entrada la ecuación  $y = ax + b$ , automáticamente se visualiza en la vista gráfica y algebraica.
19. Hacen click derecho al deslizador “a”, en la vista algebraica dar animación o quitar animación, observan y explican su significado.
20. El estudiante CD interviene diciendo que el valor de la pendiente varía, decreciente cuando es negativa y creciente cuando es positiva.
21. El mismo proceso lo realizan para el deslizador “b” con algunas intervenciones se concluye que “b” es el punto de corte en el eje de ordenadas que se desplaza verticalmente.
22. La docente pide que analicen la siguiente situación: Una empresa que se dedica a la reparación de electrodomésticos cobra 15 soles por la visita domiciliaria, más 10 soles por cada hora de trabajo adicional.
23. Respondan a las siguientes consignas. ¿Cuál es la regla de correspondencia?, ¿se puede construir dicha expresión con la formula anterior que incluye deslizadores?
24. Los estudiantes plantean en pares una ecuación o regla de correspondencia que permita calcular el dinero que debe pagar un cliente (y), en función de las horas trabajadas (x); reconociendo el costo fijo que no varía en la función.

25. Encuentran la regla de correspondencia  $y = 10x + 15$  ; haciendo click sobre cada deslizador se busca la forma obtenida.
26. Se explica a los grupos que requieren orientación para extraer la información requerida de la vista gráfica para relacionarla con la expresión en la vista algebraica.
27. Explican en forma sencilla, clara y segura las características de la función afín y sus tipos de representación semiótica; verbal, tabular, algebraica y gráfica, lo que significa que comprenden el objeto (función lineal y afín)
28. La expresión  $y = mx + b$  , les resulta más sencilla para determinar, representar analítica y gráficamente
29. Los estudiantes ubican el punto A(4;2), B(-4;5) con la opción punto de la barra de herramientas o la barra de entrada, trazan la recta utilizando la opción recta teniendo dos puntos.
30. Luego observan la representación en la vista algebraica, seleccionando la ecuación y haciendo click derecho cambian la representación de la recta a la forma  $y = mx + b$  para una mejor visualización de la pendiente y el punto de corte en el eje de ordenadas.
31. Con la opción arrastre y haciendo click sin soltar en la opción elige y mueve, arrastran el punto B hasta obtener la ecuación  $y = 3x - 2$  ; algunos muestran dificultad en el arrastre.
32. Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto (0;-2) , sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:  
(-1;-5), (-2;-8), (-3;-11)
33. Los estudiantes utilizan la opción "desplaza vista gráfica" para mover la gráfica y observar el tercer cuadrante con otros puntos, también la opción alejar o acercar para ver ampliamente los puntos encontrados.
34. Los estudiantes completan la frase; si los puntos encontrados representan valores para el punto D, ya que están en la gráfica; entonces... hay infinitos puntos que pueden ser D.

#### REFLEXIÓN PERSONAL

35. La sesión fue realizada con mayor entusiasmo tanto por la docente como los estudiantes, el manejar los instrumentos del software geogebra resultan un reto para los estudiantes, observar las diferentes

funciones lineales con animaciones, hace que los estudiantes entiendan la relación entre los tipos de representación semiótica de la función.

36. El manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afin) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).
37. Los estudiantes se sienten motivados. Con la ayuda de las actividades planteadas van desarrollando la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.
38. Hay estudiantes que apprehenden los conocimientos de forma más lenta y necesitan mayor apoyo para continuar el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### SITUACIÓN INTERVENTIVA

39. Continuar el proceso de revisión y reflexión sobre la práctica pedagógica y las estrategias para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas; aumentar su participación activa.
40. Incluir problemas sencillos para interpretar y comprender el objeto matemático y los instrumentos del software geogebra, que las situaciones sean vivenciales, mejor aún si la plantean ellos mismos.

**TABLA 29**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 05 PPA**

**Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Estrategia de Enseñanza. (SC21 EE)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>1. La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a la competencia, capacidades e indicadores.</p> <p>2. La docente pregunta a dos estudiantes ¿qué entienden por gasto fijo?</p> <p>4. Se entrega la ACTIVIDAD N°01 “MODELANDO LA FUNCIÓN AFÍN”, la situación sobre Cristina alumna de segundo grado que pagó cinco soles por su afiliación a Maxi ahorro ya que para ser cliente exclusiva del supermercado.</p> <p>9. Explican en forma clara y sencilla las características de la función afín de tal forma que van desarrollando su capacidad de comunicar y representa ideas matemáticas y comprendiendo al objeto función afín.</p> <p>14. La actividad demora más tiempo de lo planificado ya que algunos estudiantes muestran dificultad para representar las formas algebraicas de la función afín, interpretar las gráficas y comunicar sus ideas, debido a que faltaron en sesiones anteriores, falta de interés ya que desconocen términos matemáticos utilizados frecuentemente.</p> <p>15. Para crear los deslizadores la docente relata el juego típico de los centros comerciales donde resbala una ficha circular que rebota en los marcos de la mesa de juego, empujada por los jugadores con un mando que presiona y empuja la ficha.</p>	<p>La actividades planificadas demoran más tiempo del planificado con situaciones cotidianas, orientan el trabajo cooperativo (D4), (C1 MUSG), (SC21 EE)</p>

<p>26. Se explica a los grupos que requieren orientación para extraer la información requerida de la vista gráfica para relacionarla con la expresión en la vista algebraica.</p> <p>35. La sesión fue realizada con mayor entusiasmo tanto por la docente como los estudiantes, el manejar los instrumentos del software geogebra resultan un reto para los estudiantes, observar las diferentes funciones lineales con animaciones, hace que los estudiantes entiendan la relación entre los tipos de representación semiótica de la función.</p> <p>37. Los estudiantes se sienten motivados. Con la ayuda de las actividades planteadas van desarrollando la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.</p> <p>38. Hay estudiantes que aprehenden los conocimientos de forma más lenta y necesitan mayor apoyo para continuar el proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>39. Continuar el proceso de revisión y reflexión sobre la práctica pedagógica y las estrategias para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas; aumentar su participación activa.</p>	<p>Los estudiantes utilizan instrumentos del software geogebra para crear deslizadores.</p> <p>(D4), (C1 MUSG), (SC21 EE)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>La estrategia empleada es la modelación de situaciones cotidianas mediante la función lineal y función afín usando el software geogebra como recurso didáctico- tecnológico de forma activa, participativa en el trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados.</p> <p>El trabajo en equipo utiliza una guía de actividades que orientan a los estudiantes a la adquisición de objetos matemáticos, apoyados de instrumentos del software geogebra como recurso didáctico.</p>	

**Tabla 29: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. MUSG- EE**



**TABLA 30**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 05 PPA**

**Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Categoría: Metodología usando el software Geogebra (C1 MUSG)

Subcategoría: Instrumentalización. (SC21 I)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>7. Los estudiantes realizan la actividad en pares utilizando los instrumentos del software geogebra para representar la función afín en forma tabular y en las vistas algebraica y gráfica del software. De tal manera determinan la regla de correspondencia.</p> <p>10. A partir de la función <math>y = 3x + 2</math> ingresada en la barra de entrada, observan la vista algebraica y gráfica y determinan los elementos que se requieren para tener las formas algebraicas de la función afín.</p> <p>11. Los estudiantes con el instrumento punto o la barra de entrada ubican dos puntos sobre la recta para obtener la forma pendiente; reconocen la expresión <math>y = 3x + 2</math> como la forma pendiente corte; para la forma punto pendiente ubican un punto <math>C(-4;2)</math> por donde trazan una recta cualquiera con un punto <math>D(x;y)</math></p> <p>17. Los estudiantes crean los deslizadores “a” y “b” con el instrumento deslizador de la barra de herramientas, deslizador horizontal, intervalo de -3 a 5 para ambos deslizadores.</p> <p>18. Ingresan en la barra de entrada la ecuación <math>y = ax + b</math>, automáticamente se visualiza en la vista gráfica y algebraica.</p> <p>19. Hacen click derecho al deslizador “a”, en la vista algebraica dar animación o quitar animación, observan y explican su significado.</p>	<p>Los estudiantes realizan las actividades utilizando los instrumentos del software geogebra como son: mueve, punto, recta, pendiente, etc.) para desarrollar las actividades planteadas.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 I)</p>

<p>25. Encuentran la regla de correspondencia <math>y = 10x + 15</math> ; haciendo click sobre cada deslizador se busca la forma obtenida.</p> <p>29. Los estudiantes ubican el punto A(4;2), B(-4;5) con la opción punto de la barra de herramientas o la barra de entrada, trazan la recta utilizando la opción recta teniendo dos puntos.</p> <p>30. Luego observan la representación en la vista algebraica, seleccionando la ecuación y haciendo click derecho cambian la representación de la recta a la forma <math>y = mx + b</math> para una mejor visualización de la pendiente y el punto de corte en el eje de ordenadas.</p> <p>31. Con la opción arrastre y haciendo click sin soltar en la opción elige y mueve, arrastran el punto B hasta obtener la ecuación <math>y = 3x - 2</math> ; algunos muestran dificultad en el arrastre.</p> <p>32. Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto (0;-2) , sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida: (-1;-5), (-2;-8), (-3;-11)</p> <p>33. Los estudiantes utilizan la opción "desplaza vista gráfica" para mover la gráfica y observar el tercer cuadrante con otros puntos, también la opción alejar o acercar para ver ampliamente los puntos encontrados.</p>	<p>Los estudiantes crean dos deslizadores para observar la variación de la pendiente y l ordena.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 I)</p>
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes realizan actividades y utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para aprehender objetos matemáticos</p>	

Tabla 30: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. MUSG- I

**TABLA 31**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 05 PPA**

**Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Interpretación. (SC12 IN)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>3. La estudiante XY responde que es algo que siempre tienes que pagar como el consumo mensual de una línea telefónica, el estudiante BC responde que el alquiler de una casa o un cuarto.</p> <p>5. Si decide comprar almendras por su alto valor nutritivo ya que proporcionan más calorías al organismo. El precio del paquete de 100 gr. es de ocho soles.</p> <p>6. Para ello aplican la técnica de extraer datos, reconocer las variables y su relación de dependencia e identificar el costo fijo en la situación; modelizan la situación con la función afín.</p> <p>8. Explican en forma clara y sencilla las características de la función afín de tal forma que van desarrollando su capacidad de comunica y representa ideas matemáticas y comprendiendo al objeto función afín.</p> <p>10. A partir de la función <math>y = 3x + 2</math> ingresada en la barra de entrada, observan la vista algebraica y gráfica y determinan los elementos que se requieren para tener las formas algebraicas de la función afín.</p> <p>11. Los estudiantes con el instrumento punto o la barra de entrada ubican dos puntos sobre la recta para obtener la forma</p>	<p>Los estudiantes muestran seguridad al responder por si solos las preguntas, tal situación se refuerza al utilizar el software, geogebra.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p>

<p>pendiente; reconocen la expresión <math>y = 3x + 2</math> como la forma pendiente corte; para la forma punto pendiente ubican un punto <math>C(-4;2)</math> por donde trazan una recta cualquiera con un punto <math>D(x;y)</math></p> <p>14. La actividad demora más tiempo de lo planificado ya que algunos estudiantes muestran dificultad para representar las formas algebraicas de la función afín, interpretar las gráficas y comunicar sus ideas, debido a que faltaron en sesiones anteriores, falta de interés ya que desconocen términos matemáticos utilizados frecuentemente.</p> <p>15. Para crear los deslizadores la docente relata el juego típico de los centros comerciales donde resbala una ficha circular que rebota en los marcos de la mesa de juego, empujada por los jugadores con un mando que presiona y empuja la ficha.</p> <p>16. Muchos de ellos lo han jugado se asemeja al movimiento que tiene una recta al variar la pendiente y la ordenada.</p> <p>19. Hacen click derecho al deslizador “a”, en la vista algebraica dar animación o quitar animación, observan y explican su significado.</p> <p>20. El estudiante CD interviene diciendo que el valor de la pendiente varía, decreciente cuando es negativa y creciente cuando es positiva.</p> <p>21. El mismo proceso lo realizan para el deslizador “b” con algunas intervenciones se concluye que “b” es el punto de corte en el eje de ordenadas que se desplaza verticalmente.</p>	<p>Los estudiantes para responder las preguntas requieren un proceso de interpretación para comunicar sus ideas. Las cuales son complementadas con ideas de otros compañeros.</p> <p>(D3), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p>
---	---

<p>22. La docente pide que analicen la siguiente situación: Una empresa que se dedica a la reparación de electrodomésticos cobra 15 soles por la visita domiciliaria, más 10 soles por cada hora de trabajo adicional.</p> <p>23. Respondan a las siguientes consignas. ¿Cuál es la regla de correspondencia?, ¿se puede construir dicha expresión con la formula anterior que incluye deslizadores?</p> <p>26. Se explica a los grupos que requieren orientación para extraer la información requerida de la vista gráfica para relacionarla con la expresión en la vista algebraica.</p> <p>28. La expresión <math>y = mx + b</math> , les resulta más sencilla para determinar, representar analítica y gráficamente</p> <p>30. Luego observan la representación en la vista algebraica, seleccionando la ecuación y haciendo click derecho cambian la representación de la recta a la forma <math>y = mx + b</math> para una mejor visualización de la pendiente y el punto de corte en el eje de ordenadas.</p> <p>32. Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto , sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:</p> <p style="text-align: center;"><math>(-1; -5), (-2; -8), (-3; -11)</math></p> <p>34. Los estudiantes completan la frase; si los puntos encontrados representan valores para el punto D, ya que están en la gráfica; entonces... hay infinitos puntos que pueden ser D.</p>	<p>Los estudiantes crean situaciones cotidianas a partir de la representación algebraica donde se tiene pendiente negativa</p> <p>(D5), (C1 MUSG), (SC21 IN)</p>
---	--

<p style="text-align: center;"><b>REFLEXIÓN PERSONAL</b></p> <p>36. El manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afín) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).</p> <p>40. Incluir problemas sencillos para interpretar y comprender el objeto matemático y los instrumentos del software geogebra, que las situaciones sean vivenciales, mejor aún si la plantean ellos mismos.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes crean situaciones cotidianas a partir de la representación algebraica donde se tiene pendiente negativa</p> <p>La interpretación es mejor si se da en una situación contextualizada, donde los estudiantes explican y describen las diferentes representaciones semióticas.</p>	

**Tabla 31: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. CCYRIM- IN**

**TABLA 32**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 05 PPA**

**Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Comprensión. (SC22 C)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>8. Explican en forma clara y sencilla las características de la función afín de tal forma que van desarrollando su capacidad de comunica y representa ideas matemáticas y comprendiendo al objeto función afín.</p> <p>11. Los estudiantes con el instrumento punto o la barra de entrada ubican dos puntos sobre la recta para obtener la forma pendiente; reconocen la expresión <math>y = 3x + 2</math> como la forma pendiente corte; para la forma punto pendiente ubican un punto C(-4;2) por donde trazan una recta cualquiera con un punto D(x;y)</p> <p>14. La actividad demora más tiempo de lo planificado ya que algunos estudiantes muestran dificultad para representar las formas algebraicas de la función afín, interpretar las gráficas y comunicar sus ideas, debido a que faltaron en sesiones anteriores, falta de interés ya que desconocen términos matemáticos utilizados frecuentemente.</p> <p>20. El estudiante CD interviene diciendo que el valor de la pendiente varía, decreciente cuando es negativa y creciente cuando es positiva.</p> <p>21. El mismo proceso lo realizan para el deslizador “b” con algunas intervenciones se concluye que “b” es el punto de corte en el eje de ordenadas que se desplaza verticalmente.</p>	<p>Los estudiantes utilizan diferentes tipos de representación utilizando el software geogebra y explicando las características y variación de la pendiente lo que significa que si comprende es porque interpreta los registros.</p> <p>(D3),</p> <p>(C1 CCRIM),</p> <p>(SC21 C)</p>

<p>27. Explican en forma sencilla, clara y segura las características de la función afín y sus tipos de representación semiótica; verbal, tabular, algebraica y gráfica, lo que significa que comprenden el objeto (función lineal y afín)</p> <p>32. Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto , sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:</p> <p><math>(-1; -5), (-2; -8), (-3; -11)</math></p> <p>36. El manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afín) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).</p> <p>40. Incluir problemas sencillos para interpretar y comprender el objeto matemático y los instrumentos del software geogebra, que las situaciones sean vivenciales, mejor aún si la plantean ellos mismos.</p>	
<p><b>RESULTADOS:</b></p> <p>Los estudiantes para comprender el concepto de función lineal y función afín han considerado que solo se comprende si se interpreta y se reinterpreta aquello que se comprende. Dicha comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica.</p> <p>Los estudiantes explican las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.</p>	

**Tabla 32: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. CCYRIM- C**



**TABLA 33**  
**ANÁLISIS DE DIARIO DE CAMPO 05 PPA**  
**"Reconociendo funciones en la vida diaria."**

Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas  
(C2 CCRIM)

Subcategoría: Tipos de representación. (SC32 TR)

UNIDADES DE ANALISIS	IDEAS NUCLEO
<p>7. Los estudiantes realizan la actividad en pares utilizando los instrumentos del software geogebra para representar la función afín en forma tabular y en las vistas algebraica y gráfica del software. De tal manera determinan la regla de correspondencia.</p> <p>10. A partir de la función <math>y = 3x + 2</math> ingresada en la barra de entrada, observan la vista algebraica y gráfica y determinan los elementos que se requieren para tener las formas algebraicas de la función afín.</p> <p>18. Ingresan en la barra de entrada la ecuación <math>y = ax + b</math>, automáticamente se visualiza en la vista gráfica y algebraica.</p> <p>24. Los estudiantes plantean en pares una ecuación o regla de correspondencia que permita calcular el dinero que debe pagar un cliente (y), en función de las horas trabajadas (x); reconociendo el costo fijo que no varía en la función.</p> <p>25. Encuentran la regla de correspondencia <math>y = 10x + 15</math>; haciendo click sobre cada deslizador se busca la forma obtenida.</p> <p>26. Se explica a los grupos que requieren orientación para extraer la</p>	<p>Los estudiantes utilizan diferentes formas de representación semiótica de la función lineal y lineal afín para modelar situaciones de la vida utilizando los instrumentos del software geogebra.</p> <p>(D5),  (C1 CCRIM),  (SC21 TR)</p>

<p>información requerida de la vista gráfica para relacionarla con la expresión en la vista algebraica.</p> <p>28. La expresión <math>y = mx + b</math> , les resulta más sencilla para determinar, representar analítica y gráficamente</p> <p>32. Para tal situación mueven la recta hasta que corte el eje Y en el punto , sin embargo algunos estudiantes encuentran otros puntos que pueden ser solución para la ecuación pedida:</p> <p><math>(-1; -5), (-2; -8), (-3; -11)</math></p> <p>35. La sesión fue realizada con mayor entusiasmo tanto por la docente como los estudiantes, el manejar los instrumentos del software geogebra resultan un reto para los estudiantes, observar las diferentes funciones lineales con animaciones, hace que los estudiantes entiendan la relación entre los tipos de representación semiótica de la función.</p> <p>36. El manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afín) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).</p>	<p>Los estudiantes manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afín) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).arrastre, deslizador.</p> <p>(D5), (C1 CCRIM), (SC21 TR)</p>
<p>RESULTADOS:</p> <p>Los estudiantes manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afín) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).arrastre, deslizador.</p>	

Tabla 33: Análisis de diario de campo 05 PP Alternativa. CCYRIM- TR

### **4.3 Presentación de discusión de resultados.**

#### **Practica Pedagógica Alternativa**

**Categoría: Metodología usando el software geogebra.**

**Subcategoría: Estrategia de enseñanza.**

#### **Sesión 01: Manual de inducción del software geogebra.**

La estrategia empleada el trabajo en pares, para socializar su experiencia se utiliza el manual de Geogebra para una mejor orientación para conocer y explorar los artefactos del software geogebra.

