

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN AGUSTIN DE AREQUIPA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN



APLICACIÓN DEL SOFTWARE ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA EUSEBIO CORAZO LAMAY CALCA 2017.

TESIS PRESENTADO POR:

JORGE ALMIR APAZA CALSINA

PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA EDUCATIVA.

ASESOR:

DR. LUIS ALBERTO MEZA CAMPOS

AREQUIPA – PERU

2020

DEDICATORIA

*A mis angelitos: Adriano Hans Almir y
Jorge Brad Marcelo, que me inspiran
mucho amor y ternura.*

JORGE ALMIR

RESUMEN

El presente trabajo de investigación que se presenta, se ha ejecutado con estudiantes del Quinto grado de la Institución Educativa Eusebio Corazao del Distrito de Lamay , Provincia de Calca. El objetivo de la investigación se enrumbó a determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la resolución de problemas sobre ecuaciones lineales y cuadráticas, en el desarrollo de la competencia matemática 2: Actúa Y Piensa Matemáticamente En Situaciones De Regularidad, Equivalencia Y Cambio, enfocado en sus capacidades como son: Capacidad 1: Matematiza situaciones, Capacidad 2: Comunica y representa ideas matemáticas, Capacidad 3: Elabora y usa estrategias , Capacidad 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas. La investigación es de tipo experimental y el diseño pre – experimental con un solo grupo, con prueba de entrada (PRE TEST) y salida (POS TEST); utilizando la técnica del examen y como instrumento la prueba escrita. Se elaboró un programa denominado “Proyecto Algebrator”, el mismo que constituyó de una propuesta pedagógica con el uso del software Algebrator, destinada a atender las dificultades determinadas a través del Pre test del grupo pre experimental. En efecto se desarrolló el “proyecto algebrator”, con una secuencia de sesiones de aprendizaje programadas de acuerdo a una guía didáctica, luego de ejecutado el indicado programa, se concluye indicando que con la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la resolución de problemas sobre ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Eusebio Corazao de Lamay, es significativo, ya que permite mejorar el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas, programadas en el presente estudio de investigación.

Confirmamos la aseveración de la significatividad, con los resultados obtenidos y tratados estadísticamente con la ayuda de la hoja Excel y a través del análisis e interpretación de los estadígrafos de tendencia central y dispersión, así mismo con la prueba de hipótesis estadística realizada, después de la prueba de salida, de acuerdo a la técnica W 18

PALABRAS CLAVES: Aplicación, Software Algebrator, recurso, didáctico, aprendizaje, competencias y capacidades matemáticas, ecuaciones lineales y cuadráticas, estudiantes.

ABSTRACT

The present investigation work that has been presented, has been executed with students of the Fifth grade of the Educational Institution Eusebio Corazao of the District of Lamay, Province of Calca. The objective of the research was determined to determine the effectiveness of Algebrator Software as a didactic resource in the learning of problem solving on linear and quadratic equations, in the development of mathematical competence 2: Act and Think Mathematically in Situations of Regularity, Equivalence And Change, focused on their abilities such as: Capacity 1: Mathematizes situations, Capacity 2: Communicates and represents mathematical ideas, Capacity 3: Develops and uses strategies, Capacity 4: Reason and argues generating mathematical ideas.

The investigation is of experimental type and the pre - experimental design with a single group, with entrance test (PRE TEST) and exit (POS TEST); using the examination technique and as an instrument the written test. A program called "Algebrator Project" was developed, the same that constituted a pedagogical proposal with the use of the Algebrator software, destined to attend to the difficulties determined through the pre-test of the pre-experimental group. In effect the "algebrator project" was developed, with a sequence of learning sessions programmed according to a didactic guide, after executing the aforementioned program, it is concluded that with the application of the Algebrator Software as a didactic resource in the learning of the solving problems on linear and quadratic equations in the fifth grade students of the Eusebio Corazao de Lamay Educational Institution, is significant, since it allows to improve the development of mathematical competences and abilities, programmed in the present research study.

We confirm the assertion of the significance, with the results obtained and treated statistically with the help of the Excel sheet and through the analysis and interpretation of the statistics of central tendency and dispersion, likewise with the test of statistical hypothesis, after the test of output, according to the W 18 technique

KEY WORDS: Application, Software Algebrator, resource, didactic, learning, competences and mathematical abilities, linear and quadratic equations, student

INDICE

Tabla de contenido

DEDICATORIA	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
INDICE	V
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE CUADROS.....	XI
LISTA DE GRAFICOS.....	XII
LISTA DE TABLAS.....	XIII
INTRODUCCION.....	XIV
CAPITULO I	1
MARCO TEORICO.....	1
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. BASES TEÓRICAS	3
1.1.1. EL SOFTWARE ALGEBRATOR	3
1.1.2. INTERFAZ DEL ALGEBRATOR	3
A. BARRA DE HERRAMIENTAS	4
B. RESUELVE SISTEMATICAMENTE	5
1.1.3. SOFTWARE	6
1.1.3.1. CRITERIOS DEL SOFTWARE.....	6
A. Criterios pedagógicos:	6
B. Criterios psicológicos:	7
C. Criterios técnicos:	7
D. Criterio contenido:	8
1.2. CATEGORÍAS DEL SOFTWARE	8
A. Software de base o de sistema:	8
B. Software de aplicación:	9
C. Software Educativo:	9
1.3. RECURSO DIDÁCTICO	9
1.3.1. RECURSO EDUCATIVO.....	10
1.3.1.1. TIPOS DE RECURSO EDUCATIVO	10
A. Contenidos Educativos:	10
B. Herramientas:	10
C. Recursos de Implementación:	10

1.3.1.2. **USO DE RECURSOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA**
10

1.3.2. **EL APRENDIZAJE**.....11

1.3.2.1. **APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**.....11

A. **Un instrumento intelectual:**.....11

B. **Una práctica en la vida diaria:**12

C. **¿Por qué aprender matemática?:**12

D. **¿Para qué aprender matemática?:**12

E. **¿Cómo aprender matemática?:**.....13

F. **Los rasgos más importantes de este enfoque son los siguientes:**14

1.3.3. **COMPETENCIAS DEL AREA DE MATEMATICA**.....14

Figura 2: Competencias Matemáticas.....16

1.3.3.1. **Competencia 2: Actúa Y Piensa Matemáticamente En Situaciones De Regularidad, Equivalencia Y Cambio.**.....16

1.3.3.2. **Capacidades de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.**.....18

A. **Capacidad 1: Matematiza situaciones.**.....18

B. **Capacidad 2: Comunica y representa ideas matemáticas.**19

C. **Capacidad 3: Elabora y usa estrategias.**.....19

D. **Capacidad 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas.**19

1.3.3.3. **Descripción de algunos indicadores relacionados a la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.**.....20

1.4. **ECUACIONES LINEALES Y ECUACIONES CUADRATICAS**22

1.4.1. **Ecuaciones Lineales con una incógnita**22

A. **Lenguaje Algebraico**22

B. **Ecuaciones Algebraicas**23

C. **Conceptos Básicos**23

D. **Ecuación de primer grado**24

1. **Resolución de ecuaciones de primer grado**24

2. **Redacción de ecuaciones de primer grado**25

1.4.2. **Sistema de Ecuaciones lineales con dos variables**25

1.4.2.1. **Fundamentos De Líneas De Rectas**25

1.4.2.2. **Sistema de ecuaciones con dos variables**26

1.4.2.3. **Ejemplo: sistema con solución única:**27

1.4.2.4. **Ejemplo: sistema con un número infinito de soluciones.**27

1.4.2.5. **Ejemplo: sistema sin solución.**27

1.4.3.	Sistema de Ecuaciones con tres Variables	28
1.4.4.	Ecuaciones Cuadráticas	30
1.4.4.1.	Definición	30
A.	Características	30
B.	Fórmula Cuadrática	30
C.	Tipos de Ecuaciones Cuadráticas	31
1.4.4.2.	Resolución de Ecuaciones Cuadráticas	32
A)	Por factorización:	32
B)	Fórmula cuadrática:.....	33
C)	Completación de cuadrados:	34
1.4.5.	Gráficas de Ecuaciones Cuadráticas	35
1.4.6.	Aplicaciones	36
1.4.7.	Dificultades de los Estudiantes en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas	38
1.4.8.	Estrategia Didáctica para la Enseñanza de Ecuaciones Cuadráticas 39	
1.4.9.	Materiales Concretos en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas 40	
1.5.	SOLUCIONES DE ECUACIONES CUADRÁTICAS	41
1.5.1.	Ecuación cuadrática con dos soluciones	41
1.5.2.	Ecuación cuadrática con dos soluciones, considerada como función cuadrática	41
1.5.3.	Ecuación cuadrática con una solución	42
1.5.4.	Ecuación cuadrática con una solución, considerada como función cuadrática	42
1.5.5.	Ecuación cuadrática que no tiene solución	42
1.5.6.	Ecuación cuadrática que no tiene solución, considerada como función cuadrática	43
1.5.7.	Graficadores Matemáticos para el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas	43
1.6.	ESCALA DE CALIFICACIONES DE LOS APRENDIZAJES EN LA EBR	44
1.7.	GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS	44
1.8.	HIPÓTESIS	47
1.8.1.	Hipótesis de investigador (Hi)	47
1.8.2.	Hipótesis nula (Ho)	47
1.9.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	48
CAPITULO II		49
2.	PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA DE INVESTIGACION	49