#### **Sesión 02: Reconociendo funciones en la vida diaria.**

Los estudiantes emplean el trabajo en equipo para desarrollar y completar la actividad ayudados del recurso didáctico que es el software geogebra y la vista gráfica con la barra de herramientas.

#### **Sesión 03: Las funciones que me rodean.**

El desarrollo de la sesión es un aprendizaje activo guiado por actividades, el trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados y son participativos, aprehenden con facilidad los conocimientos, apoyados de instrumentos del software geogebra como recurso didáctico.

El trabajo en equipo utiliza una guía de actividades que orientan a los estudiantes a la adquisición de objetos matemáticos, apoyados de instrumentos del software geogebra como recurso didáctico.

#### **Sesión 04: Consumimos en función al requerimiento del cuerpo**

La estrategia empleada es la modelación de situaciones cotidiana mediante la función lineal y función afín usando el software geogebra como recurso didáctico- tecnológico de forma activa, participativa en el trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados.

#### **Sesión 05: Compras en función al requerimiento del cuerpo**

La estrategia empleada es la modelación de situaciones cotidiana mediante la función lineal y función afín usando el software geogebra como recurso didáctico- tecnológico de forma activa, participativa en el trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados.

## **Resultado de la Práctica Pedagógica Alternativa**

### **Subcategoría: Estrategia de enseñanza.**

La estrategia empleada es la modelación de situaciones cotidiana mediante la función lineal y función afín usando una guía del software geogebra como recurso didáctico- tecnológico de forma activa, participativa en el trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados.

El trabajo en equipo utiliza una guía de actividades que orientan a los estudiantes a la adquisición de objetos matemáticos, apoyados de instrumentos del software geogebra como recurso didáctico.

**Presentación de discusión de resultados.**

**Categoría: Estrategia de enseñanza.**

<b>Resultado de la PPI</b>	<b>Resultados de la PPA</b>	<b>Teoría</b>
<p>En la práctica pedagógica inicial se utiliza la metodología tradicional, expositiva donde los estudiantes son receptores de información, resolutores de algoritmos.</p> <p>El uso de recursos y materiales se limita al texto del MED.</p> <p>Se deja de lado medios tecnológicos que puedan complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se muestra la falta de capacitación por parte del</p>	<p>En la Práctica Pedagógica Alternativa, la estrategia didáctica empleada es la modelación de situaciones cotidianas mediante la función lineal y función afín, con una metodología activa, participativa, y trabajo cooperativo donde los estudiantes se encuentran motivados.</p> <p>El trabajo en equipo utiliza una guía de actividades que orientan a los estudiantes a la adquisición de objetos matemáticos, apoyados de instrumentos del software</p>	<p>Según Zambrano (1998). La modelación es un proceso importante en el aprendizaje de las matemáticas, que permite a los estudiantes observar, reflexionar, explicar, predecir, etc. y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa. Se considera que todos los estudiantes necesitan experimentar procesos de matematización que conduzcan al descubrimiento, creación y utilización de modelos en todos los niveles.</p> <p>En (Mesías, 2006), señala que el objetivo en los estudiantes es el desarrollo colectivo para la formación científica de los estudiantes donde se debe promover los escenarios sociales, el trabajo cooperativo para la solución de problemas que solos no podrían resolver y con esto potenciar el análisis crítico y la colaboración entre ellos como señala Vygotsky &amp; Cole, (1989). La zona de desarrollo próximo (ZDP) “No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un</p>

docente con recursos tecnológicos.	geogebra como mediadores entre el sujeto y el objeto matemático.	adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”.
<p><b>Reflexión sobre la subcategoría: Estrategia de enseñanza</b></p> <p>La metodología utilizada en la PPI da un cambio drástico a la estrategia empleada en la PPA, donde se emplea la modelación que según Zambrano (1998) es un proceso importante en el aprendizaje de las matemáticas, que permite a los estudiantes observar, reflexionar, explicar, predecir, etc. y de esta manera construir conceptos matemáticos usando el software geogebra como recurso didáctico-tecnológico.</p> <p>Tomando a Vygotski &amp; Cole, (1989).La ZDP, es la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. Siendo el software geogebra instrumento mediador entre el sujeto y el objeto matemático, el docente orienta al estudiante para enseñar a usar el software geogebra se da mediante una nota técnica de actividades y el manual de inducción.</p> <p>(Mesías, 2006), señala que el objetivo en los estudiantes es el desarrollo colectivo donde se debe promover los escenarios sociales, el trabajo cooperativo para la solución de problemas que solos no podrían resolver y con esto potenciar el análisis crítico y la colaboración entre ellos.</p>		

**Tabla 34: Discusión de resultados. Categoría: Metodología usando el software Geogebra. Subcategoría: Estrategia de enseñanza.**

**Presentación de discusión de resultados.**  
**Practica Pedagógica Alternativa**

**Categoría: Metodología usando el software geogebra.**  
**Subcategoría: Instrumentalización.**

**Sesión 01: Manual de inducción del software geogebra.**

Los estudiantes conocen el uso de los elementos de la barra de herramientas, las vistas y las partes de la ventana de trabajo del software geogebra.

**Sesión 02: Reconociendo funciones en la vida diaria.**

Los estudiantes modelan una situación cotidiana en la vista gráfica del software geogebra y utilizan los instrumentos de la barra de herramientas

**Sesión 03: Las funciones que me rodean.**

Los estudiantes utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para desarrollar las actividades planteadas

**Sesión 04: Consumimos en función al requerimiento del cuerpo**

Los estudiantes realizan actividades y utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para aprehender objetos matemáticos.

**Sesión 05: Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Los estudiantes realizan actividades y utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para aprehender objetos matemáticos

**Resultado de la Práctica Pedagógica Alternativa**  
**Subcategoría: Instrumentalización.**

En° la PPA los estudiantes utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, deslizador, la vista gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. Para aprehender objetos matemáticos.



## Presentación de discusión de resultados.

### Categoría: Instrumentalización

Resultados de la PPI	Resultados de la PPA	Teoría
En la práctica pedagógica inicial no se emplean recursos tecnológicos por lo que los estudiantes desconocen otras formas de resolver situaciones más allá del lápiz y papel.	En la PPA los estudiantes utilizan instrumentos del software geogebra como son los elementos de la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para aprehender objetos matemáticos	<p>Según Rabardel (2010). La instrumentalización se define e como el proceso de enriquecimiento de las propiedades intrínsecas del artefacto por parte del sujeto. Un proceso que se basa en las características y propiedades intrínsecas del artefacto en este caso el software geogebra, le da un estatus en función de la acción en curso y de la situación.</p> <p>La acción hecha por el sujeto determina que un artefacto sea un instrumento, por lo que la instrumentalización es un proceso que se da desde un punto de vista externo, donde la persona aprende a utilizar el artefacto visto en forma global o particular. Esta fase es sumamente importante, porque el nivel de logro que obtenga el sujeto en la fase de instrumentación, estará condicionada con el nivel de manejo desde el punto de vista operativo y funcional, que la persona haga del artefacto.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Reflexión sobre la subcategoría: Instrumentalización</b></p> <p>En la PPI no se emplean recursos tecnológicos por lo que los estudiantes desconocen otras formas de resolver situaciones más allá del lápiz y papel; en la PPA los estudiantes instrumentalizan al software geogebra y a los elementos que posee como son: la barra de herramientas, punto, mueve, recta, pendiente, arrastre, las vistas gráfica, algebraica, barra de entrada, etc. para aprehender objetos matemáticos.</p>		

Según Rabardel (2010). La instrumentalización se define e como el proceso de enriquecimiento de las propiedades intrínsecas del artefacto por parte del sujeto. Un proceso que se basa en las características y propiedades intrínsecas del artefacto en este caso el software geogebra, la acción hecha por el sujeto determina que un artefacto sea un instrumento, por lo que la instrumentalización es un proceso que se da desde un punto de vista externo, donde la persona aprende a utilizar el artefacto visto en forma global o particular. Esta fase es sumamente importante, porque el nivel de logro que obtenga el sujeto en la fase de instrumentación (para que se utiliza el artefacto), estará condicionada con el nivel de manejo desde el punto de vista operativo y funcional, que la persona haga del artefacto.

**Tabla 35: Discusión de resultados. Categoría: Metodología usando el software Geogebra. Subcategoría: Instrumentalización**

**Presentación de discusión de resultados.**  
**Practica Pedagógica Alternativa**

**Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.**

**Subcategoría: Interpretación.**

**Sesión 01: Manual de inducción del software geogebra.**

Los estudiantes reconocen el uso de los elementos de la barra de herramientas y que pueden representar con ellos en las diferentes vistas.

**Sesión 02: Reconociendo funciones en la vida diaria.**

Los estudiantes utilizan los instrumentos del software geogebra y describen su uso empleando sus propias palabras.

**Sesión 03: Las funciones que me rodean.**

Los estudiantes reconocen y describen las características de la función lineal y función afín.

**Sesión 04: Consumimos en función al requerimiento del cuerpo**

Los estudiantes crean situaciones cotidianas a partir de representaciones algebraicas de la función lineal y función afín requiere de un proceso de interpretación para poder comprender al objeto.

La interpretación es mejor si se da en una situación contextualizada, donde los estudiantes explican y describen las diferentes representaciones semióticas con seguridad al utilizar el software geogebra.

**Sesión 05: Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Los estudiantes crean situaciones cotidianas a partir de la representación algebraica donde se tiene pendiente negativa

La interpretación es mejor si se da en una situación contextualizada, donde los estudiantes explican y describen las diferentes representaciones semióticas.

**Resultado de la Práctica Pedagógica Alternativa**

### **Subcategoría: Interpretación.**

En la PPA se considera que todo tipo de representación de la función lineal y función afín requiere de un proceso de interpretación para poder comprender al objeto.

La interpretación es mejor si se da en una situación contextualizada, donde los estudiantes explican y describen las diferentes representaciones semióticas.

**Presentación de discusión de resultados.**

**Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.**

**Subcategoría: Interpretación.**

Resultados de la PPI	Resultados de la PPA	Teoría
<p>En la PPI, los estudiantes limitan la interpretación al conocer el significado de los elementos de la función en su forma algebraica, se considera la graficación como un complemento opcional de la función más allá del verdadero sentido e importancia que tiene la expresión gráfica de la función. Las situaciones planteadas son alejadas a su realidad.</p>	<p>En la PPA se considera que todo tipo de representación de la función lineal y función afín requiere de un proceso de interpretación para poder comprender al objeto.</p> <p>La interpretación es mejor si se da en una situación contextualizada, donde los estudiantes explican y describen las diferentes representaciones semióticas.</p> <p>Los estudiantes muestran seguridad al expresar sus ideas utilizando el</p>	<p>Para (Gadamer, 2001). Cuando ya no se capta el sentido, cuando los esquemas parecen insuficientes, emerge la interpretación, e incluso al elegir algunos aspectos de la información para explicar, se interpreta donde un contenido material, ya dado e independiente del intérprete, sea comprendido o traducido a una nueva forma de expresión. Por lo que la operación de interpretación es el opuesto a la operación de representación, es reconstruir la realidad material a la que se refiere una representación de la realidad.</p> <p>Hay que considerar que se interpreta mejor si se especifica el contexto o marco en el que se hace dicha interpretación. La forma de realización de la comprensión es la interpretación.</p> <p>Leinhardt, G., Zaslavsky, O. &amp; Stein, M. (1990). También dicen que la interpretación se refiere a las habilidades de los estudiantes</p>

	software geogebra.	para leer una gráfica tanto local como globalmente, y darle sentido o significado.
<p><b>Reflexión sobre la subcategoría: Interpretación.</b></p> <p>En la PPI se daba énfasis a la representación algebraica y a interpretar sus los elementos y características. No se contextualizaba. En la PPA los estudiantes consideran que todo tipo de representación de la función lineal y función afín requiere de un proceso de interpretación para poder comprender al objeto, es mejor si se da en una situación contextualizada, donde los estudiantes explican y describen las diferentes representaciones semióticas.</p> <p>Analizando a (Gadamer, 2001). Cuando ya no se capta el sentido, cuando los esquemas parecen insuficientes, emerge la interpretación, e incluso al elegir algunos aspectos de la información para explicar, se interpreta donde un contenido material, ya dado e independiente del intérprete, sea comprendido o traducido a una nueva forma de expresión. Por lo que la operación de interpretación es el opuesto a la operación de representación, es reconstruir la realidad material a la que se refiere una representación de la realidad.</p> <p>Leinhardt, G., Zaslavsky, O. &amp; Stein, M. (1990). Relaciona la interpretación a las habilidades de los estudiantes para leer una gráfica tanto local como globalmente, y darle sentido o significado.</p>		

**Tabla 36: Discusión de resultados. Categoría: Metodología usando el software Geogebra. Subcategoría: Interpretación**

**Presentación de discusión de resultados.**  
**Practica Pedagógica Alternativa**

**Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.**

**Subcategoría: Comprensión.**

**Sesión 01: Manual de inducción del software geogebra.**

Los estudiantes representan visualmente en la vista gráfica la representación de los elementos de la barra de entrada y explican los pasos para elaborarlos.

**Sesión 02: Reconociendo funciones en la vida diaria.**

Los estudiantes representan en la vista grafica la situación planteada y a partir de la visualización interpretan la relación de cambio entre las variables y la relación de dependencia entre ellas.

**Sesión 03: Las funciones que me rodean.**

Los estudiantes extraen datos de las situaciones cotidianas, modelan la situación y representan propiedades de la función lineal y función afín y la representan utilizando los instrumentos del software geogebra. La comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica.

Los estudiantes para comprender el concepto de función lineal y función afín han considerado que solo se comprende si se interpreta y se reinterpreta aquello que se comprende. Dicha comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica.

Los estudiantes explican las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.

**Sesión 04: Consumimos en función al requerimiento del cuerpo**

Los estudiantes interpretan fácilmente la situación sobre nutrición al ser un tema relevante para ellos, lo que significa que comprenden los tipos de representación de la función lineal y función afín.

Los estudiantes explican las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.

#### **Sesión 05: Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Los estudiantes para comprender el concepto de función lineal y función afín han considerado que solo se comprende si se interpreta y se reinterpreta aquello que se comprende. Dicha comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica.

Los estudiantes explican las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.

#### **Resultado de la Práctica Pedagógica Alternativa**

##### **Subcategoría: Comprensión.**

En la Práctica Pedagógica Alternativa, para comprender el concepto de función lineal y función afín se ha considerado que solo se comprende si se interpreta y se reinterpreta aquello que se comprende. Dicha comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica. Los estudiantes explican las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.



## Presentación de discusión de resultados.

**Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas en la función lineal y función afín.**

### Subcategoría: Comprensión

Resultados PPI	Resultados de la PPA	Teoría
<p>En la PPI los estudiantes difícilmente llegan a una buena comprensión ya que el proceso para resolver ejercicios es de forma mecánica, algorítmica.</p> <p>Es una comprensión parcial ya que no entienden la relación entre las formas de representación de la función lineal y función afín.</p>	<p>En la Práctica Pedagógica Alternativa, para comprender el concepto de función lineal y función afín se ha considerado que solo se comprende si se interpreta y se reinterpreta aquello que se comprende. Dicha comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica.</p> <p>Los estudiantes explican las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.</p>	<p>Considerando a Duval, (2006). Considera que la conversión es la que permite la articulación entre los registros de representación en la enseñanza; son el resultado de la comprensión conceptual y cualquier dificultad que se presente, serán indicadores de conceptos erróneos.</p> <p>Como señala Castro, E. (2008) sobre la relación entre comprensión y representación, considera lo dicho por Heller y Greeno, resolver un problema con comprensión conlleva construir una representación cognitiva de los elementos de la situación y las relaciones entre estos elementos.</p>

### **Reflexión sobre la subcategoría: Comprensión**

En la PPI se da una comprensión parcial ya que no entienden la relación entre las formas de representación de la función lineal y función afín, el proceso de aprendizaje es desarrollando algoritmos.

En el proceso de la PPA el docente considera las preguntas que se plantean para que el estudiante pueda explicar sus ideas y comunicar sus resultados, describan las características de la función lineal y función afín en cualquiera de sus representaciones semióticas.

Se considera que solo se comprende si se interpreta y se reinterpreta aquello que se comprende. Dicha comprensión se refleja en el uso de conversiones que realizan los estudiantes utilizando el software geogebra; ya sea verbal, tabular, algebraica y gráfica. Analizando a Duval, (2006). Considera que la conversión es la que permite la articulación entre los registros de representación en la enseñanza; son el resultado de la comprensión conceptual y cualquier dificultad que se presente, serán indicadores de conceptos erróneos.