2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	49
2.2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	50
2.2.1.	PROBLEMA GENERAL.....	50
2.2.2.	PROBLEMAS ESPECIFICOS.....	51
2.3.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
2.4.	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	51
2.5.	JUSTIFICACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	52
2.6.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	52
2.6.1.	OBJETIVO GENERAL.....	52
2.6.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	53
2.7.	DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN.....	53
2.7.1.	METODOLOGÍA.....	53
2.7.1.1.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	53
2.7.1.2.	TIPO DE INVESTIGACION.....	53
2.7.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
2.8.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES.....	54
2.9.	POBLACIÓN Y MUESTRA:.....	55
2.10.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	55
2.10.1.	UBICACIÓN.....	55
2.10.2.	DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	55
2.11.	RECURSOS PARA LA EXPERIMENTACIÓN.....	55
2.12.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	56
2.12.1.	TÉCNICAS.....	56
A.	Examen:.....	56
B.	Observación:.....	56
2.12.2.	INSTRUMENTOS.....	56
A)	Prueba escrita:.....	56
B)	Lista de cotejos:.....	57
2.13.	SECUENCIAS DEL EXPERIMENTO.....	57
2.14.	PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS.....	57
2.15.	DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	58
2.15.1.	DISEÑO ESTADÍSTICO.....	58
2.15.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS DE INVESTIGACION.....	58
2.15.3.	RESULTADOS PRE TEST Y POS TEST POR INDICADORES Y PROMEDIO GLOBAL.....	59

2.15.3.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 1	60
2.15.3.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 2	61
2.15.3.3.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 3	63
2.15.3.4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 4	64
2.15.3.5.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE PROMEDIOS DE INDICADORES.....	66
2.15.4.	RESULTADOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION	66
2.15.4.1.	Resumen De Indicador 1: Matematiza Situaciones, Pre Test - Pos Test	67
2.15.4.2.	Resumen De Indicador 2: Representa ideas matemáticas, Pre Test - Pos Test	68
2.15.4.3.	Resumen De Indicador 3: Elabora y usa estrategias, Pre Test - Pos Test	69
2.15.4.4.	Resumen De Indicador 4: Argumenta Generando ideas matemáticas, Pre Test - Pos Test.....	70
2.15.4.5.	Resumen De promedio de indicadores: Pre Test - Pos Test.....	71
2.16.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	72
2.16.1.	Técnica W – 18	72
2.16.2.	Prueba De Hipótesis De Acuerdo A Resultados De Pre Test Y Pos Test	74
2.16.3.	Desarrollo De La Prueba De Hipótesis.....	77
2.16.3.1.	INDICADOR 1	77
2.16.3.2.	INDICADOR 2.....	77
2.16.3.3.	INDICADOR 3.....	78
2.16.3.4.	INDICADOR 4.....	78
2.16.3.5.	PROMEDIO GLOBAL.....	79
CAPITULO III	81
3.	Desarrollo de un Programa De Jornada Pedagógica para la posible solución del Problema Investigado.....	81
3.1.	Título “Proyecto Algebrator”	81
3.2.	Introducción.....	81
3.3.	Objetivos.....	83
3.3.1.	Objetivo General	83
3.3.2.	Objetivos Especificos.....	83
3.3.3.	Justificación.....	83
3.4.	Cronograma De Actividades Para El Proyecto Algebrator.....	84
3.5.	Desarrollo Del Programa Algebrator	85

3.6. Guía De Secuencia Didáctica De Sesiones De Aprendizaje Para Programa Algebrator	85
3.7. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	93
3.7.1. CONCLUSIONES	93
3.7.2. SUGERENCIAS	93
3.7.3. Bibliografía.....	94
ANEXOS	96

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Enfoque centrado en la resolución de problemas</i>	13
Figura 2: Competencias Matemáticas	16
Figura 3: Competencia 2: Actúa y Piensa Matemáticamente En Situaciones De Regularidad, Equivalencia y Cambio.....	17

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Capacidades Matemáticas y su Descripción.....	20
Cuadro 2 Lenguaje Algebraico.....	22
Cuadro 3 La Parábola.....	35
Cuadro 4 La Parábola.....	35

LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1 Resultados Ind.1 Pre T.-Pos T. MATEMATIZA SITUACIONES	59
Grafico 2 Resultados ind. 2 PRE. T. - POS T. COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS	61
Grafico 3 Resultados Ind. 3 PRE T. – POS T. ELABORA Y USA ESTRATEG.	62
Grafico 4 Resultados Ind PRE T. - POST. RAZ. ARG. GEN. IDEAS MAT.	64
Grafico 5 Resultados Promedios Pre Test - Pos Test	65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	PRE TEST	INDICADOR MATEMATIZA SITUACIONES	59
Tabla 2	POS TEST	INDICADOR MATEMATIZA SITUACIONES	59
Tabla 3	PRE TEST	INDICADOR COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS	60
Tabla 4	POS TEST	INDICADOR COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS	60
Tabla 5	PRE TEST	INDICADOR ELABORA Y USA ESTRATEGIAS	62
Tabla 6	POS TEST	INDICADOR ELABORA Y USA ESTRATEGIAS	62
Tabla 7	PRE TEST	INDICADOR RAZONA ARGUMENTA Y GENERA IDEAS MATEMÁTICAS	63
Tabla 8	POS TEST	INDICADOR RAZONA ARGUMENTA Y GENERA IDEAS MATEMÁTICAS	63
Tabla 9	PRE TEST	PROMEDIO DE INDICADORES	65
Tabla 10	POS TEST	PROMEDIO DE INDICADORES	65
Tabla 11		Interpretación De Resultados-Indicador 1	67
Tabla 12		Interpretación De Resultados- Indicador 2	68
Tabla 13		Interpretación De Resultados-Indicador 3	69
Tabla 14		Interpretación De Resultados – Indicador 4	70
Tabla 15		Interpretación De Resultados – Global	71

INTRODUCCION

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

Pongo a su consideración, el presente informe de Investigación que lleva por título “Aplicación del Software Algebrator como Recurso Didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao Lamay - Calca 2017.

El presente trabajo de investigación está estructurado en tres capítulos:

El Primer Capítulo con el título de “Marco teórico”, contiene aspectos teóricos referidos a los antecedentes de la investigación, el sustento teórico del software Algebrator, interfaz del Algebrator, Software, criterios del software, categorías del software, Recurso didáctico, recurso educativo, tipos de recurso educativo, uso de recursos educativos en el área de matemática, el aprendizaje, aprendizaje de la matemática, competencias y capacidades matemáticas, ecuaciones lineales y cuadráticas, escala de calificaciones de los aprendizajes en la E.B.R., glosario de términos básicos, hipótesis general y específicas, operacionalización de las variables.

El Segundo Capítulo con el título de “Planteamiento del problema”. Contiene la descripción del problema, la definición del problema, el problema general, los problemas específicos, limitaciones de la investigación, delimitación del problema de investigación, justificación del problema de investigación, objetivo general, objetivos específicos de la investigación. Así mismo contiene la “Metodología de la investigación”, el mismo que contiene: tipo y diseño de investigación, población y muestra de la investigación, ubicación y descripción de la población, recursos para la experimentación, técnicas e instrumentos de recolección de datos, secuencias del experimento, plan de procesamiento de los datos, estadístico para la prueba de hipótesis, y la respectiva interpretación de los resultados obtenidos en la investigación realizada.

El Tercer Capítulo, Contiene el desarrollo del programa de jornada pedagógica denominado “Proyecto Algebrator”, para la posible solución del problema investigado, enfocado a establecer y verificar el nivel de eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao Lamay - Calca 2017. El cual se desarrolló en seis sesiones de aprendizaje, siguiendo una ruta de trabajo planificado para dicha atención.

Finalmente se presenta las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos los cuales complementan la presente investigación realizada.

Arequipa, Diciembre del 2017.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El primer antecedente es la tesis titulada “EL SOFTWARE ALGEBRATOR Y SU EFECTO EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ”. Los autores son: Sixto Ponce Quispe y Wilington Luque Quispe; presentada a la Universidad Nacional del Altiplano; Facultad de Ciencias de la Educación; Escuela Profesional de Educación Secundaria; para optar el grado de Licenciado en Educación con mención en la especialidad de matemática e informática. Planteándose como objetivo general: Determinar el efecto del uso del Software Algebrator en el aprendizaje de funciones en el área de matemática de los estudiantes del tercer grado de la institución educativa secundaria varones de la ciudad de Huancané en el año 2011. La conclusión general de la investigación: “El Software Algebrator y su efecto en el aprendizaje de funciones en los estudiantes de educación secundaria de la ciudad de Huancané” ha sido un recurso que ayudó a los estudiantes a comprender mejor sobre las funciones; puesto que se observa en las conclusiones una clara diferencia y mejoramiento en

cuanto al promedio final después de la investigación a comparación con el promedio obtenido antes de la aplicación del Software Algebrator, de los estudiantes de educación secundaria de la ciudad de Huancané, entonces el Software Algebrator es significativo en el aprendizaje de funciones en los estudiantes de la ciudad de Huancané.

El segundo antecedente es la tesis titulada “APLICACIÓN DEL SOFTWARE ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE LA POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA LEONCIO PRADO RAMIS TARACO 2015”. Los autores son: Humberto Isaac Tapia Callata y Rudy Henry Carreon Ccansaya, presentada a la Universidad Nacional del Altiplano; Facultad de Ciencias de la Educación; Escuela Profesional de Educación Secundaria, para optar el título profesional de licenciado en educación, con mención en la especialidad de matemática, computación e informática

El objetivo de la investigación fue determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el desarrollo de los criterios de calificación del área de matemática.