Castro, E. (2008) menciona la relación entre comprensión y representación, considera lo dicho por Heller y Greeno, resolver un problema con comprensión conlleva construir una representación cognitiva de los elementos de la situación y las relaciones entre estos elementos.

**Tabla 37: Discusión de resultados. Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas. Subcategoría: Comprensión.**

**Presentación de discusión de resultados.**  
**Practica Pedagógica Alternativa**

**Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.**

**Subcategoría: Tipos de representación.**

**Sesión 01: Manual de inducción del software geogebra.**

Los estudiantes representan en la vista gráfica los elementos de la barra de herramientas, relacionan la representación gráfica con la representación algebraica.

En equipos resuelven la guía de actividades planteadas realizando las respectivas representaciones semióticas de los objetos.

**Sesión 02: Reconociendo funciones en la vida diaria.**

Los estudiantes parten del registro verbal, lo relacionan y representan en el registro gráfico utilizando los instrumentos del software geogebra, determinan la relación de variables asignadas a los ejes, representan pares ordenados, segmentos,

**Sesión 03: Las funciones que me rodean.**

Los estudiantes representan situaciones que le rodean utilizando tabulaciones, expresiones algebraicas, gráficas utilizando la barra de herramientas y la barra de entrada del software geogebra.

**Sesión 04: Consumimos en función al requerimiento del cuerpo**

D4 Los estudiantes utilizan diferentes formas de representación semiótica de la función lineal y lineal afín para modelar situaciones de la vida.

Utilizan la barra de herramientas, la barra de entrada y las vistas del software geogebra para realizar conversiones de una representación a otra.

**Sesión 05: Compras en función al requerimiento del cuerpo**

Los estudiantes manejar varios registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico), permite interpretar y comprender el objeto matemático (función afín) y formar nuevas representaciones mentales (noesis).arrastre, deslizador.

### **Resultado de la Práctica Pedagógica Alternativa**

#### **Subcategoría: Tipos de representación.**

En la Práctica Pedagógica Alternativa, los estudiantes comprenden el objeto (función lineal y función afín) y la representación semiótica, verbal, tabular, algebraica y gráfica. Utilizan la barra de herramientas, la barra de entrada del software geogebra.

Esta situación permite a los estudiantes tener ambas representaciones en las vistas del software.

### Presentación de discusión de resultados.

**Categoría: Capacidad de comunica y representa ideas matemáticas.**

**Subcategoría: Tipos de representación.**

Resultado de la PPI	Resultados de la PPA	Teoría
En la PPI los estudiantes desarrollan las diferentes representaciones de la función lineal y función afín como fases de las mismas para aclarar la comprensión de la representación algebraica, no se considera que reflejan el concepto del objeto.	<p>En la Práctica Pedagógica Alternativa, los estudiantes comprenden el objeto (función lineal y función afín) y la representación semiótica, verbal, tabular, algebraica y gráfica. Utilizan la barra de herramientas, la barra de entrada del software geogebra.</p> <p>Esta situación permite a los estudiantes tener ambas representaciones en las vistas del software.</p>	<p>(Duval, 2006) en (Gumera, 2010). Señala que las representaciones semióticas juegan un papel primordial en la enseñanza de las matemáticas, ya que son las representaciones las que permiten el acceso a los objetos matemáticos, considerando que las matemáticas, a diferencia de otras ciencias, están contenidas de objetos no tangibles, donde la actividad matemática se realiza necesariamente en un contexto de representación.</p> <p>Se debe considerar que no se puede suponer que el contenido representado es separado de la forma que lo representa, como si la noesis (representación mental) fuera independiente de la Semiosis (representación visual) (Duval, 1999).</p>

<b>Reflexión sobre la subcategoría: Tipos de representación</b>
<p>En la práctica pedagógica inicial las diferentes representaciones de la función lineal y función afín como fases de las mismas para aclarar la comprensión de la representación algebraica,</p> <p>El la practica pedagógica alternativa, los estudiantes comprenden el objeto (función lineal y función afín) y la representación semiótica, verbal, tabular, algebraica y gráfica. Utilizan la barra de herramientas, la barra de entrada del software geogebra, esta situación permite a los estudiantes tener ambas representaciones en las vistas del software.</p> <p>(Duval, 2006) en (Gumera, 2010). Señala que las representaciones semióticas juegan un papel primordial ya que permiten el acceso a los objetos matemáticos, considerando que las matemáticas, a diferencia de otras ciencias, están contenidas de objetos no tangibles, donde la actividad matemática se realiza necesariamente en un contexto de representación.</p> <p>Se debe considerar que no se puede suponer que el contenido representado es separado de la forma que lo representa, como si la noesis (representación mental) fuera independiente de la Semiosis (representación visual) (Duval, 1999).</p>

**Tabla 38: Discusión de resultados. Categoría: Capacidad comunica y representa ideas matemáticas. Subcategoría: Tipos de representación**



## CONCLUSIONES

1. El uso del software geogebra como recurso didáctico, desarrolló la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en la función lineal y función afín en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Víctor Francisco Rosales Ortega” de Piura.
2. El diagnóstico de la práctica pedagógica inicial sobre el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas; según los resultados arrojados por el programa estadístico SPSS en su media fue 2.61, lo cual refleja que los estudiantes estuvieron en un nivel de inicio en la práctica pedagógica inicial.
3. La práctica pedagógica inicial docente se emplea una metodología tradicional, expositiva teniendo a los estudiantes como receptores de información.
4. Se planificó, diseñó la unidad y las sesiones de aprendizaje en el cual la docente se vio involucrada ayudo a entender el trabajo usando el Software Geogebra en las actividades realizadas donde se plantearon situaciones cotidianas.
5. La aplicación de actividades usando el software geogebra motivó en el docente ampliar su conocimiento y dominio del software. Por ello la participación del docente fue fundamental para orientar con éxito el trabajo cooperativo de los estudiantes.



6. El uso de estrategias como la modelación y técnicas de representación utilizando los instrumentos del Software Geogebra desarrollaron notablemente la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas al permitirles realizar conversiones en los registros semióticos (verbal, tabular, algebraico y gráfico) de la función lineal y función afín.
7. La evaluación se realizó mediante una prueba de salida que arroja una media a 12,22 lo que representa que los estudiantes llegaron a un nivel en proceso; que en comparación a la prueba diagnóstica de media 2,26 de nivel de inicio; es notorio el nivel de desarrollo de la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas.

## **RECOMENDACIONES**

A partir de las conclusiones asumidas, se propone las siguientes recomendaciones:

- a) Promover a través de la Unidad de Gestión Educativa Local de Padre Abad capacitaciones a docentes sobre uso y manejo del Software Geogebra en el área de matemáticas, ya que dicho software contribuye al desarrollo de capacidades.
- b) Propiciar en las Instituciones superiores de preparación docente el aprendizaje de recursos tecnológicos y softwares como el Geogebra.
- c) Utilizar estrategias metodológicas adecuadas para el uso del Software Geogebra teniendo en cuenta el nivel del estudiante.
- d) Propiciar el ambiente adecuado para el respectivo uso del Software Geogebra dentro del aula.



## FUENTES DE INFORMACIÓN

Alfaro, E. B. (2008). Instrumentos psicológicos y la teoría de la actividad instrumentada: fundamento teórico para el estudio del papel de los recursos tecnológicos en los procesos educativos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, (4).

Bello, J. (2013). Mediación del software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los alumnos del quinto grado de educación secundaria (Tesis). Pontificia Univesidad Católica del Perú, Lima.

Bonilla, G. (2006). 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 de la ciudad de Quito, en el año lectivo 2012-2013. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Chadwick, B. (1983). *Teorías del Aprendizaje para el docente*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Chauca, F., & Larraín, I. (2011). *Matemática Razonada para todos*. Lima: UNMSM.

Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), 143–168.

Gumera, C. (2010). Registros de representación semiótica utilizados para la proporcionalidad y la función lineal en los textos de matemática de octavo año básico y primer año medio entregado por el MINEDUC en Chile 2010-11 (Tesis). Universidad Pontificia Católica de Valparaíso, Valparaíso.

Gutierrez, S., & Parada, D. (2007). Caracterización de tratamientos y conversiones. El caso de la función afín en el marco de las aplicaciones (Tesis). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D. C.

Guzmán, I. (1998). Registros de representación, el aprendizaje de nociones relativas a funciones: Voces de estudiantes. *Relime*, 1(1), 5–21.

Comité latinoamericano de matemática educativa A.C. (México) (2005). Acta Latinoamericana de Matemática educativa 18.

Macías, J. (2014). Los registros semióticos en matemáticas como elemento de personalización en el aprendizaje. *Revista digital de investigación educativa*, 4(9), 27–57.

Mesías, R. (2006). Guía para desarrollo de la capacidad de Solución de Problemas. Lima: Fimart S.A.C.

MINEDU. (2013). *Rutas de Aprendizaje* (No. VI). Lima: Ministerio de Educación.

Marco del sistema curricular nacional, MINEDU 2014.

MINEDU. (2015). *Rutas de Aprendizaje* (No. VI): Ministerio de Educación.

NTCM, (1992). Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática. Sociedad andaluza de educación matemática. España. Thales, 143,151.

Ospina, D. (2012). Las representaciones semióticas en el aprendizaje del concepto función lineal (Tesis). Universidad Autónoma de Manizales, Manizales.

Pérez, P. (2013). *Psicología educativa*. Lima: Editorial San Marcos E. I. R. L.

Pérez Médina, C. (2014). Enfoques teóricos en investigación para la integración de la tecnología digital en la Educación Matemática. *Perspectiva Educacional*, 53(2), 129-150.

Polya, G., & Zagazagoitia, J. (1965). *Como plantear y resolver problemas* (1. ed.). *Serie de matemáticas*. México: Trillas.

Rabardel, P. (2011). Los hombres y las tecnologías. Visión cognitiva de los instrumentos contemporáneos (Trad. M. Acosta). Colombia: Ediciones Universidad Industrial de Santander. (Trabajo original publicado en 1995)

Riveros, V., & Mendoza, M. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC, *I2*(3), 315–336.

Rubio, F. (1984). Piaget y el curriculum de ciencias. Apuntes I.E.P.S: Vol. 34. Madrid: Narcea.

Sánchez, J., & Fernández, J. (2003). La enseñanza de la matemática: Fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas. Campus: Vol. 27. Madrid: CCS.

Toala, F. (2010). La aplicación de las tics en matemática y el desarrollo académico e los estudiantes del octavo año del colegio "Paulo E. Macías", en el periodo lectivo 2009-2010 (tesis). Universidad Tecnológica Equinoccial, Portoviejo.

Valverde, J., Garrido, M., & Fernández, R. (2010). Enseñar y aprender con tecnologías: Un modelo teórico para las buenas prácticas con tic. *redalyc*, 11(1), 203–229.

Vygotski, L., & Cole, M. (1989). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores ([2a. ed.]). Estudios y ensayos: Vol. 60. Barcelona: Crítica.

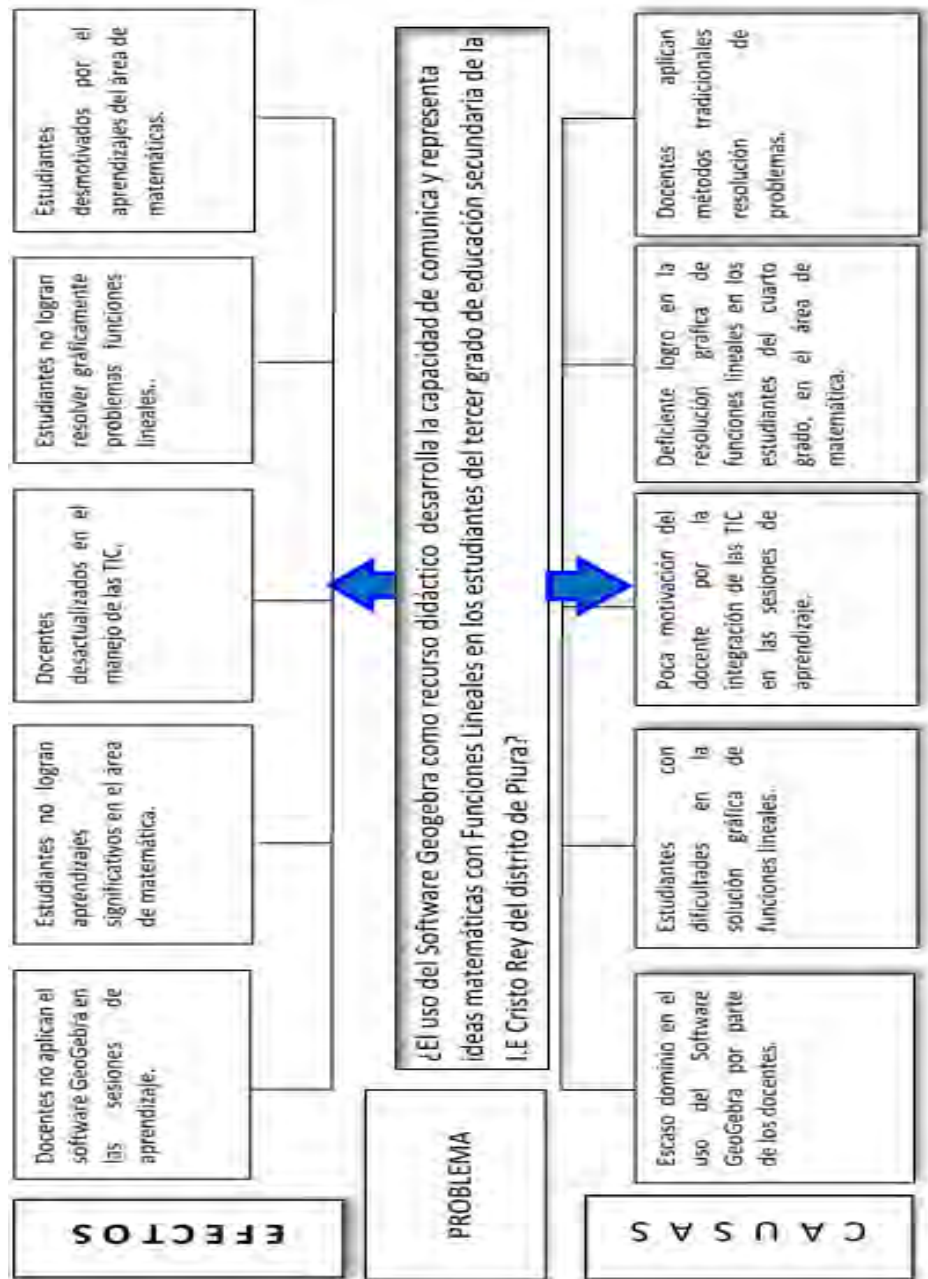
Zapata, M. A. (2006). Una revisión al Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular del Perú en el nivel secundario y del área de matemática. *Campo Abierto*, 25(2), 101–128.

## **ANEXOS**

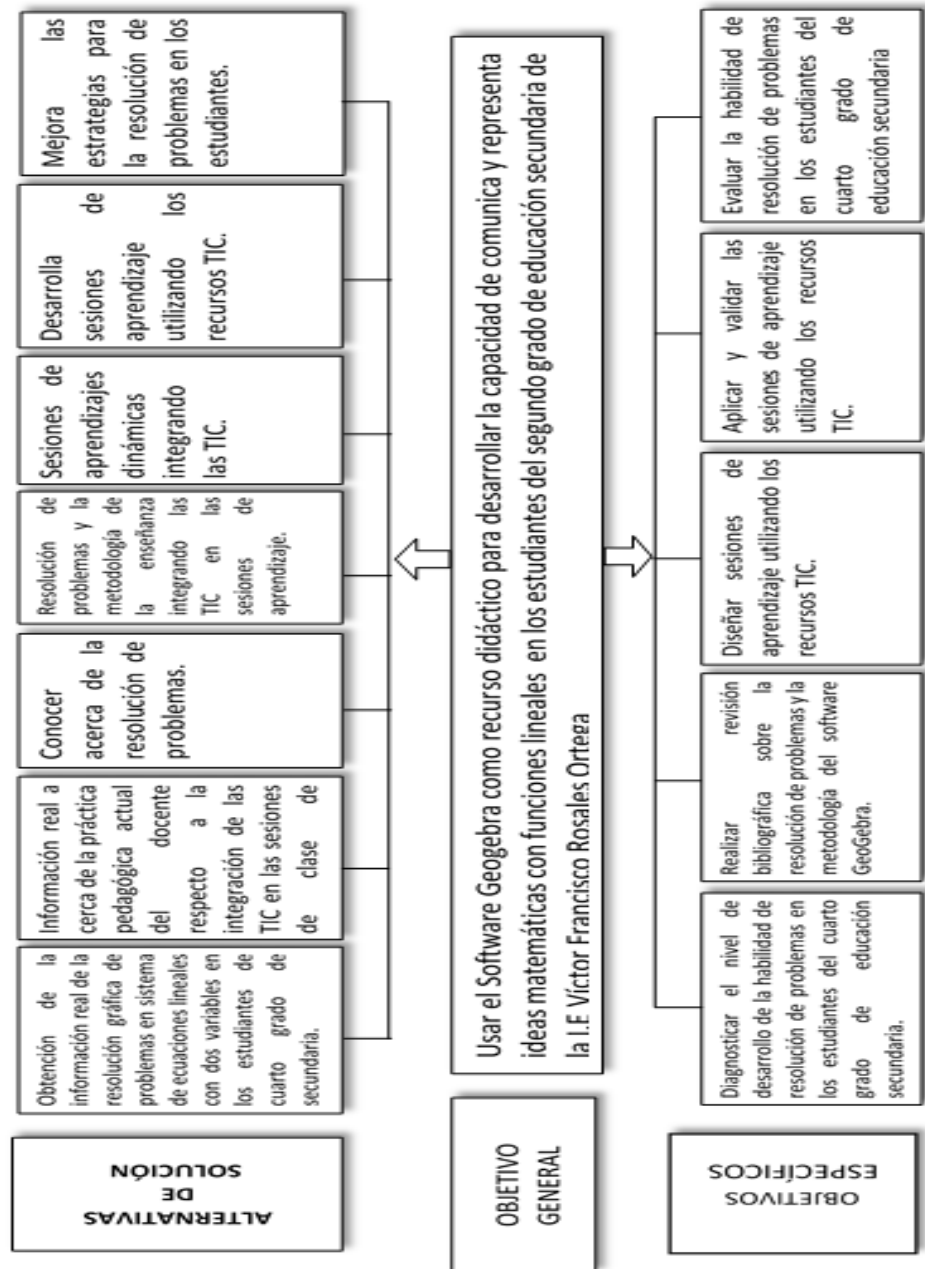




## ANEXO 1: Árbol de problemas



## Anexo 2: Árbol de objetivos





UNIVERSIDAD  
DE PIURA

### Anexo 3: Prueba Diagnóstica

Maestría en Educación con mención en Didáctica de las Matemáticas  
en Educación Secundaria.

#### PRUEBA DIAGNÓSTICA

#### INSTITUCIÓN EDUCATIVA VÍCTOR FRANCISCO ROSALES ORTEGA

APELLIDOS Y NOMBRES: .....

FECHA: ...../...../15 GRADO: Segundo EDAD:.....

JOVEN ESTUDIANTE: EL OBJETIVO DE ESTA PRUEBA ES CONOCER TUS HABILIDADES PARA COMUNICAR Y REPRESENTAR TUS IDEAS MATEMÁTICAS.

A continuación se plantean preguntas sobre el tema de Función lineal y Función lineal afín. Esperando que las resuelva de forma clara y ordenada cada una de ellas, deje escrito todos sus procesos aunque usted lo considere incompletos.

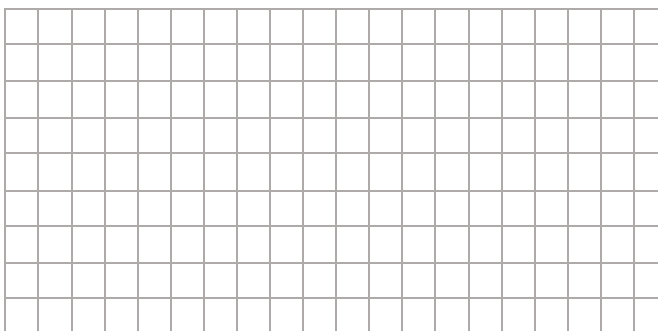
1.- Se tiene la siguiente situación:

La señora Dominga manda a su hijo Segundo a comprar aceite. El vendedor le dice que el litro de aceite cuesta S/. 4.50. Resuelve lo siguiente:

- a) ¿La relación entre la cantidad de aceite y lo que se paga representa una función? Explica.

- b) Completa la **tabla** de valores y elabora la **gráfica** correspondiente:

X # litros	1	2	3	4	5
f(x) costo	4.50				



c) Formula la ecuación que representa la función y señala sus partes.

2.- ¿A cuál de las funciones pertenece el punto A (-1; 3)?

a) 

$f(x)$	$f(x)$
--------	--------

 b)

c) 

$f(x)$	$f(x)$
--------	--------

 d)

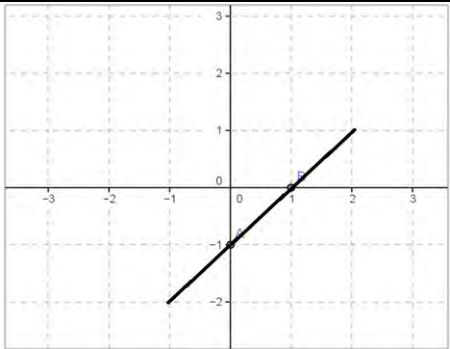
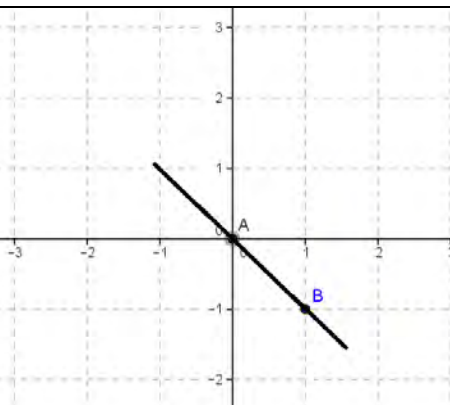
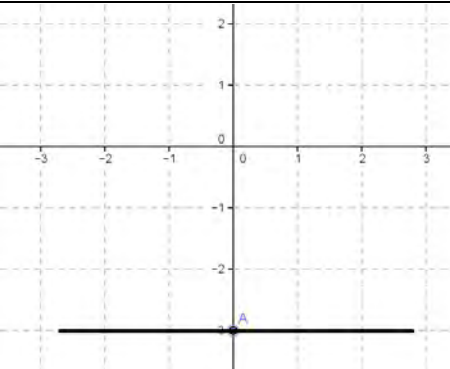
3.- ¿El siguiente par de magnitudes representan una función?

El número de obreros y el tiempo que tardan en acabar una obra. Suponga el tiempo que tarda un obrero en acabar la obra. Explica.

4.- Teniendo los siguientes gráficos:

a) Halla la pendiente y explica su significado.

b) Formula la función lineal que genera cada recta.

	a)
	b)
	a)
	b)
	a)
	b)

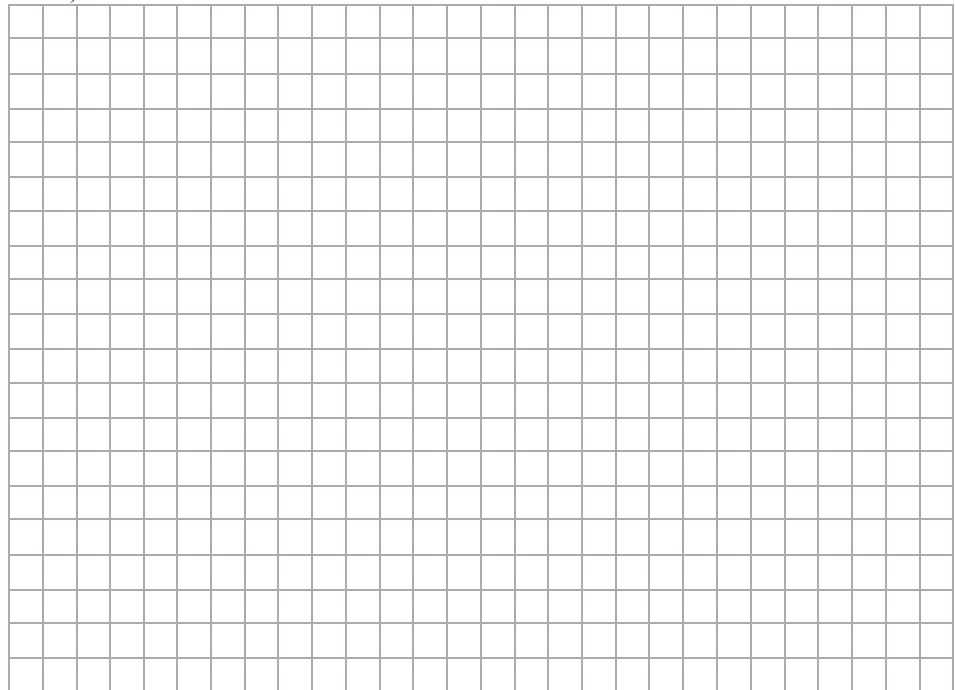
5.- La tabla siguiente corresponde a una función lineal.

x	0	10	20	30	40	50
---	---	----	----	----	----	----

$f(x)$	-3					97
--------	----	--	--	--	--	----

a) Obtén la ecuación.

b) Gráfica la función.

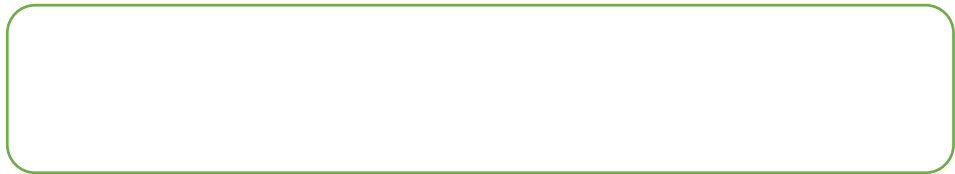


c) Plantea una situación para la función anterior.

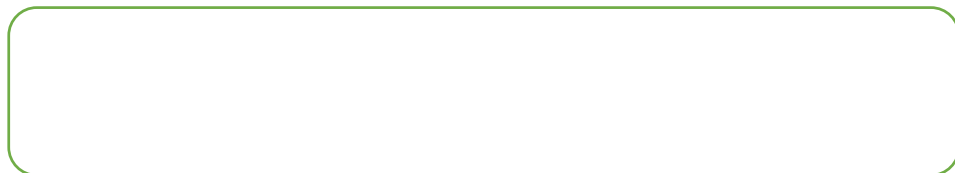


6.- A partir de la pregunta interior. Explica cómo cambias de un tipo de representación a otro.

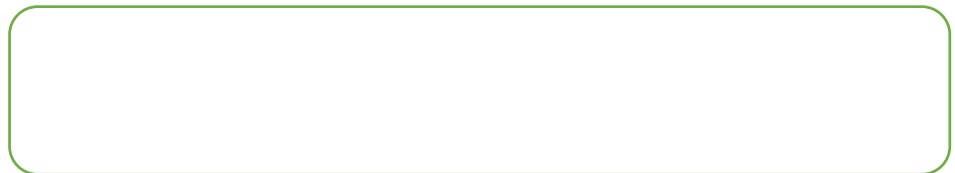
a) Tabular – Gráfico



b) Algebraico – Tabular



c) Algebraico – Gráfico





7. Plantea una situación y establece las relaciones correspondientes entre los registros de representación.

A large, empty rounded rectangle with a green border, intended for drawing or writing. The rectangle has rounded corners and is centered on the page.

**ANEXO 4: SESIONES PPI y PPA**  
**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1**

**I. DATOS INFORMATIVOS:**

- 1.1. I.E. : SAN JOSE-CURIMANA  
 1.2. ACTIVIDAD : FUNCION LENEAL  
 1.3. GRADO : SEGUNDO “UNICA”  
 1.4. PROFESOR : ANGELA ELIZABETH AGUILAR HITO  
 1.5. DURACIÓN : 4 Horas.

**II. APRENDIZAJES ESPERADOS:**

- Identifica los elementos de una función línea.
- Identifica el dominio y rango de una función lineal.
- Hallar la pendiente.
- Representa la función lineal en tabla, en gráfica y resuelve.

**III. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

PROCESOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	MAT.	TPO.
<b>INICIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente saluda a los estudiantes, luego dialoga y conversa con los estudiantes sobre la sobre proporcionalidad directa y que muestra en un papelote.</li> <li>• Pregunto a los estudiantes si reconocen y pueden nombrar las expresiones mostradas.</li> <li>• Mediante lluvia de ideas participan los estudiantes.</li> <li>• El docente anota las participaciones en la pizarra</li> <li>• Luego el docente manifiesta la importancia de reconocer la función lineal que interactúan en matemática.</li> <li>• Se declara la actividad a trabajar sobre el estudio de función lineal</li> </ul>	<b>Pizarra</b> <b>Tiza</b>	<b>20'</b>

DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente desarrolla la función lineal en la pizarra.</li> <li>• El docente haciendo uso de reglas realiza la gráfica de la función lineal.</li> <li>• Posteriormente se hace una explicación acerca de los elementos que posee.</li> <li>• De la misma forma el docente pide a los estudiantes que expresen de una manera adecuada la función lineal la pizarra.</li> <li>• Los estudiantes realizan la gráfica de la función lineal en su cuaderno e identifiquen los elementos que posee.</li> <li>• A continuación el docente realiza las siguientes interrogantes: ¿Cómo identificar una función lineal? ¿cómo identificar el dominio y rango de una función lineal? ¿Cómo hallar la pendiente de la función lineal? función lineal en gráfica, en tabla y resolverla</li> <li>• Los estudiantes responden mediante lluvia de ideas.</li> <li>• El docente hace una explicación sobre la clasificación de la función lineal.</li> <li>• Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.</li> <li>• Se resuelve ejercicios sobre función afín.</li> </ul>	<b>Juego de reglas</b>  <b>Pizarra Tiza</b>  <b>Libro del MED</b>	15' 10' 10' 15' 10
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente realiza la sistematización del aprendido mediante interrogantes.</li> <li>• Los estudiantes participan voluntariamente</li> <li>• Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?</li> </ul>	<b>Preguntas dirigidas</b>	10'

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02**

**IV.DATOS INFORMATIVOS:**

- 4.1. I.E. : SAN JOSE-CURIMANA  
4.2. ACTIVIDAD : FUNCION AFÍN  
4.3. GRADO : SEGUNDO“UNICA”  
4.4. PROFESOR : ANGELA ELIZABETH AGUILAR HITO  
4.5. DURACIÓN : 4 Horas.

**V. APRENDIZAJES ESPERADOS:**

- Identifica los elementos de una función afín.
- Identifica el dominio y rango de una función afín.
- Hallar la pendiente.
- Representa la función afín en tabla, en gráfica y resuelve.

**VI.SECUENCIA DIDÁCTICA:**

PROCESOS	ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES	MAT.	TPO.
INICIO	<ul style="list-style-type: none"><li>• El docente saluda a los estudiantes, luego dialoga y conversa con los estudiantes sobre proporcionalidad directa y función lineal la que muestra en un papelote.</li><li>• Pregunto a los estudiantes si reconocen y pueden nombrar las expresiones mostradas.</li><li>• Mediante lluvia de ideas participan los estudiantes.</li><li>• El docente anota las participaciones en la pizarra.</li><li>• Luego el docente manifiesta la importancia de reconocer la función afín que interactúan en matemática.</li><li>• Se declara la actividad a trabajar sobre el estudio de función afín.</li></ul>	<b>Pizarra Tiza</b>	<b>20'</b>

DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente desarrolla la función afín en la pizarra.</li> <li>• El docente haciendo uso de reglas realiza la gráfica de la función afín.</li> <li>• Posteriormente se hace una explicación acerca de los elementos que posee.</li> <li>• De la misma forma el docente pide a los estudiantes que expresen de una manera adecuada la función afín la pizarra.</li> <li>• Los estudiantes realizan la gráfica de la función afín en su cuaderno e identifiquen los elementos que posee.</li> <li>• A continuación el docente realiza las siguientes interrogantes: ¿Cómo identificar una función afín? ¿cómo identificar el dominio y rango de una función afín? ¿Cómo hallar la pendiente de la función afín? Representa la función afín en gráfica, en tabla y resolverla.</li> <li>• Los estudiantes responden mediante lluvia de ideas.</li> <li>• El docente hace una explicación sobre la clasificación de la función afín.</li> <li>• Se refuerza mediante el análisis del libro de texto del ministerio.</li> <li>• Se resuelve ejercicios sobre función afín.</li> </ul>	<b>Juego de reglas</b>  <b>Pizarra</b> <b>Tiza</b>  <b>Libro del MED</b>	15'  10'  10'  15'  10
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente realiza la sistematización del aprendido mediante interrogantes.</li> <li>• Los estudiantes participan voluntariamente.</li> <li>• Se realiza la metacognición mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Para qué me sirve lo aprendido?</li> </ul>	<b>Preguntas dirigidas</b>	10'

**UNIDAD DE APRENDIZAJE N°**  
**FUNCIONES EN LA VIDA**

**I. DATOS GENERALES:**

1. Institución educativa : Víctor Francisco Rosales Ortega
2. Área : Matemática.
3. Grado y sección : 2° “ A”
4. Duración : 24 horas.
5. Bimestre : II
6. Docente : Prof. Ángela Elizabeth Aguilar Hito.

**II. JUSTIFICACIÓN:**

Vivimos dentro de una sociedad comercial que presenta múltiples problemas y situaciones comerciales, turísticas, producción etc., que suponen ingresos, egresos y ganancias económicas.

Esta unidad pretende proveer instrumentos para identificar y representar una relación de dependencia o correspondencia entre dos variables. Asimismo, analizar y representar la relación entre magnitudes cuando sus medidas son incrementadas o reducidas. La unidad propone ejercicios a partir de situaciones reales, en las cuales se pondrá en práctica lo aprendido utilizando el software geogebra.

**III. TEMAS TRANSVERSALES**

- Educación para la convivencia, la paz y ciudadanía
- Educación para el éxito

**IV. VALORES Y ACTITUDES:**

<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES</b>	<b>ACTITUDES FRENTE AL ÁREA</b>
Respeto	Emplea vocabulario adecuado. Cuida la propiedad ajena. Asume la diversidad cultural.	Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.
Responsabilidad	Contribuye con la conservación del orden e higiene del aula. Asume sus errores. Presenta sus tareas oportunamente.	Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas. Actúa con honestidad en la evaluación de sus aprendizajes. Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.

**ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES:**

<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	<b>Matematiza situaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación, y expresa modelos referidos a proporcionalidad directa, función lineal y función afín.</li> <li>Usa modelos de variación referidos a la función lineal al plantear y resolver problemas.</li> </ul>
	<b>Comunica y representa ideas matemáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la proporcionalidad inversa, función lineal y lineal afín.</li> <li>Describe las características de la función lineal y la familia de ella de acuerdo a la variación de la pendiente.</li> <li>Describe gráficos y tablas que expresan funciones lineales, afines y constantes.</li> </ul>
	<b>Elabora y usa estrategias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emplea estrategias heurísticas y procedimientos para resolver problemas de proporcionalidad inversa, función lineal y lineal afín considerando ciertos valores, su regla de la función, o a partir de su representación.</li> <li>Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una proporcionalidad inversa, función lineal y lineal afín.</li> </ul>
<b>CAMPOS TEMÁTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Función lineal.</li> <li>Función afín.</li> <li>Dominio y rango de una función lineal y afín.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendiente.</li> <li>Modelos lineales.</li> <li>Representación verbal, tabular y gráfica de la función lineal y afín.</li> </ul>
<b>PRODUCTO</b>		

- Utiliza instrumentos del software “geogebra”, para representar la función lineal y afín.
- Modela situaciones de la vida diaria mediante la función lineal y afín.
- Describe situaciones que involucran a la función lineal y función afín.