La investigación es de tipo experimental y el diseño cuasi – experimental con dos grupos (control y experimental), con prueba de entrada y salida; utilizando la técnica del examen y como instrumento la prueba escrita. Después del experimento, se concluye afirmando que con la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco es significativo, ya que permite mejorar el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes del tercer grado de la sección “A” correspondientes al grupo experimental, en el área de Matemática.

El tercer antecedente es la tesis titulada “MEDIACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, cuya autora es Judith Beatriz Bello Durand, presentada PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, ESCUELA DE POSGRADO. 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” 2013. Tesis para optar el grado de Magíster en la Enseñanza de las Matemáticas.

Concluye indicando que, 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.

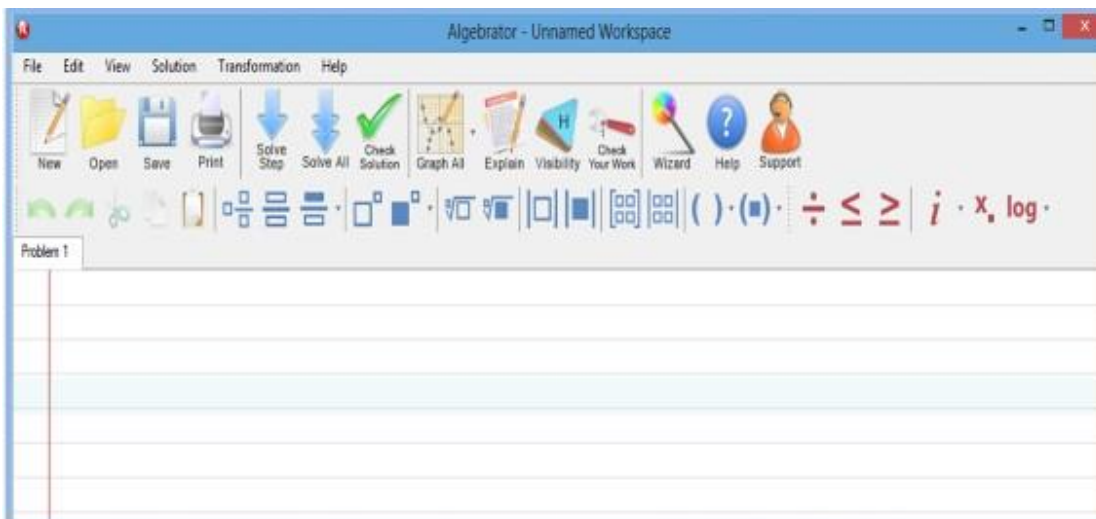
1.1. BASES TEÓRICAS

1.1.1. EL SOFTWARE ALGEBRATOR













De acuerdo a Neven, el Algebrator es uno de los más potentes programas de software de álgebra desarrollados y hace más fácil el abordar los problemas de álgebra en clase o al hacer la tarea. Programa que resuelve ecuaciones matemáticas, desigualdades, logaritmos y exponenciales complejos; el cálculo es desglosado paso a paso para que el estudiante pueda entender cómo se resuelve dicho problema.

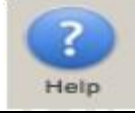






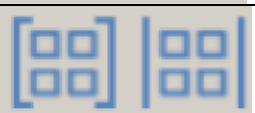




1.1.2. INTERFAZ DEL ALGEBRATOR

Se refiere a lo que se muestra en la ventana principal del Algebrator como espacio de trabajo. Se puede pensar de ella como una pizarra electrónica, con el fin de plantear situaciones algebraicas.



A. BARRA DE HERRAMIENTAS

 <p>New</p>	<p>(Ctrl+N): Crea una nueva hoja de trabajo enseguida de la hoja principal. Se pueden hacer varias hojas y guárdalas como un solo documento.</p>
 <p>Open</p>	<p>Open (Ctrl+O): Es para abrir un documento de Algebrator desde cualquier unidad de almacenamiento</p>
 <p>Save</p>	<p>Save (Ctrl+S): Guarda el documento hecho en Algebrator.</p>
 <p>Print</p>	<p>Print (Ctrl+P) Imprimir desde la ventana del Algebrator.</p>
 <p>Solve Step</p>	<p>Resuelve paso a paso (sistemáticamente) el problema planteado.</p>
 <p>Solve All</p>	<p>Resolver todo de un solo golpe el problema planteado.</p>
 <p>Check Solution</p>	<p>Comprobar la solución del problema planteado.</p>
 <p>Graph All</p>	<p>Gráfica de todas las ecuaciones.</p>
 <p>Explain</p>	<p>Explica el paso que se ha dado.</p>
 <p>Visibility</p>	<p>Visibilidad.</p>
 <p>Check Your Work</p>	<p>Revisar su trabajo.</p>
 <p>Wizard</p>	<p>Asistente.</p>

	Ayuda
	Apoyo.
	Deshacer, rehacer, cortar, copiar.
	Números mixtos, nueva fracción, seleccionar numerador.
	Exponente de un número, seleccionar la base.
	Nueva raíz, selección de la raíz
	Valor absoluto, selección del valor absoluto.
	Matriz, selección del matriz
	Inserte nuevo, selección del contenido.
	División, menor igual que, mayor igual que.
	Complejo. Número de Euler, pi
	Logaritmo, logaritmo natural, seno, coseno, tangente.

B. RESUELVE SISTEMATICAMENTE

El Algebrator permite introducir expresiones algebraicas desde el teclado como una pizarra electrónica desde lo más simple hasta lo más complejo además tiene una barra de herramientas en las cuales se encuentra para expresar fracciones exponentes, radicales, matrices, paréntesis, llaves, división, menor igual que, mayor igual que, Complejo, número de Euler, pi, logaritmo, razones trigonométricas y otros lo resuelve los problemas paso a paso y si no se entiende el paso que se ha dado simplemente se realiza clic en el icono Explain y el programa intentara explicarte lo que está realizando en dicho paso.

1.1.3. SOFTWARE

“Se llama software al conjunto de instrucciones que dirige al hardware, un conjunto de instrucciones que realiza una tarea específica se llama programa. El procesar puede ejecutar operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) lógica, pero no hace nada que no le sea indicado por la instrucción de un programa” (Neven, 2009, P. 21).

1.1.3.1. CRITERIOS DEL SOFTWARE

A. Criterios pedagógicos:

Son las características del software que se vinculan directamente con todos aquellos aspectos que permiten llevar a cabo los procesos de la educación, tales como el currículo, el modelo pedagógico, el maestro y el estudiante, considerados como sujetos principales de dicho proceso, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, la evaluación de los aprendizajes, entre otros. Es así que dentro del software se tiene que valorar:

Manejo del contenido a través de los mensajes, las imágenes, el apoyo de texto; si es adecuado al perfil de los usuarios y al modelo educativo; si cumple con ciertas características para la enseñanza o para propiciar el aprendizaje y que tipo de aprendizaje; si tiene implícito algún proceso de evaluación y en qué nivel se da. Valorar con qué potencial cuenta el software para apoyar el proceso educativo.

Así, también es importante tomar en cuenta los conceptos que Ausubel ha vertido respecto al aprendizaje significativo ya que, como él propone, el establecimiento de relaciones significativas de nuevos conocimientos con conocimientos previos con los que cuenta el sujeto darán como resultado este tipo de aprendizaje, no meramente como una asociación sino como una relación organizada y estructurada que se traduzca en una relación significativa, plantea una propuesta sobre la interiorización o asimilación a través de instrucción de conceptos contruidos a partir de otros previamente formados o descubiertos por el niño en su entorno, poniendo énfasis en el hecho de que el conocimiento debe estructurarse y reestructurarse a partir de la interacción entre la información preexistente y la nueva.

“Facilitarán el aprendizaje a partir de los errores autorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos” (Marqués, 2006, P. 15).

B. Criterios psicológicos:

- ✓ La interfaz: Es todo aquello que permite establecer la comunicación entre la computadora: Consigo misma como equipo, o sea entre el hardware (CPU- monitor-teclado-mouse, micrófono, bocinas y por supuesto sus respectivos cables), la computadora con el software, entre la computadora y el software operativo, entre la computadora y el sistema operativo (software) y los software de aplicaciones.
- ✓ Capacidad de motivación Atractivo: Los materiales didácticos multimedia por encima de todo deben resultar atractivos para sus usuarios, despertando la curiosidad científica y manteniendo la atención y el interés de los usuarios.
- ✓ Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje: Los materiales proporcionarán herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y hacia el logro de sus objetivos.
- ✓ Estimula a los alumnos: El desarrollo de habilidades meta cognitivas y estrategias de aprendizaje que les permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

C. Criterios técnicos:

- Facilidad de instalación y uso: Los programas educativos deben resultar agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente, sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración.
- Calidad del entorno audiovisual: El programa se manifiesta al usuario a través de su entorno audiovisual (pantallas, sonidos).
- Calidad y cantidad de los elementos multimedia: Los elementos multimedia que presente el programa (gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, audio) también deberán tener una adecuada calidad técnica y estética.
- Calidad y estructura de los contenidos: Todo programa educativo gestiona unas bases de datos con los contenidos que presenta a los estudiantes. Estos contenidos deben cumplir las siguientes características básicas:
 - Información correcta en extensión y rigor científico y actualidad, diferenciando adecuadamente datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.

- Buena estructuración de la información, redactada con párrafos breves para facilitar su lectura y enlazando los conceptos relacionados.

D. Criterio contenido:

- **Es actual:** El software educativo tiene que ser actual de acuerdo con las computadoras de este siglo porque de lo contrario el programa no actuara además el software tiene que ser ligeramente liviano como para que pueda adecuarse a cualquier computadora personal.
- **Adecuación a los destinatarios:** Los materiales tendrán en cuenta las características de los estudiantes a los que van dirigidos: desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades, circunstancias sociales, posibles restricciones para acceder al periférico convencional.
- **Contenidos:** Extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos.
- **Actividades:** Tipo de interacción, duración, motivación, corrección y ayuda, dificultad, itinerarios.
- **Entorno de comunicación:** Pantallas (tamaño de letra, posible lectura de textos), sistema y mapa de navegación, periféricos de comunicación con el sistema.

1.2. CATEGORÍAS DEL SOFTWARE

A. Software de base o de sistema:

El software de bases está formado por los programas que sirven de enlace entre los programas escritos por un programador, con el fin de realizar un determinado trabajo, y los elementos hardware de la computadora.

Además controla y coordina la operación del equipo que existe en un sistema computacional y el tipo más importante de software de sistema es un conjunto de programas llamados sistemas operativos, como son: MS-DOS Windows, Linux, Unis, otros más, el núcleo de cualquier sistema de computación es un sistema operativo. Este supervisa y controla todas las actividades de entrada, salida y procesamiento de un sistema de computación.

B. Software de aplicación:

Son programas escritos para resolver problemas específicos. Sino por el contrario quién lo plantea y pretende su resolución mediante el uso de la computadora. Software de aplicación una vez que un sistema computacional, tiene instalado el software de sistema, entonces se puede agregar software de aplicación; esto permite aplicar a la computadora para resolver un problema específico o desempeñar una tarea determinada.

C. Software Educativo:

Es aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender. Por lo cual se puede considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje. Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del ejemplo de recursos multimedia, como: videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juego instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

El software educativo puede tratar las diferentes materias (matemáticas, Idiomas, geografía, dibujo), de formas muy diversas partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los estudiantes, mediante las simulaciones de fenómenos. Todos comparten las siguientes características:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.

1.3. RECURSO DIDÁCTICO

“Un recurso didáctico es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del estudiante. No debe olvidarse que los recursos didácticos deben utilizarse en un contexto educativo”. (Aparicio, 1998, P.124).

1.3.1. RECURSO EDUCATIVO

“Un recurso educativo es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas” (Pere, 2008, P. 36).

1.3.1.1. TIPOS DE RECURSO EDUCATIVO

A. Contenidos Educativos:

Cursos completos (programas educativos), materiales para cursos, módulos de contenido, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia (texto, sonido, video, imágenes, animaciones), exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas (diarios y revistas).

B. Herramientas:

Esto incluye herramientas y sistemas para: Crear contenido; registrar y organizar contenido; gestionar el aprendizaje y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.

C. Recursos de Implementación:

Licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales; principios de diseño; adaptación y localización de contenido; y materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento.

1.3.1.2. USO DE RECURSOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

Según, O.T.P. Matemática 2010, un material didáctico es eficaz en la medida en que permite el desarrollo adecuado del aprendizaje. Cuando consideramos oportuno incorporar un recurso en la sesión de aprendizaje, debemos tener en consideración ciertos aspectos que permitirán un adecuado escenario educativo:

- Es necesario sopesar en qué medida el material nos puede ayudar al desarrollo de las capacidades, los conocimientos y las actitudes.

- La consideración de las características y estilos de aprendizaje de los estudiantes que los usarán.
- Todo material didáctico requiere que sus usuarios tengan determinados requisitos.
- Valorar las características del contexto.

1.3.2. EL APRENDIZAJE

“El aprendizaje, es el cambio de la estructura de saberes que ya tenemos sobre un tema determinado; estos cambios, deben acabar la incorporación de nuevos conocimientos y actitudes acerca del tema” (Huertas, 2001, P. 138).

“El aprendizaje es un proceso en el que participa activamente el alumno, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores” (Zilberstein, 1999, P. 08).

1.3.2.1. APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

“Es importante dejar establecido que el pensamiento matemático se construye siguiendo rigurosamente las etapas determinadas para su desarrollo en forma histórica, existiendo una correspondencia biunívoca entre el pensamiento sensorial, que en matemática es de tipo intuitivo-concreto; el pensamiento racional, que es gráfico- representativo, y el pensamiento lógico, que es de naturaleza conceptual o simbólica.” (O.T.P. Matemática, 2010, P. 08). “El valor social del área aparece en todas las formas de expresión humana, permite codificar y obtener información del medio social, natural y cultural para efectuar una actuación posterior sobre dicho medio. El estudiante empieza a tener conciencia de los múltiples problemas que diariamente vive su familia, tales como cuestiones laborales, jornadas y valor de trabajo, sueldo, ingresos, gastos, etc. Igualmente, da la oportunidad para insertarse adecuadamente en la formación y práctica de un futuro ámbito laboral y profesional”. (O.T.P. Matemática, 2010, P. 09).

Por ello el estudiante puede desenvolverse haciendo de la matemática:

A. Un instrumento intelectual:

La matemática no solo es la herramienta mediante la cual se han estructurado y llegado a desarrollar los conocimientos científicos, como la física, química, ciencias de la naturaleza y la tecnología, sino que también es aplicable a otras ciencias, conjunto de hechos observados. Estas observaciones son cualitativas en primera instancia, pasan seguidamente a ser medidas y proponen relaciones sistemáticas de condiciones por las que se obtienen conclusiones cuantitativas que dan origen a las leyes científicas.

B. Una práctica en la vida diaria:

La matemática tiene un uso tanto en la escuela como en las actividades de la vida cotidiana. En el trabajo y en momentos recreativos el estudiante debe llegar a conocer y dominar una serie de conceptos y estrategias para comprender la realidad en la que está inmerso.

C. ¿Por qué aprender matemática?:

Vivimos en un escenario de constantes cambios e incertidumbres que requieren una cultura matemática.

La matemática está presente en diversos espacios de la actividad humana, tales como actividades familiares, sociales, culturales o en la misma naturaleza. El uso de la matemática nos permite entender el mundo que nos rodea, ya sea natural o social.

Es por ello que nuestra sociedad necesita de una cultura matemática para aproximarse, comprender y asumir un rol transformador en el entorno complejo y global de la realidad contemporánea, esto implica desarrollar en los ciudadanos habilidades básicas que permitan desenvolverse en la vida cotidiana, relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción, el estudio y entre otros.

D. ¿Para qué aprender matemática?:

La finalidad de la matemática en el currículo es desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones que permitan al estudiante interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, planteando supuestos, haciendo inferencias, deducciones, argumentaciones, demostraciones, formas de comunicar y otras habilidades, así como el desarrollo de métodos y actitudes útiles para ordenar, cuantificar, medir hechos y fenómenos de la realidad, e intervenir conscientemente sobre ella.

El pensar matemáticamente implica reconocerlo como un proceso complejo y dinámico resultante de la interacción de varios factores (cognitivos, socioculturales, afectivos,

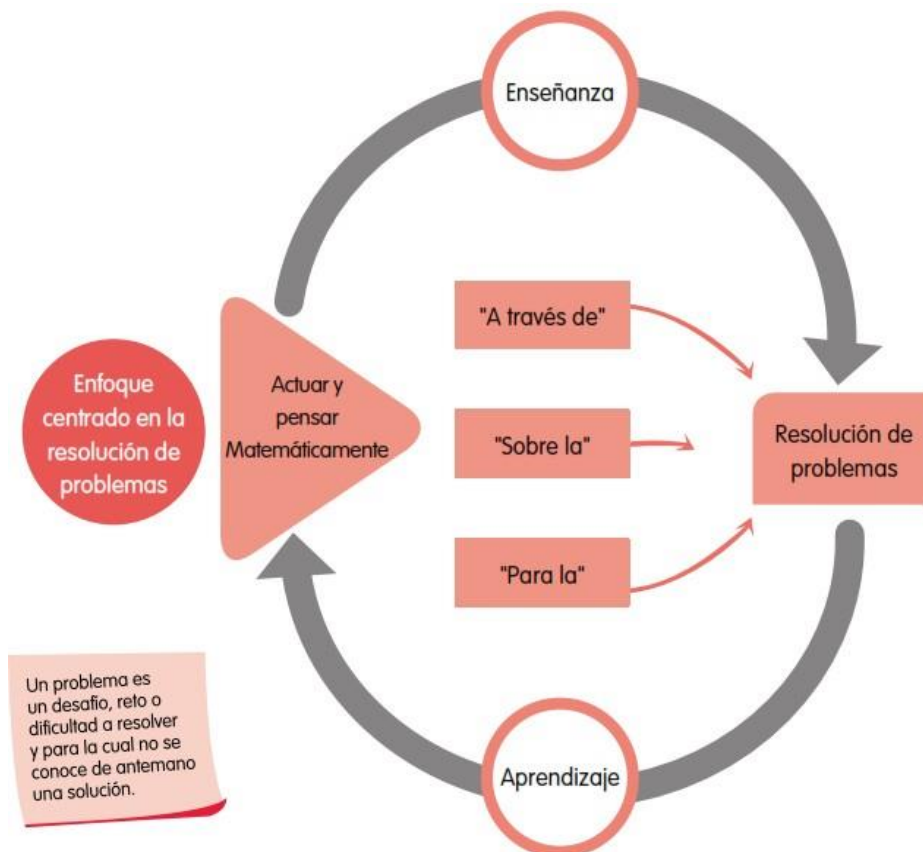
entre otros), el cual promueve en los estudiantes formas de actuar y construir ideas matemáticas a partir de diversos contextos (Cantoral, 2013).