**V. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES:**

<b>SITUACIÓN DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p>Describen las características de la función lineal y afín lineal mediante gráficas.</p> <p>Resuelven situaciones problemáticas relacionadas a la alimentación.</p>	<p><b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b></p>	<b>Matematiza situaciones</b>	Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación, y expresa modelos referidos a proporcionalidad directa, función lineal y función afín.
		<b>Comunica y representa ideas matemáticas</b>	Utiliza instrumentos del software geogebra para representaciones tabulares, gráficas y algébricas de la proporcionalidad directa, función lineal y lineal afín. Describe las características de la función lineal y la familia de ella de acuerdo a la variación de la pendiente. Describe gráficos y tablas que expresan funciones lineales, afines y constantes.
		<b>Elabora y usa estrategias</b>	Emplea estrategias con el Software Geogebra y emplea procedimientos para resolver problemas de proporcionalidad directa, función lineal y función afín considerando ciertos valores, su regla de la función, o a partir de su representación. Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una proporcionalidad directa, función lineal y lineal afín.



**MATERIALES BÁSICOS QUE SE USAN EN LA UNIDAD:**

- Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática del VI ciclo, (2015) Lima.
- Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje General, “Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos”, (2013) Lima.
- Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 2”, (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Guía metodológica - Matemática 3° (2012) – Santillana. S.A.
- Software y manual de geometría dinámica “Geogebra”; Folletos, separatas, láminas, equipo de multimedia, etc.
- Plumones, cartulinas, papelógrafos, cinta masking tape, pizarra, tizas, etc.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 02

**I. TÍTULO DE LA SESIÓN : "Reconociendo funciones en la vida diaria."**

**II. GRADO : SEGUNDO**

**III. DURACIÓN : 3 Horas Pedagógicas.**

**IV. DOCENTE : Angela E. Aguilar Hito**

**V. APRENDIZAJES ESPERADOS :**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<i>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</i>	<b>Matematiza Situaciones</b>	Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación, y expresa modelos referidos a funciones lineales. Usa modelos de variación referidos a la función lineal al plantear y resolver problemas.
	<b>Comunica y representa ideas matemáticas</b>	Emplea representaciones tabulares, gráficas y algébricas de la función lineal usando Geogebra. Describe gráficos y tablas que expresan funciones lineales a partir de la vista gráfica de Geogebra. Explica el comportamiento de la función lineal al variar la pendiente.
	<b>Elabora y usa estrategias</b>	Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal haciendo uso del Software Geogebra.

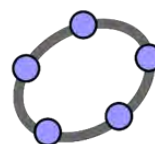
**VI. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

	RECURSOS
<p><b>INICIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y les muestra mediante una proyección en PPT (o en caso contrario impresas) ANEXO 08, dos fotografías sobre situaciones donde puedan identificar funciones.</li> <li>A continuación realiza las siguientes preguntas:</li> </ul> <p>¿Qué características observas en la fotografía A? Se espera que los estudiantes respondan: Los platos de comida aumentan y el costo también aumenta. Observa la fotografía B ¿Podrías decir qué pasaría si aumentamos el número de vacas? Se espera que los estudiantes respondan: La cantidad de comida aumentaría. ¿Las situaciones anteriores tienen alguna similitud? ¿Qué crees que los diferencia o asemeja?</p> <p>¿Crees que será necesario estudiar a fondo estas situaciones? ¿Por qué?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas y se anota sus respuestas en la pizarra.</li> </ul> <p><b>DESARROLLO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se entrega a cada estudiante una parte de rompecabezas de diferentes imágenes y se agrupan cada 4 estudiantes de acuerdo a la imagen.</li> <li><b>ACTIVIDAD N° 01:</b> A cada grupo, el docente hace entrega de una hoja que contiene los casos planteados con las fotografías y pide a los estudiantes que completen la tabla que observan. (ANEXO 09)</li> <li>Cada grupo plantea las relaciones que han podido observar, con el fin de que los estudiantes direccionen el trabajo hacia el objetivo de la sesión el docente va monitoreando a cada grupo, incitando a que tomen en cuenta los pasos indicados para llegar a una generalización.</li> </ul>	<p><b>LÁMINAS O FOTOS</b></p> <p><b>HOJAS IMPRESAS</b></p> <p><b>HOJAS DE TRABAJO</b></p> <p><b>MATERIAL IMPRESO</b></p> <p><b>GEOGEBRA</b></p> <p><b>LECTURA</b></p> <p><b>FICHA</b></p>

- Luego cada grupo manifiesta a través de un representante los criterios que han considerado y el docente escribe en la pizarra el aporte de los grupos.



- **ACTIVIDAD N°02: “MODELANDO LA FUNCIÓN LINEAL”.** Se entrega a cada grupo una hoja con un problema para trabajar con la finalidad de diferenciar dominio de rango y su ubicación en el plano cartesiano. Hallando la pendiente. (ANEXO 10)
- **ACTIVIDAD N°03: “OBTENIENDO LA CANTIDAD DE CALORÍAS QUE PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS”** Con la ayuda del software geogebra los estudiantes realizan la representación, gráfica y tabular de una función lineal considerando sus características. (ANEXO 4).
- Para tal actividad se utilizará el (ANEXO 5)
- Primeramente se elabora en material impreso para luego apoyamos en la geometría dinámica del software Geogebra proponiendo diversas formas.
- Luego analizan la información en el texto del MED sobre función lineal y comparan mediante la experimentación con ayuda del Geogebra.
- **CIERRE:**
- Finalmente se realiza la metacognición a través de las interrogantes: Ficha de metacognición.



### SESIÓN DE APRENDIZAJE 03

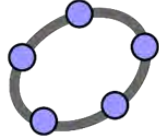
- I. TÍTULO DE LA SESIÓN : LAS FUNCIONES QUE ME RODEAN.
- II. GRADO : SEGUNDO
- III. DURACIÓN : 3 Horas Pedagógicas.
- IV. DOCENTE : Angela E. Aguilar Hito
- V. APRENDIZAJES ESPERADOS :

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<i>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</i>	<b>Matematiza Situaciones</b>	Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación, y expresa modelos referidos a funciones lineales. Usa modelos de variación referidos a la función lineal al plantear y resolver problemas.
	<b>Comunica y representa ideas matemáticas</b>	Emplea representaciones tabulares, gráficas y algébricas de la función lineal usando Geogebra. Describe gráficos y tablas que expresan funciones lineales a partir de la vista gráfica de Geogebra. Explica el comportamiento de la función lineal al variar la pendiente.
	<b>Elabora y usa estrategias</b>	Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal haciendo uso del Software Geogebra.

#### VI. SECUENCIA DIDÁCTICA:

	RECURSOS
<b>INICIO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y les muestra mediante una proyección en PPT (o en caso contrario impresas) ANEXO 08, dos fotografías sobre situaciones donde puedan identificar funciones.</li> <li>A continuación realiza las siguientes preguntas:</li> </ul>	<b>LÁMINAS O FOTOS</b>

<p>¿Qué características observas en la fotografía A? Se espera que los estudiantes respondan: Los platos de comida aumentan y el costo también aumenta. Observa la fotografía B ¿Podrías decir qué pasaría si aumentamos el número de vacas? Se espera que los estudiantes respondan: La cantidad de comida aumentaría. ¿Las situaciones anteriores tienen alguna similitud? ¿Qué crees que los diferencia o asemeja?</p> <p>¿Crees que será necesario estudiar a fondo estas situaciones? ¿Por qué?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas y se anota sus respuestas en la pizarra.</li> <li><b>DESARROLLO:</b></li> <li>Se entrega a cada estudiante una parte de rompecabezas de diferentes imágenes y se agrupan cada 4 estudiantes de acuerdo a la imagen.</li> <li><b>ACTIVIDAD N° 01:</b> A cada grupo, el docente hace entrega de una hoja que contiene los casos planteados con las fotografías y pide a los estudiantes que completen la tabla que observan. (ANEXO 09)</li> <li>Cada grupo plantea las relaciones que han podido observar, con el fin de que los estudiantes direccionen el trabajo hacia el objetivo de la sesión el docente va monitoreando a cada grupo, incitando a que tomen en cuenta los pasos indicados para llegar a una generalización.</li> <li>Luego cada grupo manifiesta a través de un representante los criterios que han considerado y el docente escribe en la pizarra el aporte de los grupos.</li> <li><b>ACTIVIDAD N°02:</b> “MODELANDO LA FUNCIÓN LINEAL”. Se entrega a cada grupo una hoja con un problema para trabajar con la finalidad de diferenciar dominio de rango y su ubicación en el plano cartesiano. Hallando la pendiente. (ANEXO 10)</li> </ul>	<p><b>HOJAS IMPRESAS</b></p> <p><b>HOJAS DE TRABAJO</b></p> <p><b>MATERIAL IMPRESO</b></p> <p><b>GEOGEBRA</b></p> <p><b>LECTURA</b></p> <p><b>FICHA</b></p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ACTIVIDAD N°03: “OBTENIENDO LA CANTIDAD DE CALORÍAS QUE PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS”</b> Con la ayuda del software geogebra los estudiantes realizan la representación, gráfica y tabular de una función lineal considerando sus características. (ANEXO 4).</li> <li>• Para tal actividad se utilizará el (ANEXO 5)</li> <li>• Primeramente se elabora en material impreso para luego apoyamos en la geometría dinámica del software Geogebra proponiendo diversas formas.</li> <li>• Luego analizan la información en el texto del MED sobre función lineal y comparan mediante la experimentación con ayuda del Geogebra.</li> <li>• <b>CIERRE:</b></li> <li>• Finalmente se realiza la metacognición a través de las interrogantes: Ficha de metacognición.</li> </ul>	
---	---

**Anexo 5**  
**GUÍA DE INDUCCIÓN AL SOFTWARE GEOGEBRA**


NOMBRE.....FECHA: \_\_\_\_\_

***EL GEOGEBRA:***

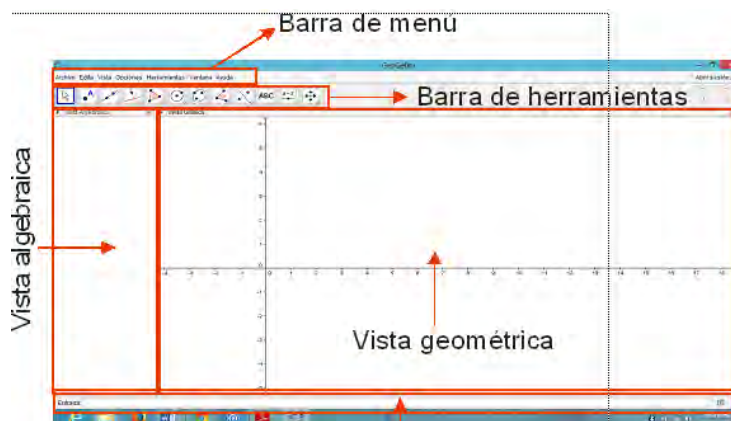
Es un programa con una serie de elementos u objetos elementales (puntos, segmentos, circunferencias, polígonos, etc.) a partir de los cuales es posible construir nuevos objetos, así como establecer relaciones entre ellos, de manera que al cambiar las condiciones de los objetos iniciales, se mantengan las relaciones existentes entre ellos, previamente establecidas a través de un conjunto de herramientas disponibles.

Con el Geogebra se pueden construir distintos objetos de manera fácil y rápida, con un trazo exacto y real, que además revelarán las relaciones existentes en la figura construida; además permitirá la transformación de los objetos que la componen, actualizando las relaciones existentes con facilidad y rapidez.

El GeoGebra es un programa de libre distribución y se puede bajar de internet desde <https://www.geogebra.org/>

1. **Ejecutar el programa Geogebra:** Hacemos doble clic en el ícono , que se encuentra en el escritorio de la computadora.  
Para poder trabajar con el tema de triángulos, se trabajará teniendo en cuenta la Vista algebraica y vista gráfica, además del conocimiento básico de uso de las herramientas de construcción, que se detalla a continuación.

2. **Interfaz o entorno de trabajo:**

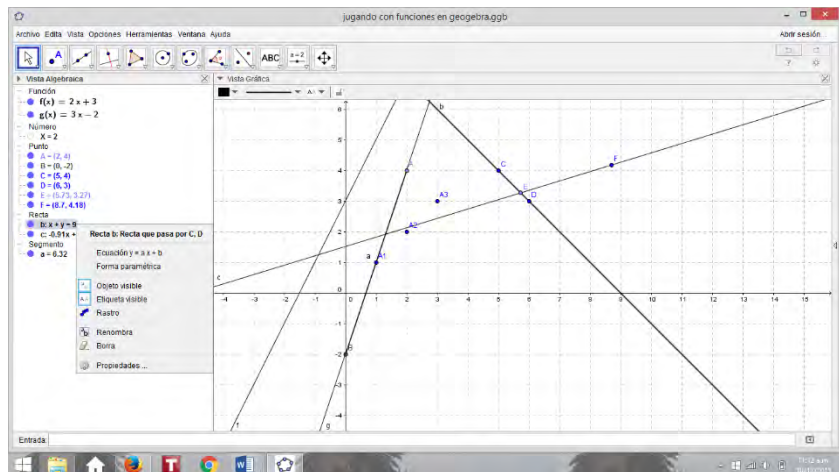


3. **Vista algebraica:** Es el lugar donde se distinguen los objetos matemáticos libres de los dependientes. Para modificar los objetos de la vista algebraica, sólo basta seleccionarlo con ayuda del mouse, hacer clic derecho y obtenemos una lista de



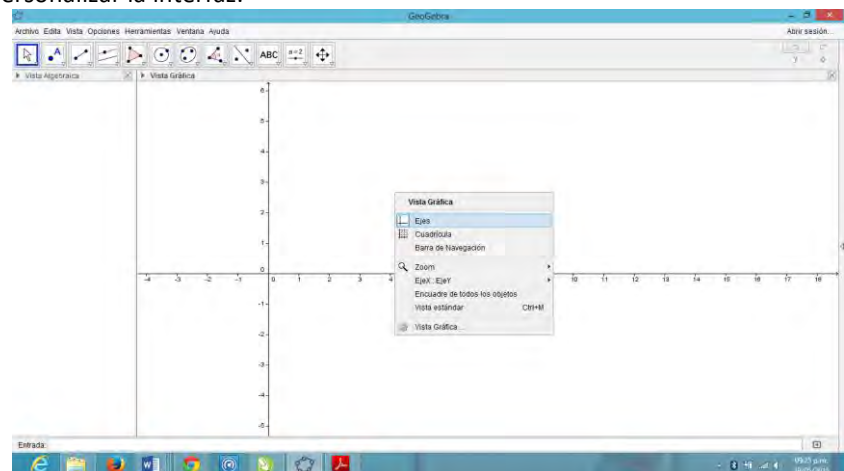
comandos. Por ejemplo, podemos hacer clic en propiedades.

4. **Vista gráfica:** Es el espacio que se tiene para poder realizar construcciones geométricas y que con ayuda del mouse y la herramienta *Elige y Mueve* poder arrastrarlos y las representaciones algebraicas se actualizan



dinámicamente.

Al abrir el geogebra por defecto en la vista gráfica tendremos al eje de coordenadas que podemos ocultarlo haciendo clic derecho en cualquier lugar de la vista gráfica y escogemos la opción *ejes* para desactivarlo y de esta manera personalizar la interfaz.

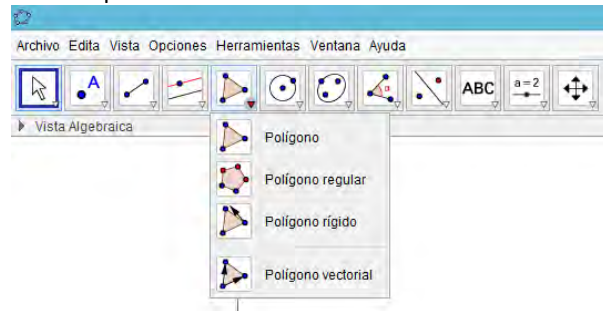


5. **Barra de herramientas:** Es el conjunto de herramientas que posee el software con el cual trabajaremos para poder realizar construcciones diversas. Se


encuentra en la parte superior y al pasar el mouse por cada uno de ellos podemos obtener una breve descripción de cada ícono.

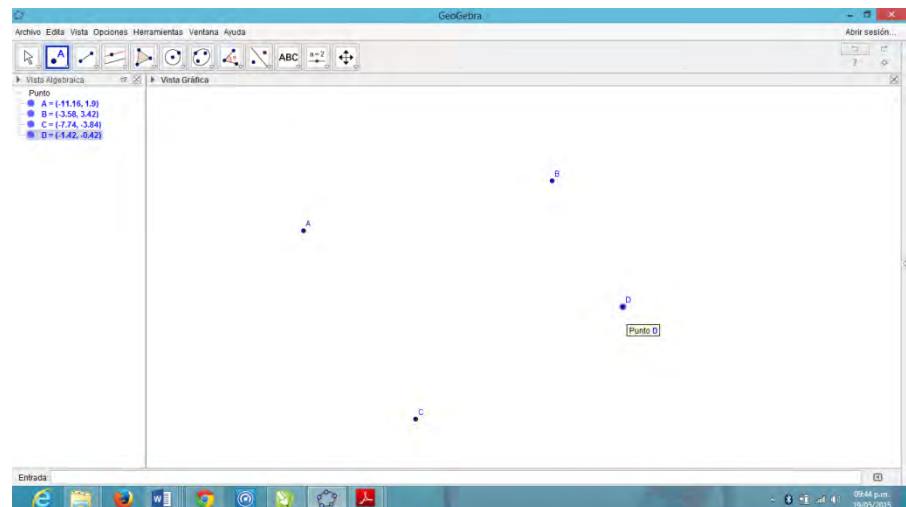


Además cada herramienta tiene la opción de mostrar nuevas herramientas, sólo basta hacer clic en la parte inferior derecha de cada ícono.