E. ¿Cómo aprender matemática?:

Donovan y otros (2000), basado en trabajos de investigación en antropología, psicología social y cognitiva, afirman que los estudiantes alcanzan un aprendizaje con alto nivel de significatividad cuando se vinculan con sus prácticas culturales y sociales. Por otro lado, como lo expresa Freudenthal (2000), esta visión de la práctica matemática escolar no está motivada solamente por la importancia de su utilidad, sino principalmente por reconocerla como una actividad humana; lo que implica que hacer matemática como proceso es más importante que la matemática como un producto terminado.

En este marco se asume un enfoque centrado en la resolución de problemas con la intención de promover formas de enseñanza y aprendizaje a partir del planteamiento de problemas en diversos contextos. Como lo expresa Gaulin (2001), este enfoque adquiere importancia debido a que promueve el desarrollo de aprendizajes “a través de”, “sobre” y “para” la resolución de problemas. Fig. 1

Figura 1: Enfoque centrado en la resolución de problemas



Fuente: Rutas de Aprendizaje Matemática

F. Los rasgos más importantes de este enfoque son los siguientes:

- La resolución de problemas debe plantearse en situaciones de contextos diversos, pues ello moviliza el desarrollo del pensamiento matemático. Los estudiantes desarrollan competencias y se interesan en el conocimiento matemático, si le encuentran significado y lo valoran, y pueden establecer la funcionalidad matemática con situaciones de diversos contextos.
- La resolución de problemas sirve de escenario para desarrollar competencias y capacidades matemáticas. Es a través de la resolución de problemas, que los estudiantes desarrollan competencias matemáticas y capacidades matemáticas.
- La matemática se enseña y se aprende resolviendo problemas. La resolución de problemas sirve de contexto para que los estudiantes construyan nuevos conceptos matemáticos, descubran relaciones entre entidades matemáticas y elaboren procedimientos matemáticos, estableciendo relaciones entre experiencias, conceptos, procedimientos y representaciones matemáticas.
- Los problemas deben responder a los intereses y necesidades de los estudiantes; es decir, deben ser interesantes y constituir desafíos genuinos para los estudiantes, que los involucren realmente en la búsqueda de soluciones.

De acuerdo a Lesh & Zawojewski (2007), la resolución de problemas implica la adquisición de niveles crecientes de capacidad en la solución de problemas por parte de los estudiantes, lo que les proporciona una base para el aprendizaje futuro, para la participación eficaz en sociedad y para conducir actividades personales. Los estudiantes necesitan aplicar lo que han aprendido en nuevas situaciones. El estudio centrado en la resolución de problemas por parte de los estudiantes proporciona una ventana en sus capacidades para emplear el pensamiento y otros acercamientos cognoscitivos generales, para enfrentar desafíos en la vida.

1.3.3. COMPETENCIAS DEL AREA DE MATEMATICA

Los estudiantes a lo largo de la Educación Básica Regular desarrollan competencias y capacidades, las cuales se definen como 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, las habilidades, las destrezas, la información o las herramientas que tenga disponibles y considere

pertinentes a la situación (Minedu 2014). Considerando esta propuesta, es que se promueve el desarrollo de aprendizajes en matemática explicitados en cuatro competencias. Estas, a su vez, se describen como el desarrollo de formas de actuar y de pensar matemáticamente en diversas situaciones.

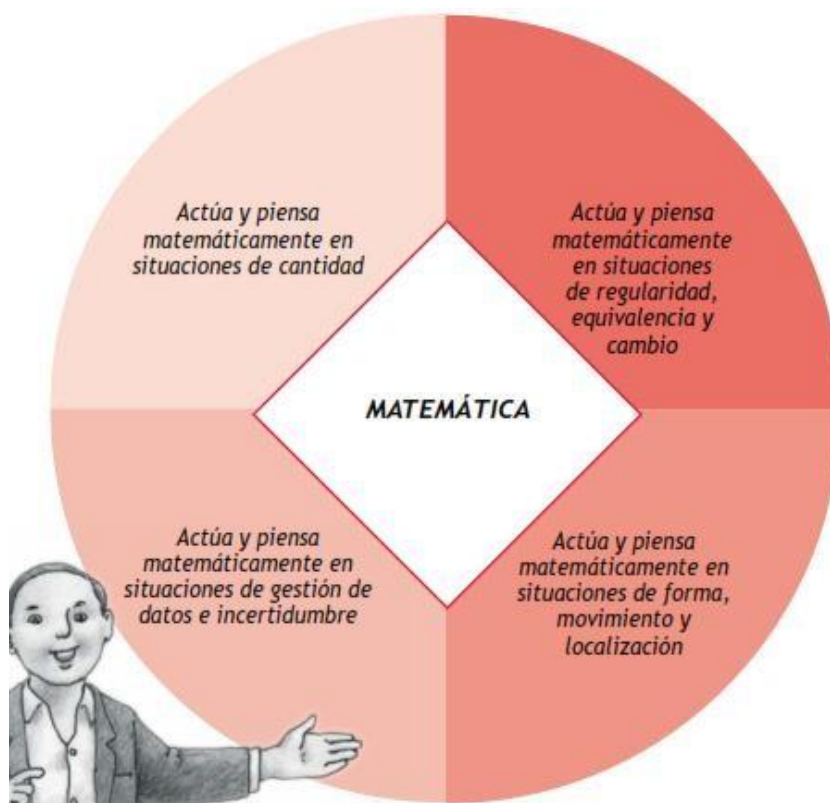
De acuerdo a Freudenthal (citado por Bressan 2004), el actuar matemáticamente consistiría en mostrar predilección por:

- ✓ Usar el lenguaje matemático para comunicar sus ideas o argumentar sus conclusiones; es decir, para describir elementos concretos, referidos a contextos específicos de la matemática, hasta el uso de variables convencionales y lenguaje funcional.
- ✓ Cambiar de perspectiva o punto de vista y reconocer cuándo una variación en este aspecto es incorrecta dentro de una situación o un problema dado.
- ✓ Captar cuál es el nivel de precisión adecuado para la resolución de un problema dado.
- ✓ Identificar estructuras matemáticas dentro de un contexto (si es que las hay) y abstenerse de usar la matemática cuando esta no es aplicable.
- ✓ Tratar la propia actividad como materia prima para la reflexión, con miras a alcanzar un nivel más alto de pensamiento.

Así mismo, pensar matemáticamente se define como el conjunto de actividades mentales u operaciones intelectuales que llevan al estudiante a entender y dotar de significado a lo que le rodea, resolver un problema usando conceptos matemáticos, tomar una decisión o llegar a una conclusión, en los que están involucrados procesos como la abstracción, justificación, visualización, estimación, entre otros (Cantoral 2005; Molina 2006; Carretero y Ascencio 2008).

Por tanto, las cuatro competencias matemáticas atienden a estas situaciones y se describen como actuar y pensar matemáticamente, lo que debe entenderse como usar la matemática para describir, comprender y actuar en diversos contextos; siendo una de las características en ellas el plantear y resolver problemas. Fig.2.

Figura 2: Competencias Matemáticas



Fuente: Rutas de Aprendizaje Matemática

De las cuatro competencias matemáticas que constituyen la estructura de la Educación Básica Regular. Para nuestro estudio de acuerdo a nuestros objetivos planteados, priorizaremos la competencia 2, detallaremos los aspectos más importantes de la misma para dar soporte a nuestra investigación.

1.3.3.1. Competencia 2: Actúa Y Piensa Matemáticamente En Situaciones De Regularidad, Equivalencia Y Cambio.

En nuestro alrededor se manifiestan diversos fenómenos que tienen características de cambio, pudiéndose reconocer, por ejemplo, cómo ciertos organismos van variando a medida que crecen, el movimiento de flujo y reflujo de las mareas, los ciclos de empleabilidad en un sistema económico, los cambios climáticos regidos por las estaciones, fluctuaciones bursátiles, el cambio de temperatura a lo largo del día, crecimiento de la población respecto al tiempo (años), tiempo de distribución de un producto, entre otros fenómenos.

En este sentido, aprender progresiones, ecuaciones y funciones relacionadas a estas situaciones desarrolla en el estudiante una forma de comprender y proceder en diversos contextos haciendo uso de la matemática.

La competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones. Toda esta comprensión se logra usando el lenguaje algebraico como una herramienta de modelación de distintas situaciones de la vida real.

Esta competencia se desarrolla a través de las cuatro capacidades matemáticas, que se interrelacionan para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante, esto involucra desarrollar modelos expresando un lenguaje algebraico, emplear esquemas de representación para reconocer las relaciones entre datos, de tal manera que se reconozca un regla de formación, condiciones de equivalencia o relaciones de dependencia, emplear procedimientos algebraicos y estrategias heurísticas para resolver problemas, así como expresar formas de razonamientos que generalizan propiedades y expresiones algebraicas.

Figura 3: Competencia 2: Actúa y Piensa Matemáticamente En Situaciones De Regularidad, Equivalencia y Cambio.



Fuente: Rutas de Aprendizaje Matemática.

1.3.3.2. Capacidades de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Según indica el Dr. Cantoral, este aprendizaje es parte del pensamiento matemático avanzado y comprende las relaciones entre la matemática de la variación y el cambio, así mismo los procesos del pensamiento, e Implica la integración de los dominios numéricos, desde los naturales hasta los complejos, conceptos de variable, función, derivada e integral; asimismo sus representaciones simbólicas, sus propiedades y el dominio de la modelación elemental de los fenómenos del cambio.(Dolores, Guerrero, Martínez y Medina 2002: 73).

Lo expuesto líneas arriba, pone de manifiesto la importancia de promover aprendizajes asociados a la idea de patrones, equivalencia y cambio. Cuyas características se indican a continuación:

- Comprender las regularidades que se reconocen en diversos contextos, incluidos los propiamente matemáticos.
- Expresar patrones y relaciones usando símbolos, lo que conduce a procesos de generalización.
- Comprender la igualdad o desigualdad en condiciones de una situación.
- Hallar valores desconocidos y establecer equivalencias entre expresiones algebraicas.
- Identificar e interpretar las relaciones entre dos magnitudes.
- Analizar la naturaleza del cambio y modelar situaciones o fenómenos del mundo real, con la finalidad de resolver un problema o argumentar predicciones.

A. Capacidad 1: Matematiza situaciones.

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen.

Por ello, esta capacidad implica:

- Reconocer características, datos, condiciones y variables de la situación que permitan construir un sistema de características matemáticas conocido como un modelo matemático, de tal forma que reproduzca o imite el comportamiento de la realidad.
- Usar el modelo obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser aplicable; ello permite reconocer el significado y la funcionalidad del modelo en situaciones similares a las estudiadas.

- Contrastar, valorar y verificar la validez del modelo desarrollado o seleccionado, en relación a una nueva situación o al problema original, reconociendo sus alcances y limitaciones.

B. Capacidad 2: Comunica y representa ideas matemáticas.

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.

C. Capacidad 3: Elabora y usa estrategias.

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima.

Esta capacidad implica:

- Elaborar y diseñar un plan de solución.
- Seleccionar y aplicar procedimientos y estrategias de diverso tipo (heurísticas, de cálculo mental o escrito).
- Valorar las estrategias, procedimientos y los recursos que fueron empleados; es decir, reflexionar sobre su pertinencia y si le es útil.

D. Capacidad 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas.



Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas.

Esta capacidad implica que el estudiante:

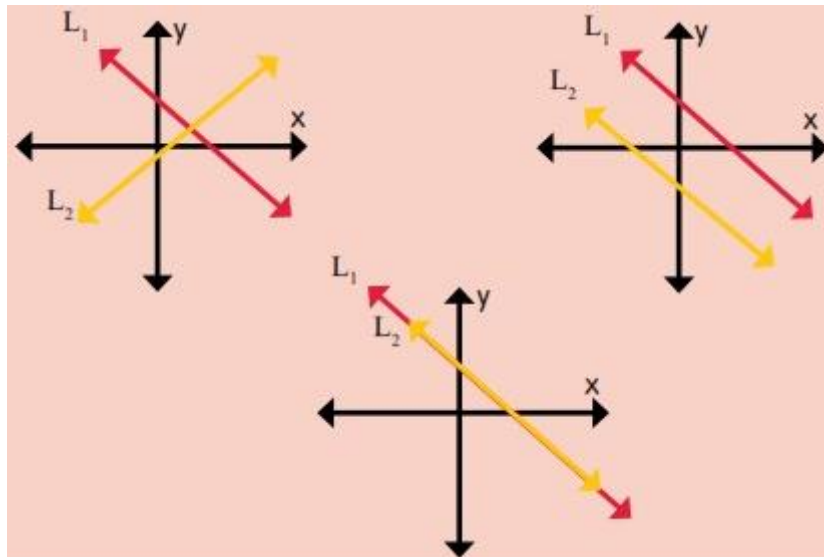
- Explique sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis.
- Observe los fenómenos y establezca diferentes relaciones matemáticas.
- Elabore conclusiones a partir de sus experiencias.
- Defienda sus argumentos y refute otros en base a sus conclusiones.

1.3.3.3. Descripción de algunos indicadores relacionados a la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Cuadro 1 Capacidades Matemáticas y su Descripción

CAPACIDAD	DESCRIPCION
<p>Capacidad Matematiza Situaciones</p> <p>Determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencia al expresar un modelo referido a ecuaciones cuadráticas.</p>	<p>Determina condiciones o relaciones no explícitas, implica reconocer datos y las relaciones que hay entre ellos. En esas condiciones, el estudiante deberá generar nuevas relaciones; por ejemplo, el problema mostrado a continuación involucra identificar la relación entre el área de rectángulos y las medidas del largo y ancho de cerco que se quiere hacer.</p>  <p>Problema: Don Abel tiene una malla de 100 m de longitud para hacer un cerco. Y quiere hacer un corralón de forma rectangular. No sabe todavía de qué dimensiones hacerlo, pues quiere que sus cuyes tengan el mayor terreno posible. ¿De qué medidas se puede construir el corral rectangular usando los 100 m de malla?</p>
<p>Capacidad Comunica y representa ideas matemáticas</p> <p>Reconoce las funciones cuadráticas a partir de sus descripciones verbales, sus tablas, sus gráficas o</p>	<p>A partir de las regularidades como la mostrada, el estudiante puede expresar la variación reconociendo una función cuadrática (esta actividad se puede hacer con tarjetas, en forma vivencial). Asimismo, la representación en tablas es más apropiada para realizar el paso hacia la representación gráfica.</p>  <p>Es recomendable ordenar en una tabla como la siguiente</p>

<p>sus representaciones simbólicas.</p>	<table border="1" data-bbox="491 159 1339 288"> <tr> <td style="background-color: #e91e63; color: white;">Bloque</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e91e63; color: white;">Número de pilas de bloques</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Para luego expresarlo en forma gráfica. A través de la participación en equipos de trabajo e interrogantes, los estudiantes reconocerán las características de la función cuadrática.</p>	Bloque								Número de pilas de bloques							
Bloque																	
Número de pilas de bloques																	
<p>Capacidad y usa estrategias Elabora y usa estrategias Aplica los diferentes métodos de resolución de un sistema de ecuaciones lineales</p>	<p>Es conveniente enfrentar al estudiante a problemas que involucran métodos de resolución como el de sustitución, igualación y reducción. Un grupo de amigos decidió pasar un día en el parque. Por la tarde, Miriam fue a un quiosco donde compró 2 galletas y 1 refresco, pagó S/. 1,80. Carlos le preguntó a Miriam cuánto pagó por cada cosa y ella respondió que no sabía. Mientras hablaban, Delia también fue a comprar al mismo quiosco, pero ella compró 3 galletas de las mismas que compró Miriam, y 2 refrescos también de la misma marca; pagó S/. 3,10. Cuando volvió Delia (que tampoco preguntó los precios de cada cosa) entre los tres amigos intentaron determinar los precios desconocidos. ¿pueden ustedes averiguar los precios? si pueden, expliquen cómo lo hicieron; si no pueden, expliquen también por qué. Más tarde, Darío compró 6 galletas y 3 refrescos, pagó S/. 4,20. Cuando regresó, Carlos dedujo en seguida que Darío había comprado en otro quiosco. ¿Cómo se dio cuenta?</p>																
<p>Capacidad y argumenta generando ideas Matemáticas. Razona y argumenta generando ideas Matemáticas. Prueba sus conjeturas sobre los posibles conjuntos de soluciones de un sistema de ecuaciones lineales</p>	<p>Probar conjeturas involucra verificar si la afirmación que hemos realizado es la correcta, evaluando dicha conjetura en diversas condiciones. En sistemas de ecuaciones como la mostrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = 3x - 1$ • $x - 3y = -13$ <p>puede desarrollar los procedimientos para promover un razonamiento inductivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observa casos concretos (qué pasa cuando modificamos los valores de $y = 3x - 1$, $x - 3y = -13$). • Organización de los casos concretos trabajados (en este caso: cuando se interceptan en un punto las ecuaciones, cuando no se interceptan) • Predicción o búsqueda de regularidades o patrones, por ejemplo a partir de las gráficas ¿Cuándo se obtiene, una solución, infinitas soluciones, sistema sin solución? 																



- Formulación de conjeturas (“cuando dos rectas se cruzan se obtiene una única solución”, “cuando las rectas son paralelas, no hay solución”, “cuando las rectas coinciden, hay infinitas soluciones”).
- Verificación de conjeturas o hipótesis.

Fuente: Rutas de Aprendizaje

1.4. ECUACIONES LINEALES Y ECUACIONES CUADRATICAS

1.4.1. Ecuaciones Lineales con una incógnita

A. Lenguaje Algebraico

Para poder trabajar con el álgebra es necesario manejar la equivalencia entre el lenguaje común o cotidiano con el lenguaje algebraico. A continuación haremos un paralelo entre los dos lenguajes, para así poder aplicarlo en el planteamiento de problemas.

Cuadro 2 Lenguaje Algebraico

Lenguaje Algebraico	Lenguaje Cotidiano
+	Más, suma, adición, añadir, aumentar
-	Menos, diferencia, disminuido, exceso, restar
.	De, del, veces, producto, por, factor
÷, ÷	División, cociente, razón, es a
=	Igual, es da, resulta, se obtiene, equivale a
x	Un número cualquiera
x + 1	Sucesor de un número
x - 1	Antecesor de un número
2x	Doble de un número, duplo, dos veces, número par, múltiplo de dos

$3x$	Triple de un número, triplo, tres veces, múltiplo de 3
$4x$	Cuádruplo de un número
x^2	Cuadrado de un número
x^3	Cubo de un número
$x/2$ ò $x/2$	Mitad de un número, un medio de
$x/3$ ò $x/3$	Tercera parte de un número, un tercio de
$1/x$	Inverso multiplicativo
$2x + 1$ ó $2x - 1$	Número impar
$\frac{x + y}{2}$	Semi suma de dos números
$\frac{x - y}{2}$	Semi diferencia de dos números
$x, x + 1, x + 2, x + 3, ..$	Números consecutivos
$2x, 2x + 2, 2x + 4, 2x + 6, ..$	Números pares consecutivos
$2x + 1, 2x + 3, 2x + 5, 2x + 7, ..$	Números impares consecutivos
$4x, 4x + 4, 4x + 8, 4x + 12, ..$	Múltiplos consecutivos de 4
$5x, 5x + 5, 5x + 10, 5x + 15, ..$	Múltiplos consecutivos de 5
$10x + y$	Numero de dos cifras, Numero de dos dígitos

Fuente: Elaboración propia

B. Ecuaciones Algebraicas

Muchos de los problemas que nos acontecen en la vida diaria, basan su solución en el conocimiento de distintos factores que lo involucran, como por ejemplo, es necesario conocer la distancia y el tiempo del que dispongo para llegar a algún lugar para determinar la velocidad a la que necesitare ir. Por lo tanto se hace muy importante buscar formas de obtener valores que nos son desconocidos, y sin duda, la forma más exacta de encontrarlas es lograr interpretarlas matemáticamente en algo que denominamos ecuación.