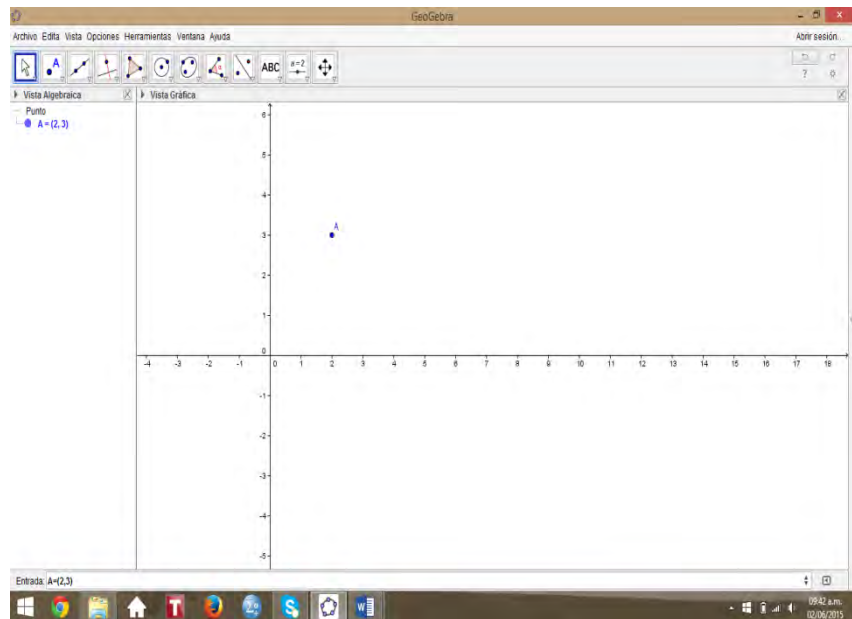



### **EMPLEANDO ALGUNAS HERRAMIENTAS DEL GEOGEBRA:**

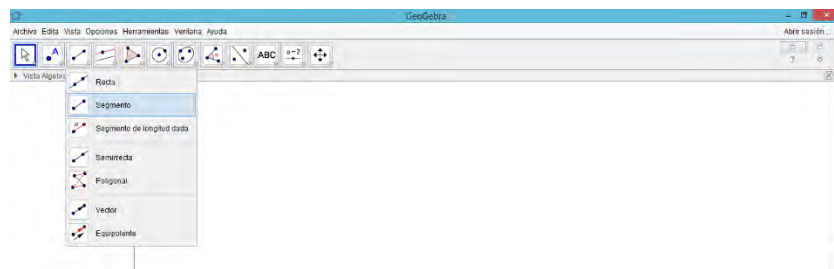
- a) **Creando puntos:** Para graficar un punto, hacemos clic en el ícono  y hacemos clic en cualquier parte de la vista gráfica




También podemos crear puntos ingresando el punto en barra de entrada. Por ejemplo, A=(2,3). Dicho punto aparecerá en la vista algebraica y en la vista gráfica.

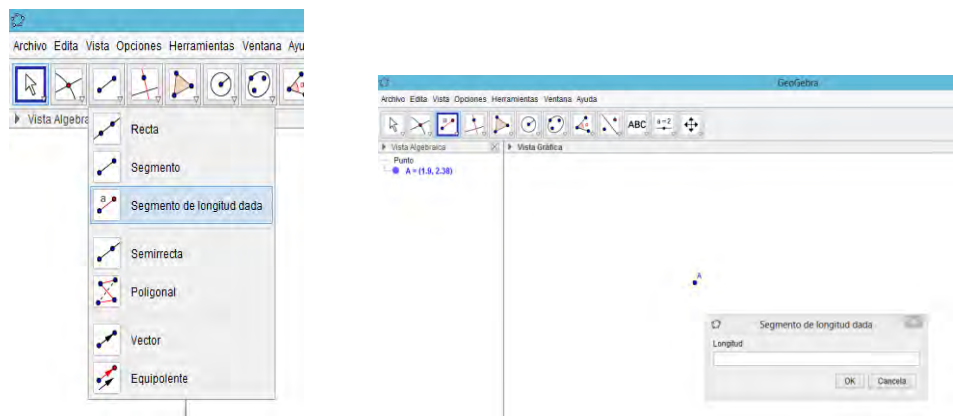



**Construyendo un segmento:** Para ello hacemos clic en el ícono  y seleccionamos la opción segmento entre dos puntos y escogemos dos

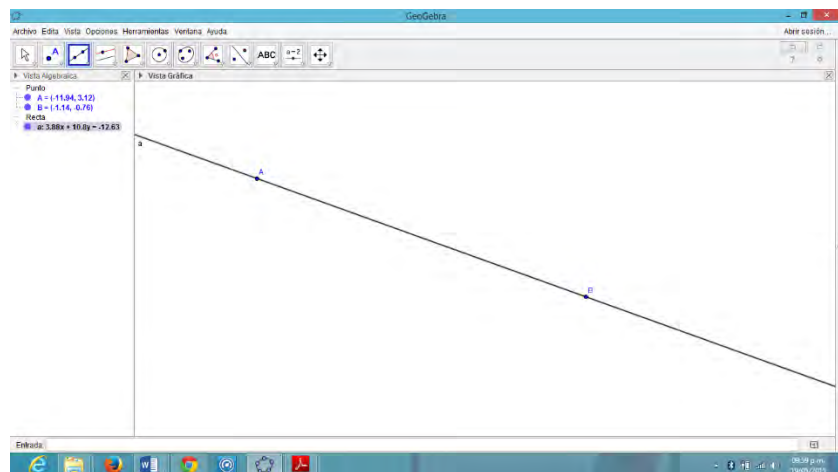




lugares cualesquiera de la vista gráfica.

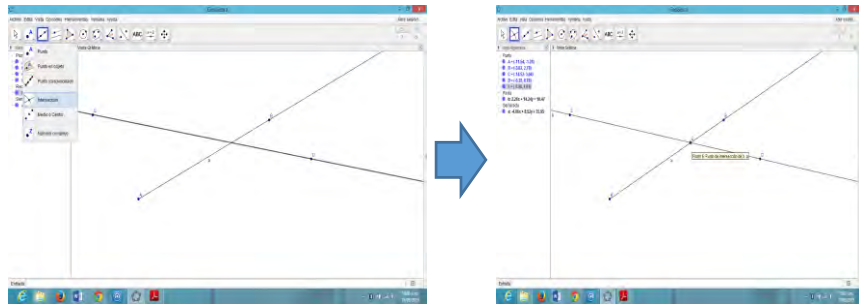
- b) Construir un segmento de longitud dada:** En el ícono , seleccionamos la opción **segmento de longitud dada**, luego ubicamos un punto en la vista gráfica y posteriormente se abrirá un cuadro en la que debemos indicar el valor de la medida del segmento dado.




- c) **Construyendo una recta:** En el ícono , seleccionamos la opción **recta** y ubicamos dos puntos cualesquiera de la recta en la vista gráfica.



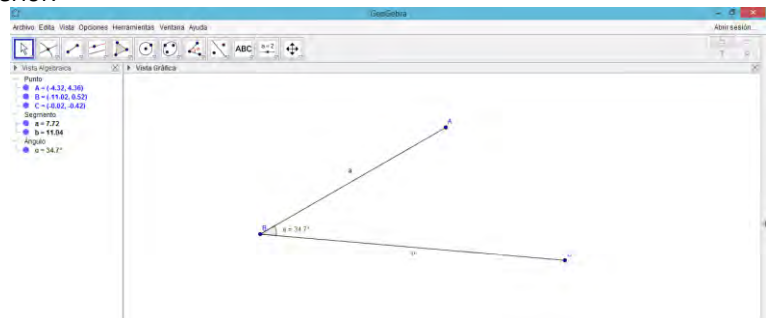
- d) **Construyendo una semirrecta:** En el ícono , seleccionamos la opción **semirrecta** y ubicamos dos puntos cualesquiera de la recta en la vista gráfica.
- e) **Hallando el punto de intersección:** Dentro de las construcciones, es importante considerar en muchas ocasiones el punto de intersección ya sea por ejemplo de dos rectas, semirrectas o segmentos, para encontrar de manera gráfica, hacemos clic en el ícono  y seleccionamos la opción **intersección**; luego dirigimos el mouse en la intersección y hacemos clic y automáticamente la intersección se marcará con un punto.




f) **Construir y medir un ángulo:** Dibujamos dos segmentos con un vértice en común, con la ayuda de la herramienta de **segmento**; luego para medir la

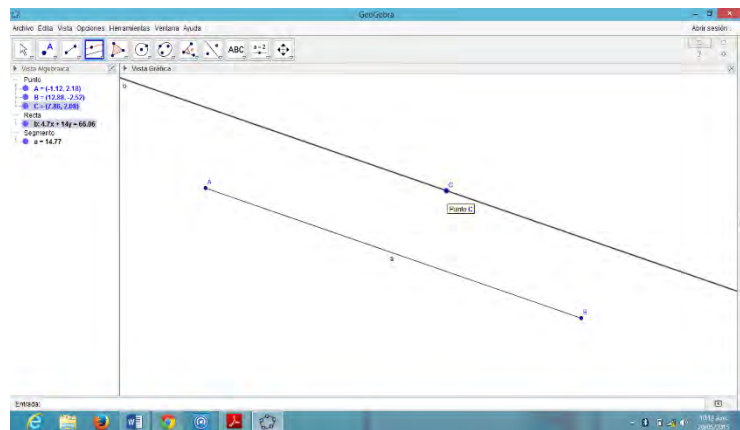
longitud del ángulo, hacemos clic en el ícono , el cual nos servirá para poder saber la medida del ángulo formado.

Cabe indicar que para medir un ángulo se debe realizar en sentido antihorario (contrario a las agujas del reloj). De lo contrario de dará la medida del ángulo exterior.




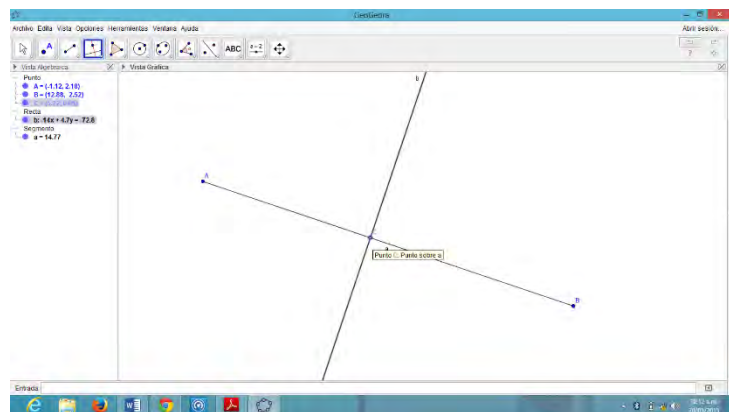
g) **Construimos una recta paralela:** Para construir una recta paralela, en primer lugar debemos tener construido un segmento, semirrecta o recta; luego


hacemos clic en el ícono  y seleccionamos la opción **paralela**, dentro de las opciones posteriormente escogemos el lugar por donde pasará la recta paralela.

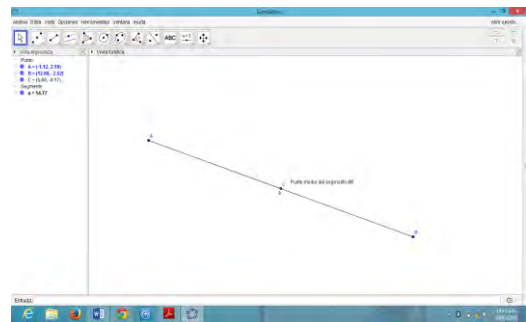


**h) Construimos una recta perpendicular:** Una recta perpendicular es aquella que forma un ángulo de  $90^\circ$  grados, ya sea con un segmento, recta o

semirrecta dada, para graficar hacemos clic en el ícono  y seleccionamos la opción **perpendicular**, luego escogemos un punto que pertenece al segmento, recta o semirrecta y graficamos la recta perpendicular en la vista gráfica.



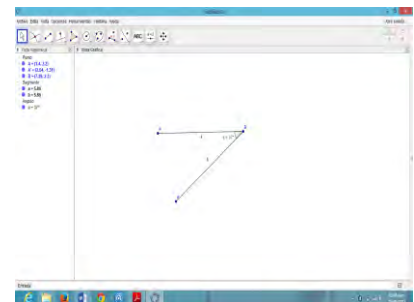
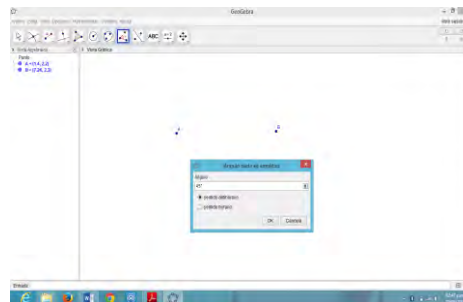
**i) Hallamos el punto medio de un segmento.** Para encontrar el punto medio de un segmento hacemos clic en el ícono  y seleccionamos la opción punto medio.




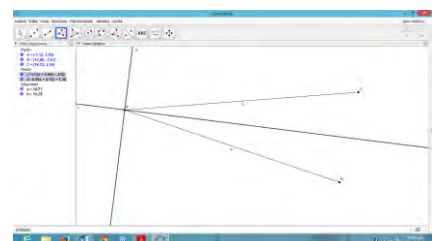
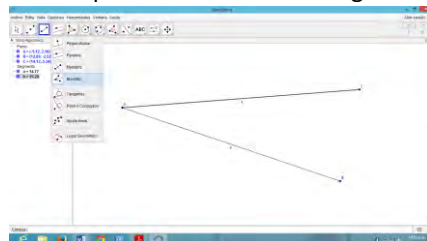
j) **Construir un ángulo dada su amplitud:** Para ello hacemos clic en la opción




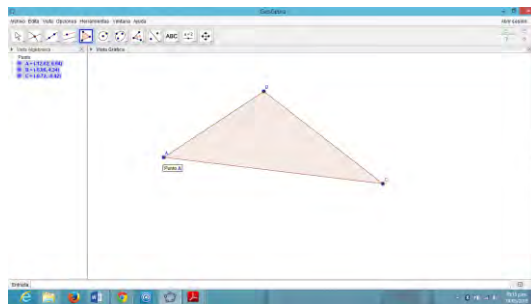
y seleccionamos la opción **Ángulo dada su amplitud**, luego ubicamos dos puntos en la vista gráfica y a continuación se abrirá un cuadro donde podemos escribir en grados sexagesimales el valor del ángulo que necesitamos.



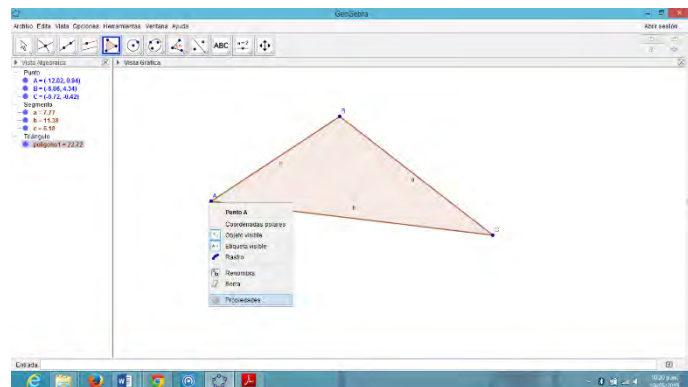
k) **Trazamos la bisectriz de un ángulo.** En la opción  seleccionamos la opción bisectriz de un ángulo dado.



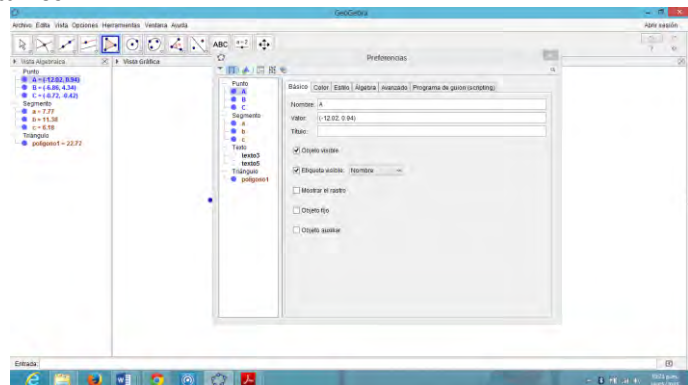
l) **Construyendo un triángulo:** Hacemos clic en el ícono , luego ubicamos tres puntos cualesquiera en la vista gráfica, cerrando siempre la figura triangular haciendo clic en el punto inicial.



**Nota: Esta herramienta es útil para construir diversos polígonos.**  
**m) Modificando los objetos:** Esta opción permite modificar el objeto que el programa da por defecto. Para ello, hacemos clic derecho sobre el objeto y accedemos a las **propiedades**.

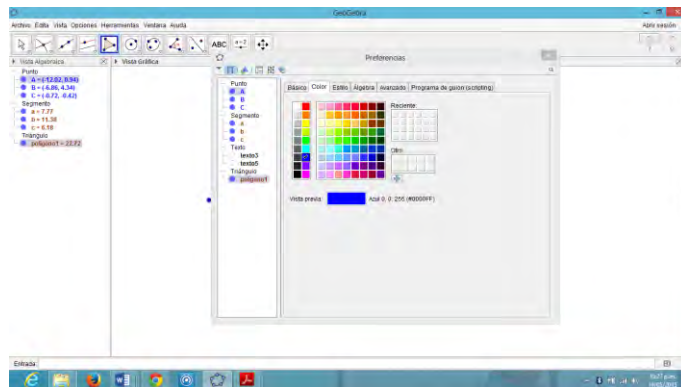



Se abrirá un cuadro con diversas pestañas, accedemos a las opciones que necesitamos:

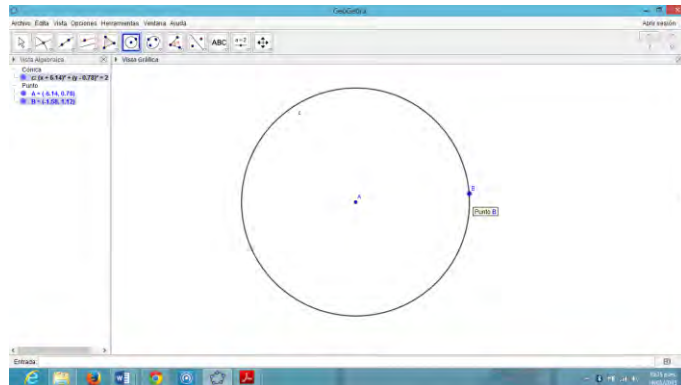



**Nota: Esta opción permite modificar por ejemplo: Nombre, color, estilo, etc.**

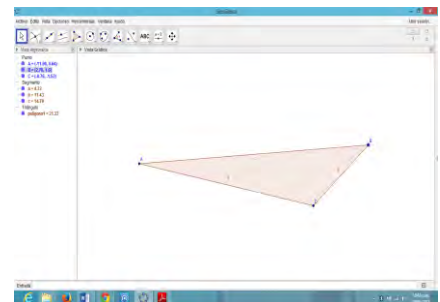
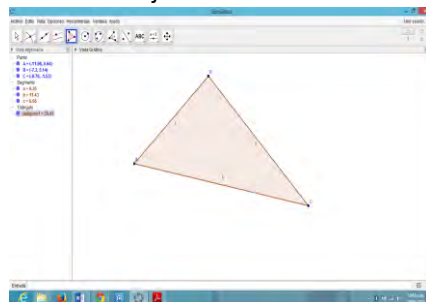




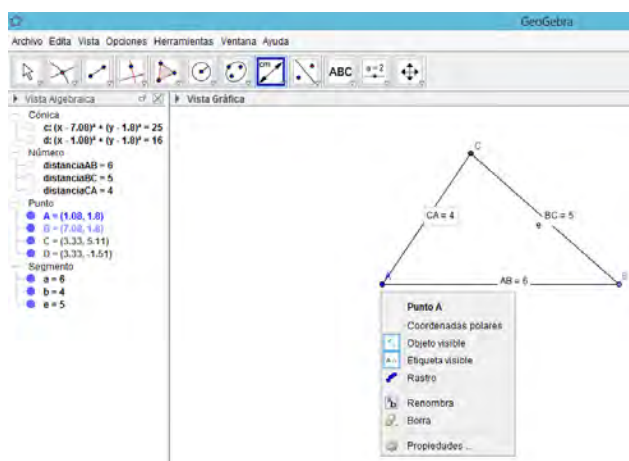
n) **Construyendo una circunferencia:** Hacemos clic en el ícono , y en primer lugar ubicamos un punto que será el centro de la circunferencia, luego definimos el radio mediante el arrastre del mouse.



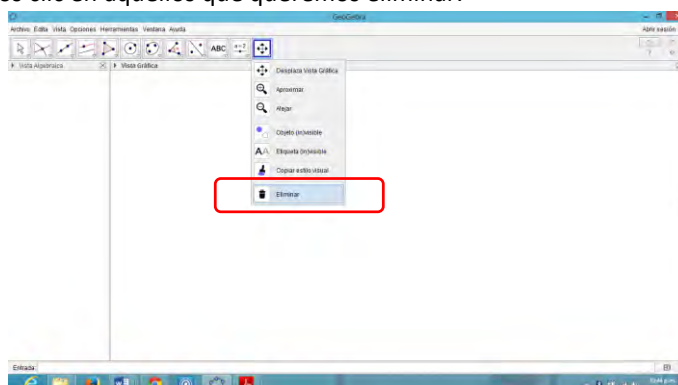
o) **Mover o arrastrar un objeto:** La dinámica en geogebra es fundamental, por ello para mover o arrastra un objeto haremos uso del ícono , el cual permite de esta manera variar la forma de la figura con la que se está trabajando.




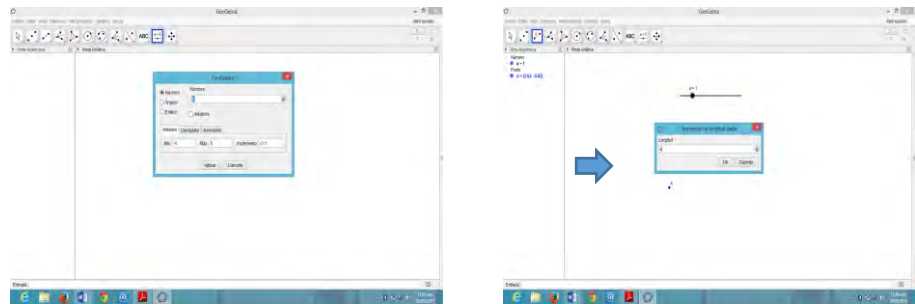
- p) **Ocultar un objeto:** Si deseamos sólo ocultar un objeto para mejorar la visualización de aquellos que no interesen en nuestro trabajo podemos hacerlo haciendo clic derecho sobre el objeto y seleccionamos la opción **objeto visible**.



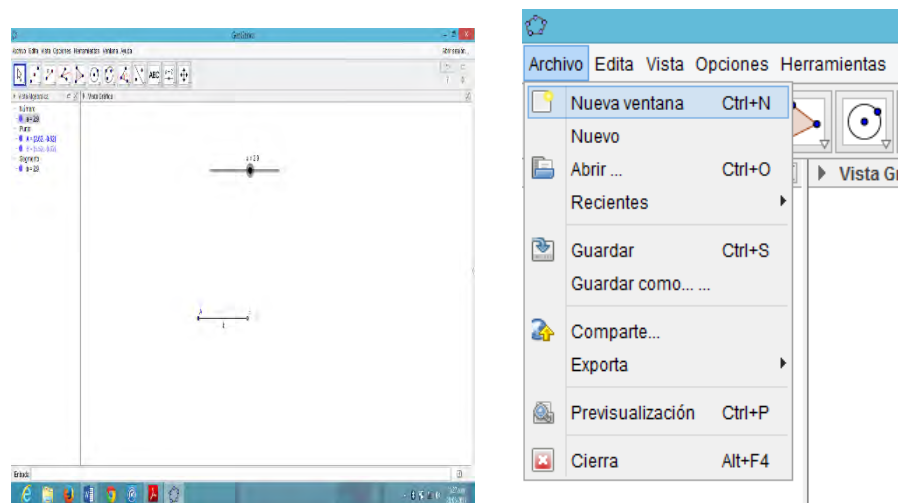
- q) **Borrar o eliminar un objeto:** Se escoge la opción de eliminar objeto y hacemos clic en aquellos que queremos eliminar.



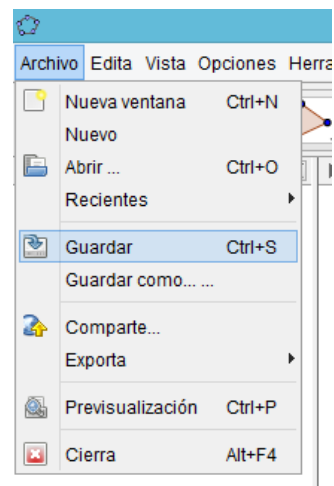
- r) **Crear un deslizador:**  Un clic en cualquier espacio libre de la **Vista Gráfica** crea un "dial" o deslizador para ajustar el valor de un número o un ángulo. La ventana de diálogo emergente permite especificar el **Nombre**, **Intervalo** [mín, máx], e **Incremento** del valor correspondiente así como la alineación con que quedará *Fijado* (Horizontal o Vertical) y **Ancho** del deslizador (longitud expresada en pixeles).



- s) **Crear una nueva ventana:** Para crear una nueva ventana hacemos clic en el menú archivo
- t) y luego en la opción **nueva ventana**.



- u) **Guardar un archivo:** Hacemos clic en el menú archivo y seleccionamos la opción **guardar**. Luego ponemos un nombre al archivo que queremos guardar ya sea en la pc o cualquier dispositivo externo.



**ANEXO 6**  
**Actividades usando Geogebra**

**ACTIVIDADES CON GEOGEBRA**

1. *Crear los puntos  $A=(2,3)$ ;  $B=(5,7)$ , unirlos mediante un segmento.*
2. *Crear los puntos  $C=(-2,6)$ ;  $D=(3,3)$ , unirlos mediante una recta.*
3. *Crear dos rectas cualquiera.*
4. *Crear una recta, luego una recta paralela y una recta perpendicular a ella.*
5. *Inserta la función  $f(x)=2x+3$  en la barra de entrada y observa, ¿Qué sucede en las otras vistas? Explica.*
6. *Trazar el punto de intersección entre las rectas.*
7. *Crear un segmento de longitud dada 5 cm. en cualquier dirección, luego vertical y horizontalmente.*
8. *Desplazar (mover) los puntos.*
9. *Trazar la mediatriz de dicho segmento.*
10. *Construir un ángulo cualquiera y trazar su bisectriz con la herramienta correspondiente.*
11. *Construir si es posible un triángulo de lados 6cm, 5cm y 4cm.*
12. *Construya un polígono( hexágono)*

## PRACTICANDO CON GEOGEBRA

APELLIDOS Y NOMBRES:.....

GRADO: .....

Realiza las siguientes actividades:

1. Señala las partes del entorno e trabajo en Geogebra:

- a) .....
- b) .....
- c) .....
- d) .....

2. Ubica los siguientes puntos en la vista gráfica, activa la cuadrícula:

$A=(2,3)$        $B=(-3,6)$        $C=(0,2)$        $D=(3,6)$

3. Ingresa los siguientes puntos en la barra de entrada:

$E=(-2,3)$        $F=(0,-3)$        $G=(0,0)$        $H=(3,2)$

4. Realiza:

- a) Segmento BD      b) Segmento EG
- c) Recta DH      d) Recta AE

5. Halla el punto de intersección entre la recta DH y la recta AE

5. Traza una recta paralela al segmento BF. De color azul

6. Halla la pendiente del segmento BF

7. Halla el punto medio del segmento EG

7. Construye un triángulo y halla sus ángulos: (Borde verde, relleno amarillo)

8. Construye un ángulo recto y pon su medida:

9. Halla la bisectriz del ángulo anterior: (Rojo)

10. Halla los ángulos formados por la bisectriz y pon sus medidas:

11. Crea un deslizador m de -5 a 5 y luego un segmento

## FUNCIONES

**FUNCIÓN:** Es la ..... que asocia cada elemento del conjunto de ..... con un ..... elemento del conjunto de .....

REPRESENTACIÓN MEDIANTE UNA

.....  
 $y = f(x) = 2x$

x: variable.....

y: variable.....

REPRESENTACIÓN MEDIANTE UNA

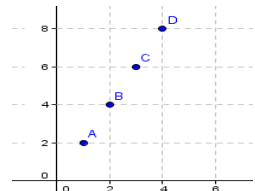
DE.....

x				
y				

y=

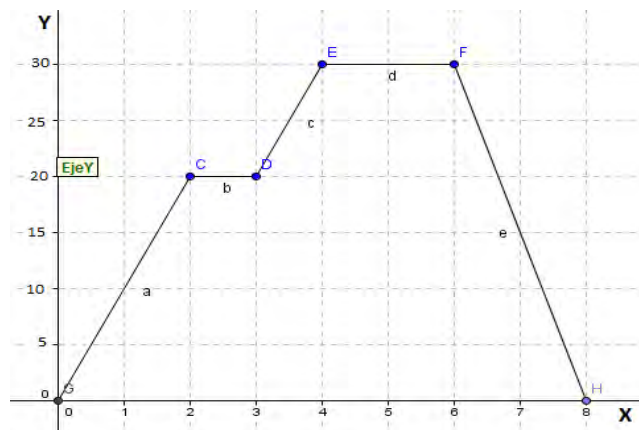
REPRESENTACIÓN MEDIANTE UNA

DE.....



### SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

Un ciclista sale de su casa y pedalea por un camino hasta que después de dos horas se detiene a descansar y tomar un refrigerio. A continuación, sigue avanzando durante una hora más, hasta que encuentra unas bellas cataratas que decide fotografiar. Finalmente, regresa por el mismo camino que recorrió en la ida.



La gráfica representa la relación entre dos variables: El tiempo que transcurre desde que el ciclista parte y la distancia a la que se encuentra de su casa en cada momento. Cada punto de la gráfica representa un tiempo y una distancia.

Interpretamos la gráfica:

Cuando el ciclista estaba a ..... de su casa, descansó una hora.

Entre ida y vuelta recorrió 60 Km. Entonces, el trayecto duró.....horas.

Una función es una r..... entre dos v..... a las que llamaremos  $x$  e  $y$ . Para que la relación sea una función, cada valor de  $x$  tiene un u..... valor en  $y$ .

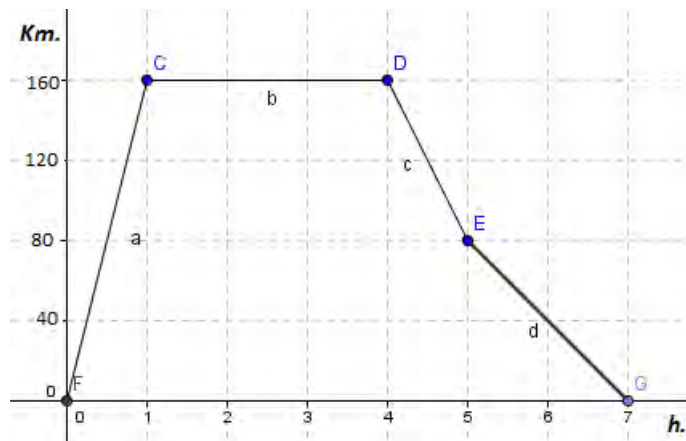
#### 1. IDENTIFICO UNA FUNCIÓN:

¿Los siguientes pares de magnitudes representan funciones? SI, NO, POR QUÉ?

- a) La longitud del lado de un cuadrado y su perímetro.
- b) El número de monedas y el monto en soles.
- c) La edad de una persona y su estatura.
- d) El importe de un recibo de agua y la cantidad de agua que se gastó.

2. Según la gráfica siguiente que muestra la distancia que recorre un auto y el tiempo que emplea en hacerlo. Luego, responde:





- ¿Qué muestra la gráfica?
- ¿Qué magnitudes intervienen?
- ¿Qué magnitud se ubica en el eje horizontal? ¿Y en el eje vertical?
- ¿Qué relación hay entre ambas magnitudes?

### ANÁLISIS DE UNA FUNCIÓN

Veamos la siguiente situación: Gerson fue a la librería a comprar cuadernos que cuestan S/. 3 cada uno. Analiza la función que relaciona en número de cuadernos con el costo.

Es una función porque cada número de cuadernos tiene un único costo. Representamos la función en una tabla y en una gráfica (plano cartesiano):

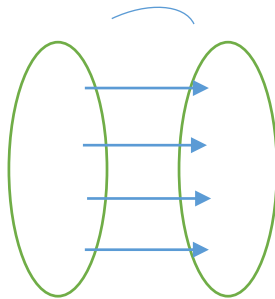
# de Cuadernos	$x$	1	2	3	4
Costo S/.	$y$	3			

Como no es posible hallar valores intermedios (por ejemplo, el costo de 2,5 cuadernos), no podemos unir los puntos del gráfico. La gráfica es discreta.

La ecuación de la función es  $y = 3x$

Donde  $y$  es el co..... y  $x$  es el n..... de cu.....

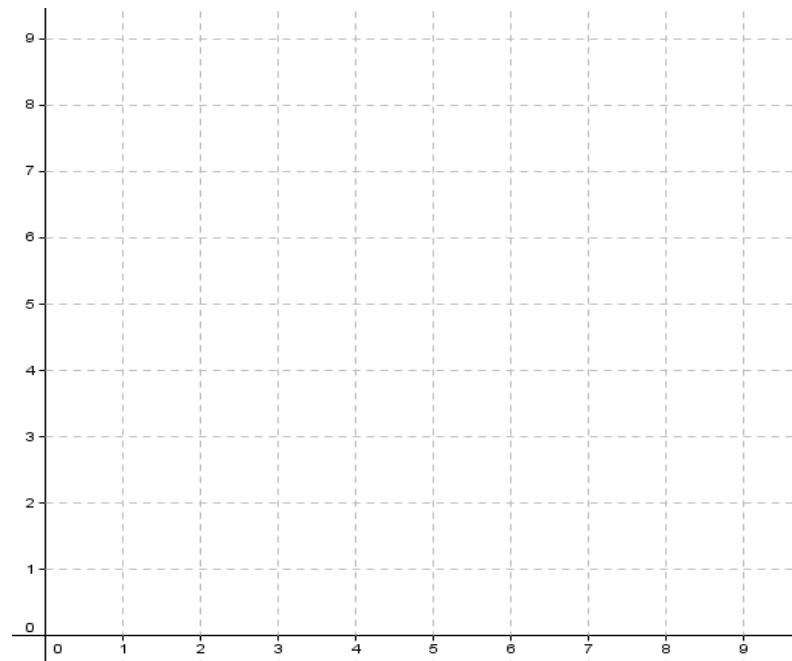
## DIAGRAMA SAGITAL



\*El conjunto de todos los valores de la variable  $x$  se llama..... de la función y el conjunto de los valores de la variable  $y$  se llama ..... de la función.

$\text{Dom}(f) = \{ 1, \quad , \quad , \quad , \quad \}$        $\text{Ran}(f) = \{ 3, \quad , \quad , \quad , \quad \}$

**REPRESENTA GRAFICAMENTE LA SITUACIÓN ANTERIOR EN UN PLANO CARTESIANO**



FOTOGRAFÍA A









FOTOGRAFÍA B



**ACTIVIDAD 1**  
**HABLANDO DE COMIDA**

**1. COMPLETA LOS DATOS QUE FALTAN:**

**2.- COMPLETA LOS DATOS QUE FALTAN (Siguiendo el ejemplo anterior)**

NÚMERO DE PLATOS DE COMIDA		COSTO S/.
	1	$8 ( 1 ) = 8$
		$8 ( \quad ) =$
	2	
NÚMERO DE VACAS		CANTIDAD DE COMIDA DIARIO
		
		
	X	

**ACTIVIDAD 2**

### EL ESTABLO DE DON RAÚL

El establo de “DON RAÚL” se dedica a la producción lechera donde diariamente se vende leche a todo el pueblo de HUANCARQUI cada mañana pone su letrero en la puerta del corral donde dice: se venden dos litros de leche a S/. 4.00 nuevos soles.