C. Conceptos Básicos

- ❖ Ecuación: Las ecuaciones son expresiones algebraicas formadas por dos miembros separados de una igualdad (=). Uno o ambos de estas partes debe tener a lo menos una variable conocida como incógnita.

Las ecuaciones se satisfacen solo para determinados valores de la o las incógnitas, los cuales son conocidos como soluciones o raíces de la ecuación.

- ❖ Ecuación Algebraica: Es aquella ecuación en que ambos miembros son polinomios.

- Identidad: Las identidades son expresiones similares a las ecuaciones, pero la igualdad entre los miembros que la componen es válida para cualquier valor de la incógnita, por ejemplo $x^2 = x \cdot x$ se cumple para cualquier

valor de x , por lo tanto esta sería una identidad. A diferencia $x + 1 = 2$ es válida solo si $x = 1$, por lo tanto ésta sería una ecuación.

- Solución o Raíz: Es el valor real para el que una ecuación tiene sentido, es decir, es el valor que necesita ser la incógnita para que la ecuación se transforme en una identidad.

D. Ecuación de primer grado

Las ecuaciones de primer grado son aquellas en las cuales la o las variables presentes están elevadas a 1 (por esta razón se llaman de primer grado), veamos cómo podemos resolver estas ecuaciones.

1. Resolución de ecuaciones de primer grado

1° A toda igualdad se le puede agregar o quitar una cantidad sin alterarla, siempre que se haga sobre ambos lados de dicha igualdad. Por ejemplo; todos sabemos que $2 = 1 + 1$, si agregamos una unidad a cada lado de la igualdad obtenemos $2 + 1 = 1 + 1 + 1$ lo que implica que $3 = 1 + 1 + 1$ que también resulta ser verdadero.

2° Toda igualdad puede ser multiplicada y/o dividida en ambos lados por cualquier número real distinto de 0 manteniéndose la igualdad inalterable.

3° Toda ecuación de primer grado con una variable se puede escribir de la forma $ax + b = 0$, y es de los valores de a y b de los cuales depende la cantidad de soluciones que vamos a tener.

Si $a \neq 0$, entonces existe una única solución. Si $a = 0$ y $b = 0$, existen infinitas soluciones.

Si $a = 0$ y $b \neq 0$, no existen soluciones.

Ahora, veamos el método básico de resolución con un ejemplo. Ejemplo:

$5x + 7 = 21 - 9x \rightarrow$ Ocupando la primera regla podemos sumar a ambos lados el número $9x$.

$5x + 7 + 9x = 21 - 9x + 9x \rightarrow$ Como $-9x$ es el inverso aditivo de $9x$ implica que $9x - 9x = 0$.

$5x + 9x + 7 = 21 + 0 \rightarrow$ Ahora podemos sumar -7 a ambos lados.

$14x + 7 - 7 = 21 - 7$

$14x + 0 = 14 \rightarrow$ Luego ocupando la segunda regla podemos dividir a ambos lados por 14 obteniendo. $14x \div 14 = 14 \div 14 \rightarrow$ Al lado izquierdo podemos conmutar. $x \cdot$

$14 \div 14 = 1 \rightarrow$ Obteniendo finalmente.

$x \cdot 1 = 1 \quad x = 1$

Como se puede ver la idea de este método es juntar todos los términos algebraicos que tengan la incógnita a un solo lado de la igualdad para luego “despejarlo” sumando los inversos aditivos de los otros términos, una vez que queda el término con la incógnita solo a un lado de la ecuación multiplicamos por el inverso multiplicativo de su factor numeral. De esta forma siempre llegaremos a la solución.

2. Redacción de ecuaciones de primer grado

Muchos de los problemas que se presentan en el que hacer educativo de la matemática, no están escritos matemáticamente, así es que es muy importante que el estudiante comprenda como transformarlo a una simple ecuación.

Ejemplo:

¿Qué número es aquel que al duplicar su sucesor es igual al triple de su antecesor?

Respuesta:

El doble del sucesor de un número se representa por $2 \cdot (x + 1)$, y el triple del antecesor como $3 \cdot (x - 1)$, por lo tanto la ecuación que da de la forma:

$$2(x + 1) = 3(x - 1)$$

Luego lo resolvemos como ya sabemos hacerlo:

$$2(x + 1) = 3(x - 1)$$

$$2x + 2 = 3x - 3$$

$$2 + 3 = 3x - 2x$$

$$5 = x$$

1.4.2. Sistema de Ecuaciones lineales con dos variables

1.4.2.1. Fundamentos De Líneas De Rectas

En esta parte daremos las nociones importantes sobre Programación Lineal basándonos en el libro de Grossman (1992a, 1992b).

La Real academia de la lengua española define la palabra “lineal” como: adj. (Lat. linealis), relativo a las líneas, pero en matemáticas, la palabra “lineal” tiene un significado mucho más amplio. Gran parte de la teoría del álgebra lineal elemental es una generalización de las propiedades de las líneas rectas.

A continuación se dan a manera de repaso, algunos fundamentos relativos a las líneas rectas:

1. La pendiente m de una recta que pasa por los puntos (x_1, y_1) y (x_2, y_2) está dada

por la ecuación 1:
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \text{si } x_1 \neq x_2$$

Ecuación 1

2. Si $x_2 - x_1 = 0$ y $y_2 \neq y_1$ entonces la recta es vertical y se dice que la pendiente no está definida.

3. Toda recta (excepto aquella cuya pendiente no esté definida) se puede expresar escribiendo su ecuación en la forma $y = mx + b$, siendo m la pendiente de la recta y b es su intersección con el eje y .

4. Si la ecuación de una recta se escribe en la forma: $ax + by + c = 0$, $b \neq 0$, entonces

$$m = -\frac{a}{b}$$

5. Si m_1 es la pendiente de la recta L_1 , m_2 es la pendiente de la recta L_2 , $m_1 \neq 0$.

a) L_1 y L_2 son perpendiculares si y solo si $m_1 \times m_2 = -1$

b) L_1 es paralela a L_2 si y solo si $m_1 = m_2$

En la sección que sigue se mostrará la relación que hay entre resolver sistemas de dos ecuaciones y hallar los puntos de intersección de pares de líneas rectas.

1.4.2.2. Sistema de ecuaciones con dos variables

Considérese el siguiente sistema de dos ecuaciones lineales con las dos incógnitas x e y en la expresión de la ecuación 2:

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

Ecuación 2

Donde a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} , b_1 , b_2 son números reales. Cada una de estas ecuaciones como se mencionó en la sección anterior, representa una línea recta. La pendiente de la primera recta es $-a_{11} / a_{12}$ y la pendiente de la segunda recta es $-a_{21} / a_{22}$ (si $a_{12} \neq 0$ y $a_{22} \neq 0$). Una solución de este sistema es un par de números, denotado por (x, y) , que satisface la ecuación 2. Sería natural preguntarse si la ecuación 2 tiene alguna solución o soluciones, y si las tiene, ¿Cuántas son? Se darán respuestas a estas preguntas después de ver algunos ejemplos. En ellos se hará uso de dos propiedades del álgebra elemental:

Si $a = b$ y $c = d$ entonces $a + c = b + d$

Si $a = b$ y c es cualquier número real, entonces $ca = cb$

1.4.2.3. Ejemplo: sistema con solución única:

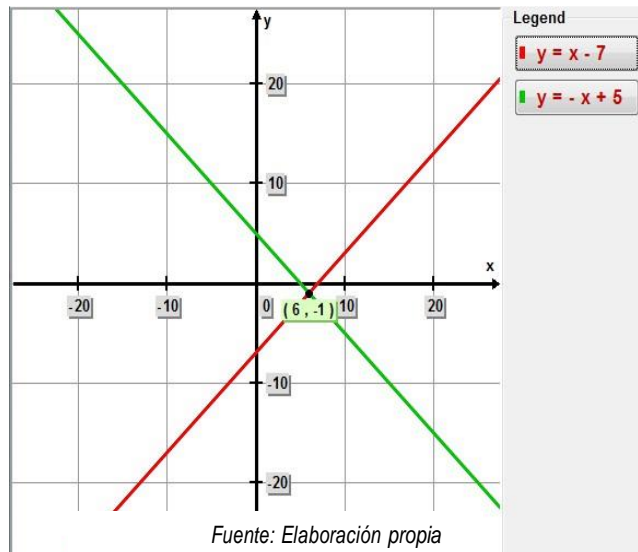
Consideremos el sistema de ecuaciones A:

$$A) \begin{cases} x - y = 7 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

Al sumar las dos ecuaciones se obtiene la ecuación siguiente:

$2x = 12$, es decir $x = 6$. Entonces, la segunda ecuación $y = 5 - x = 5 - 6 = -1$

Por tanto, el par $(6, -1)$ satisface este sistema. Por la forma en que se ha encontrado la solución, se ve que no existe ningún otro par que satisfaga ambas ecuaciones.