**1.- COMPLETA LA TABLA. . (Toma como ejemplo los casos a interiores)**

Tabla 1							
CANTIDAD DE LECHE PRODUCIDA (en # litros) DOMINIO: X EJE X (ABCISAS)		4		8	9		N
COSTO EN NUEVOS SOLES RANGO: f ( x ) EJE Y (ORDENADAS)		2( )= 8					

**2.- RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

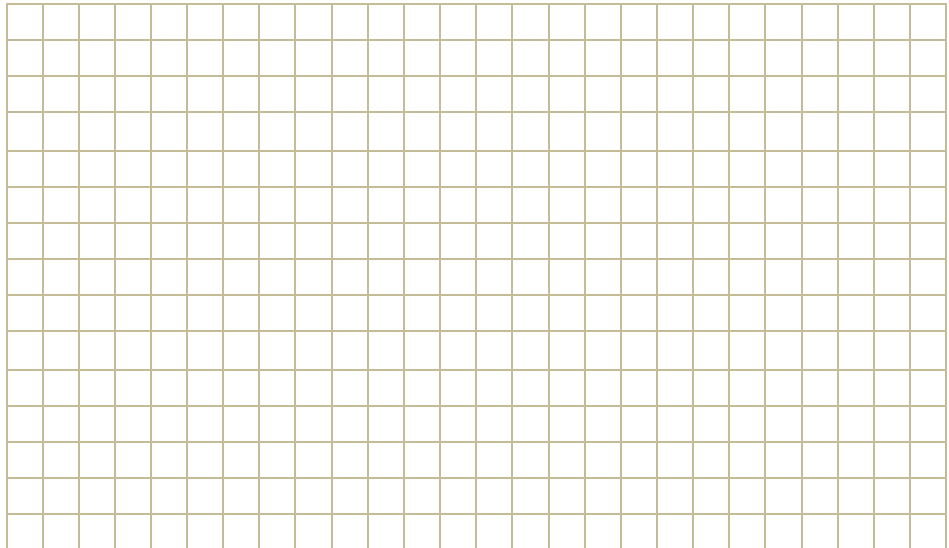
- a) ¿Qué sucede con el costo si la cantidad de litros aumenta?
- b) ¿De qué depende que el costo de leche aumente?
- c) ¿Cuánto costarán 15 litros de leche?
- d) Se puede observar en la tabla que el costo de la leche está en..... del # de litros.
- e) Representa:  
# de litros de leche con la variable: .....  
Costos de los litros de leche comprados: .....  
El costo de leche comprada es igual al # de .....  
multiplicado por.....  
Es decir: ..... = .....
- El docente media el proceso de aprendizaje absolviendo las dudas de los estudiantes y cotejando los resultados. Luego, induce a los estudiantes a modelar la forma general de la función lineal, cuya regla de correspondencia es:



Donde: y = es la variable .....

x = es la variable .....

**3.- REPRESENTA GRAFICAMENTE LA FUNCIÓN OBTENIDA PARA LO CUAL TENDRÁS QUE CONSIDERAR LOS PARES ORDENADOS DE LA TABLA, (par de números considerados por columna): ( X, f(x) )**



**4.- DESCRIBE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCIÓN:**

**-Diga cuales con los elementos del domino y cuáles los elementos del Rango:**

**5.- TENIENDO LOS PARES ORDENADOS DETERMINA EL VALOR DE LA PENDIENTE Y RESPONDA: ¿Qué representa la pendiente?**

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

## OBTENIENDO LA CANTIDAD DE CALORÍAS QUE PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS

- | Tabla 2  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Gramos de plátano<br>$x$                                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Cantidad de<br>calorías que<br>proporciona<br>$y = f(x)$ |  |  |  |  |  |  |  |

- 
- 
- 

- [illegible]

-



**TABLA DE ALIMENTOS Y CALORÍAS**

<b>Cálculo de calorías por cada 100 gramos de porción</b>	
<b>Alimentos</b>	<b>Valor energético</b>
Arroz blanco	354
Avena	367
Pan integral	239
Sémola de trigo	368
Yuca	338
Arvejas secas	340
Soya en grano	422
Huevo duro	147
Galletas de chocolate	524
Pastel de manzana	456
Azúcar	338
Aceitunas negras	349
Ajos	169
Choclo	96
Papas cocidas	86
Zanahoria	42
Ciruela seca	290
Coco	646
Fresas	36
Plátano	90
Naranja	44
Almendras	620
Nueces	660
Leche condensada	350
Yogur natural	62
Cerdo	330
Chorizo	468
Pato	200
Pollo	134
Atún	225
Trucha	94
Anís	312
Mantequilla	752

### **FICHA DE METACOGNICIÓN**

- **AL TERMINAR EL APRENDIZAJE DEL TEMA RESPONDE:**

**¿Qué te ha parecido el desarrollo de este tema?**

**¿De qué manera puede ser útil este conocimiento para tu vida cotidiana?  
Ejemplifica.**

**¿Qué parte del tema te ha parecido más complicado?**

**¿Te has sentido motivado al desarrollar este tema? Fundamenta.**

### PRACTIQUEMOS JUNTOS

1. Encierra las funciones lineales:

- a)  $y = 5x$     b)  $2x^2$     c)  $y = 1/3x$     d)  $y = 4$     e)  $y = x$

2. Si  $f$  es una función lineal de la forma  $f(x) = mx$  tal que  $f(3) = 6$ , halla:  
 $f(3) = m(3)$

- a)  $f(5)$     b)  $f(-11)$     c)  $f(5) + f(-8)$     d)  $f(-1) + f(1)$



3. Un electricista cobra 15 nuevos soles por la visita a domicilio y 25 soles por cada hora de trabajo.

a. Completa la siguiente tabla de valores.

Número de horas ( )	1	2	3	4	5
Nuevos soles ( )	40				

b. Escribe la regla de correspondencia:

c. Indica el tipo de función: **FUNCIÓN** .....

d.

De donde se tiene  $f = ( , ) ; ( , ) ; ( , ) ; ( , ) ; ( , )$

e. Halla la pendiente:  $m = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} =$

4. Al estar de visita en Cajamarca, Gerson decidió comprar algunas humitas dulces. Si el precio de cada una es de S/.2



a) Completa la siguiente tabla de valores.

Número de horas ( )	1	2	3	4	5
Nuevos soles ( )	2				

b) Escribe la regla de correspondencia:

c) Indica el tipo de función: **FUNCIÓN** .....

De donde se tiene  $f = \{( , ); ( , ); ( , ); ( , ); ( , )\}$

d) Halla el :  $\text{Dom} = \{ , , , , \}$  ;  $\text{Ran} = \{ , , , , \}$

e) Halla la pendiente:  $m = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$

f) Si Gerson paga 30 soles, ¿Cuántas humitas me darán?.....

5. Si una función lineal afín está representada en la tabla:

a) Completa los valores que faltan:

Número de horas ( )	4	6		10	12	14
Nuevos soles ( )	9					29

b) Halla  $f(-18)$  y  $f(21)$

## FUNCIÓN AFÍN

### Introducción a las actividades

En esta secuencia se trabajará el concepto de función lineal, mediante su representación gráfica y algebraica. Los alumnos trabajarán con la ecuación de la recta y su representación gráfica, mediante diferentes situaciones y ejercicios. Se propone el uso del programa Geogebra para que grafiquen las funciones propuestas en cada actividad.

### Objetivos de las actividades

- ✓ Representar, mediante tablas, gráficos o fórmulas, regularidades o relaciones observadas entre valores de diferentes variables.
- ✓ Interpretar gráficos y fórmulas.
- ✓ Analizar representaciones de funciones para realizar estimaciones, anticipaciones y generalizaciones.

### Actividad 1

Una función lineal es una expresión  $y = a x + b$ , donde  $a$  y  $b$  son números reales que se denominan constantes, con  $a$  distinto de  $0$ . Los términos  $x$  e  $y$  se denominan variables,  $x$  es la variable independiente e  $y$  se denomina variable dependiente.

1) Analicen la siguiente situación:

Una empresa que se dedica a la reparación de electrodomésticos cobra S/. 15 por la visita domiciliaria, más S/. 10 por cada hora de trabajo adicional. Respondan a las siguientes consignas:

- a) Planteen una ecuación o fórmula que permita calcular el dinero que debemos pagar ( $y$ ), en función de las horas trabajadas ( $x$ ).
- b) Representa la situación en una tabla: Utilicen una tabla de valores para  $x$  e  $y$ .

Horas de trabajo	1	2	3	4	5
Costo					

- c) Representen gráficamente la ecuación propuesta. Para hacerlo, utilicen el programa GeoGebra, instalado en sus equipos portátiles.
- d) Si el técnico permanece 5 horas en el domicilio, ¿cuánto se deberá abonar?
- e) Teniendo en cuenta el gráfico, ¿cuánto le cobraría a una persona por haberse acercado a la casa sin haber reparado ningún electrodoméstico?

### Actividad de cierre

1. Si una empresa que transporta maletas establece sus tarifas de la siguiente manera: S/. 8 por km recorrido y S/. 12 por cada maleta transportada, ¿cuánto costará trasladarse 100 km con una maleta?, ¿y 200 km?

a) Utilizando el procesador de textos, disponible en sus equipos portátiles, armen una tabla, similar a la que se presenta debajo, y complétenla considerando que se lleva una sola maleta:



Distancia (en km)	100	150	200	250	300
Valor / precio (en S/.)					

b) Expresen la fórmula de la función que relaciona la distancia en kilómetros (km) y el valor del traslado.

c) Analicen la misma situación pero trasladándose con dos maletas.



d) En un mismo gráfico, y utilizando el programa GeoGebra, representen estas dos situaciones: viajan con una maleta y viajan con dos maletas. Analicen lo que sucede con la pendiente de la recta.

e) Otras empresas de la competencia tienen las siguientes tarifas:

	Valor (por km)	Valor (por maleta)	Ecuación con 1 maleta	Ecuación con 2 maletas
Empresa A	8	12	$y = 8x$	$y = 8x + 12$
Empresa B	4	36		

f) Representen gráficamente usando el Software Geogebra las ecuaciones planteadas en la tabla anterior.

g) Discutan entre todos qué empresa conviene contratar para gastar menos dinero.



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

Maestría en Educación con mención en Didáctica de las  
Matemáticas en Educación Secundaria

**PRUEBA DE SALIDA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA VÍCTOR FRANCISCO ROSALES ORTEGA**

**APELLIDOS Y NOMBRES:** .....

**FECHA:** ...../...../15      **GRADO:** Segundo      **EDAD:**.....

JOVEN ESTUDIANTE: EL OBJETIVO DE ESTA PRUEBA ES CONOCER TUS HABILIDADES PARA COMUNICAR Y REPRESENTAR TUS IDEAS MATEMÁTICAS.

A continuación se plantean preguntas sobre el tema desarrollado sobre Función lineal  $f(x)=mx$  y Función lineal afín  $f(x)=mx+b$ . Esperando que las resuelva de forma clara y ordenada cada una de ellas, deje escrito todos sus procesos aunque usted lo considere incompletos.

1.- Si  $x$  es un número natural menor que 4, el dominio y rango de la función  $f(x)=3x$  es:

Dom =

Ran =

2.- Se tiene la siguiente situación: La señora Dominga manda a su hijo Segundo a comprar aceite. El vendedor le dice que el litro de aceite cuesta S/. 4.50. Resuelve lo siguiente:

d) ¿La relación entre la cantidad de aceite y lo que se paga representa una función lineal? Explica la relación de dependencia:

b) Completa la **tabla** de valores:

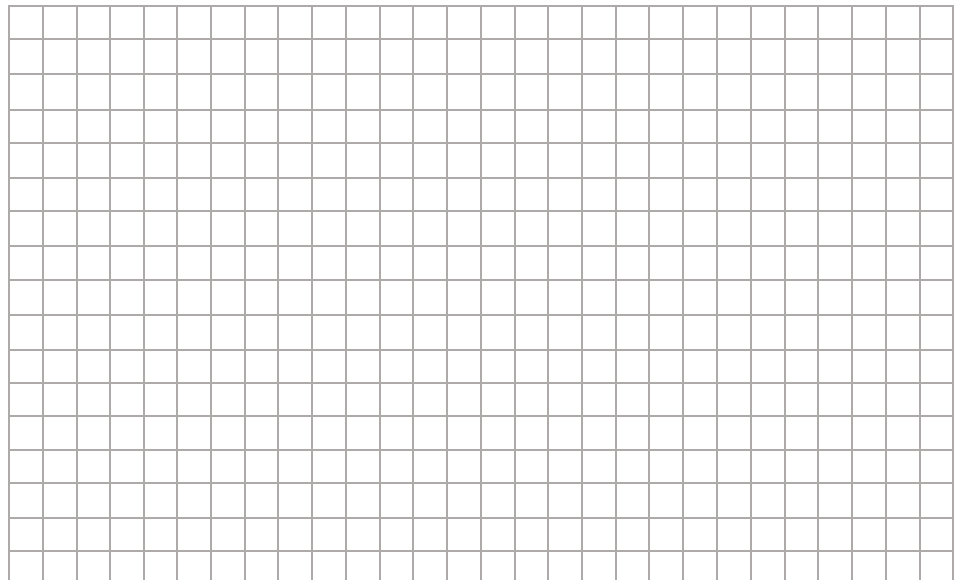
N° de litros de aceite ( )	1	2	3	4
Costo en soles S/. ( )	4.50			



- c) Formula la ecuación que representa la función y diga el tipo de función que es:

- d) Halla la pendiente:

- e) Elabora la **gráfica** correspondiente y diga ¿Cuánto pagaría por 6 litros de aceite?



3.- ¿A cuál de las funciones pertenece el punto A (-1; 3)?

a)  $f(x) = x + 3$

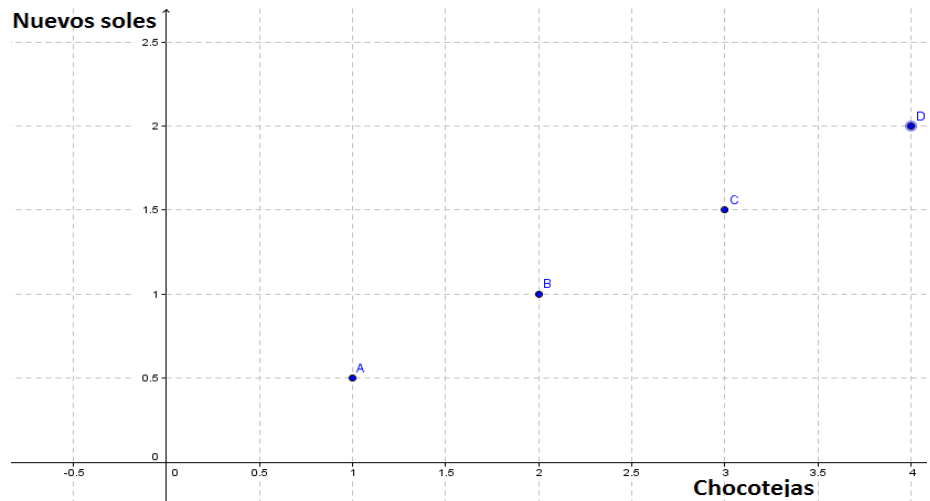
b)  $f(x) = 4x - 1$

d)  $f(x) = 2x + 2$

d)  $f(x) = -x + 2$

4.- La gráfica muestra el precio de unas chocotejas en Piura.

a) ¿Cuánto se pagará por 10 chocotejas?



b) Representa verbal y tabularmente (en una tabla) la función:

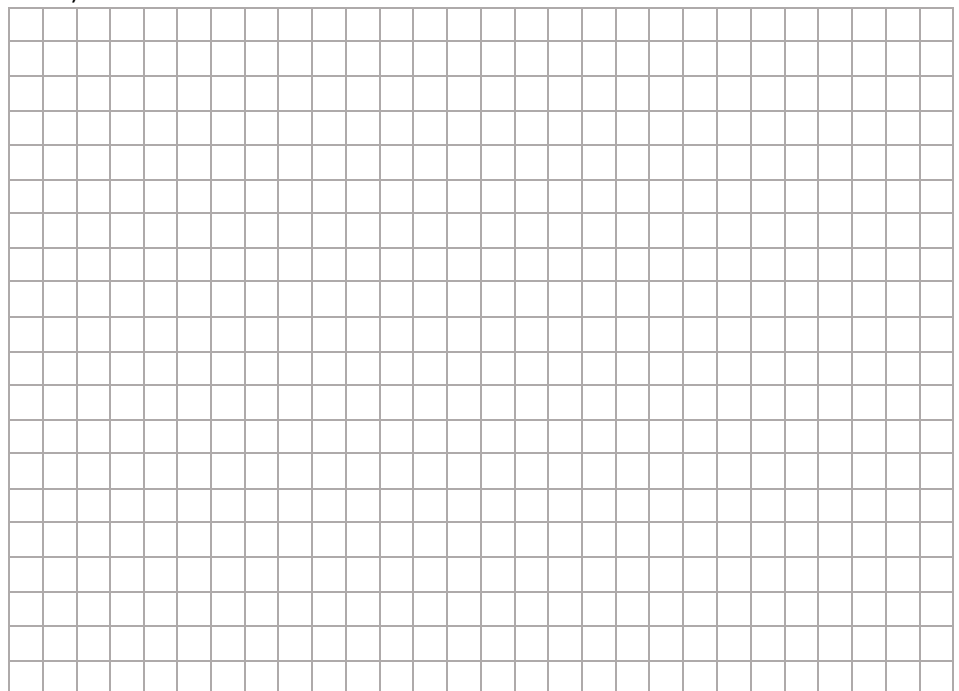
N° de .....						
x						
.....						
f(x)						

5.- La tabla siguiente corresponde a una función lineal.

X	0	10	20	30	40	50
f(x)	-3					97

c) Obtén la ecuación.

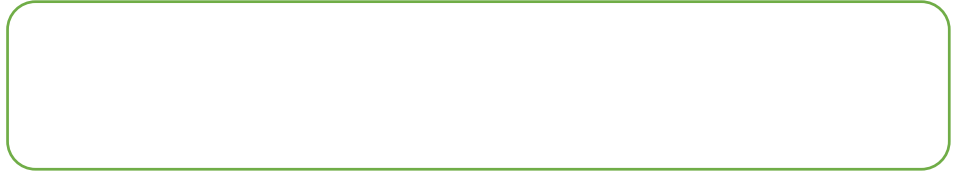
d) Gráfica la función.



c) Plantea una situación para la función anterior.

6.- A partir de la pregunta interior. Explica cómo cambias de un tipo de representación a otro.

d) Algebraico – Tabular



e) Tabular – Gráfico



7.- Para invitar a un concierto a sus amigos, Luis tiene dos posibilidades: obtén la fórmula de la función en los dos casos.

- a) Hacerse socio del club organizador del concierto por un valor de 150 nuevos soles y pagar las entradas a 60 nuevos soles cada una.
- b) Pagar cada entrada a 80 nuevos soles.
- c) Finalmente, Luis se presenta al concierto con 7 amigos. ¿Qué solución le conviene adoptar?

***“Mejores personas, mejores profesionales”***

## FOTOGRAFÍAS