Fuente: Elaboración propia

Rectas no son paralelas, un solo punto de intersección

de
- 6

se

Por tanto, este sistema, tiene una única solución.

1.4.2.4. Ejemplo: sistema con un número infinito de soluciones.

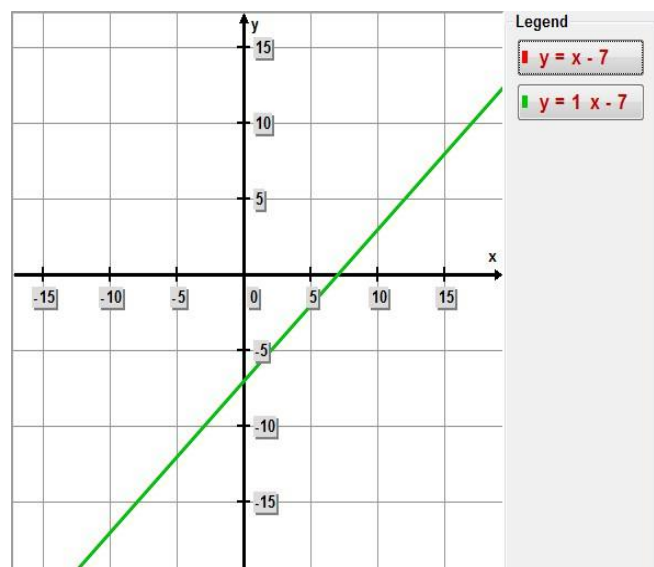
Consideremos el sistema de ecuaciones B:

$$B) \begin{cases} x - y = 7 \\ 2x - 2y = 14 \end{cases}$$

Es obvio que estas dos ecuaciones son equivalentes. A fin de comprobar esta afirmación, multiplíquese la primera por 2.

De $x - y = 7$, se obtiene $y = x - 7$, en consecuencia, el par $(x, x-7)$ es solución del sistema de ecuación B, lo que permite afirmar que el sistema tiene infinitas soluciones. Por ejemplo, los pares siguientes: $(7, 0)$; $(0, -7)$; $(8, 1)$; $(1, -6)$; $(3, -4)$; $(-2, -9)$.

Son también soluciones del sistema.



Fuente: Elaboración propia

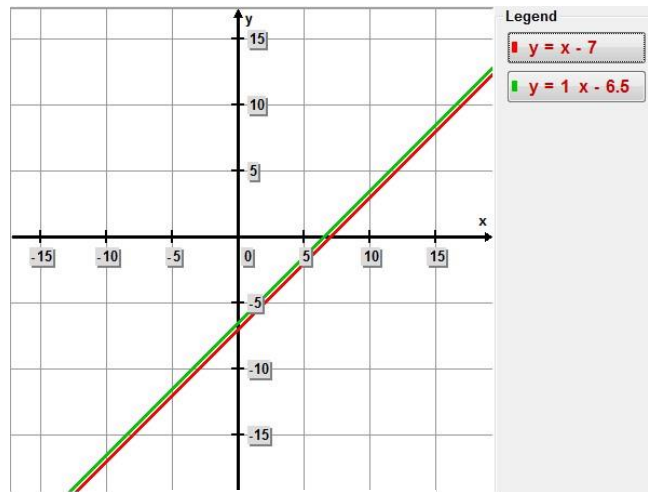
las rectas coinciden, el número de puntos de intersección es infinito

1.4.2.5. Ejemplo: sistema sin solución.

Consideremos el sistema de ecuaciones C:

$$C) \begin{cases} x - y = 7 \\ 2x - 2y = 13 \end{cases}$$

Multiplicando la primera ecuación por 2, se obtiene $2x - 2y = 14$. Esto contradice la segunda ecuación, entonces este sistema no tiene solución



Fuente: Elaboración propia

Rectas paralelas; ningún punto de intersección

1.4.3. Sistema de Ecuaciones con tres Variables

Los sistemas de 3 incógnitas deben tener a lo menos 3 ecuaciones para ser resolubles, y la manera de resolverlos es “transformarlos” en un sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas que se pueden resolver con los métodos ya conocidos. Generalmente la forma más fácil de hacerlo es utilizando el método de sustitución.

Veamos un ejemplo:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 5 & (1) \\ 3x + y - z = 2 & (2) \\ x + y + z = 0 & (3) \end{cases}$$

En este caso podemos despejar de la ecuación (2) la variable z y luego reemplazarla en las ecuaciones (1) y (3).

$$(2) \quad 3x + y - z = 2$$

$$3x + y = 2 + z$$

$$\Rightarrow z = 3x + y - 2$$

Luego, al reemplazar en las ecuaciones (1) y (3) resulta:

$$(1) \quad x + 2y + z = 5$$

$$x + 2y + (3x + y - 2) = 5$$

$$4x + 3y - 2 = 5$$

$$4x + 3y = 7 \quad (4)$$

$$(3) \quad x + y + z = 0$$

$$x + y + (3x + y - 2) = 0$$

$$4x + 2y - 2 = 0$$

$$4x + 2y = 2 \quad (5)$$

Así con las nuevas ecuaciones (4) y (5), formamos un sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas que se puede resolver por los métodos que ya se conocen:

$$\begin{cases} 4x + 3y = 7 \\ 4x + 2y = 2 \end{cases}$$

Las podemos restar entre ellas para obtener una sexta ecuación de solo una incógnita:

$$4x + 3y = 7$$

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

Ahora reemplazamos en la ecuación (4):

$$0 + y = 5$$

$$\Rightarrow y = 5$$

$$4x + 3y = 7$$

$$4x + 3 \cdot (5) = 7$$

$$4x + 15 = 7$$

$$4x = 7 - 15$$

$$4x = -8$$

$$x = -2$$

Y con los valores de y de x obtenidos reemplazamos en alguna de las ecuaciones originales para obtener z :

$$\text{ecuación (3)} \Rightarrow x + y + z = 0$$

$$(-2) + (5) + z = 0$$

$$3 + z = 0$$

$$\Rightarrow z = -3$$

De esta manera finalmente se logra obtener todos los valores del sistema original.

1.4.4. Ecuaciones Cuadráticas

1.4.4.1. Definición

Bello (2004) indica que es una ecuación que tiene la forma de una suma algebraica de términos cuyo grado máximo es dos, es decir, una ecuación cuadrática puede ser representada por un polinomio de segundo grado o polinomio cuadrático. Este polinomio se puede representar mediante una gráfica de una función cuadrática o parábola. Esta representación gráfica es útil, porque la intersección de esta gráfica con el eje horizontal coincide con las soluciones de la ecuación y dado que pueden existir dos, una o ninguna intersección, esos pueden ser el número de soluciones reales de la ecuación.

Las ecuaciones cuadráticas se dice que son completas si tienen la forma genérica $ax^2 + bx + c = 0$.

De acuerdo al teorema fundamental del álgebra, una ecuación cuadrática posee dos raíces, así pues, al resolver una ecuación cuadrática del tipo $ax^2 + bx + c$ se buscan los valores de x que hagan que la ecuación sea igual a cero.

A. Características

Así mismo, Bello (2004) explica, que las ecuaciones cuadráticas poseen particularidades y se consideran las siguientes:

- a. El dominio es el conjunto de los números reales.
- b. Son continuas en todo su dominio.
- c. Siempre cortan en el eje Y en el punto $(0, c)$.
- d. Cortarán al eje X (en uno o dos puntos) o no, de acuerdo a las soluciones de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$.
- e. Sí "a" mayor a cero, la parábola está abierta hacia arriba; y si "a" menor a cero, la parábola está abierta hacia abajo.
- f. La literal "X" es la variable o incógnita, y las consonantes a, b y c son los coeficientes.
- g. Cuando mayor sea "a" más elegante será la parábola.
- h. Tienen un vértice, o sea un punto donde la función alcanza un mínimo ($a < 0$) o un máximo ($a > 0$).

B. Fórmula Cuadrática

Cuando no es posible factorizar una ecuación de segundo grado de la forma ax^2+bx+c , se hace uso de la “fórmula cuadrática” para obtener sus raíces.

$$X_1 = \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \qquad X_2 = \frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Los signos más y menos (+ o -) quiere decir que se tiene que sumar y restar a la vez, así que por lo general hay dos posibles soluciones. La parte $(b^2 - 4ac)$ se llama discriminante, porque sirve para separar entre los tipos permisibles de respuesta, que origina con ello las siguientes características:

- a. Si es positivo, existen dos soluciones
- b. Si es cero únicamente hay una solución.
- c. Si es negativo hay dos soluciones que incluyen números imaginarios.

Para una ecuación cuadrática con coeficientes reales o complejos existen siempre dos soluciones, no necesariamente distintas, llamadas raíces, que también pueden ser reales o complejas (si los coeficientes son reales y existen dos soluciones no reales, entonces deben ser complejas conjugadas). En consecuencia, la expresión dada dentro del signo del radical recibe el nombre de discriminante de la ecuación cuadrática, la cual suele simbolizarse con la letra D o bien con el símbolo Δ (delta), de acuerdo a la nomenclatura que los autores de textos utilizan. Una ecuación cuadrática con coeficientes reales tiene dos soluciones reales distintas o una sola solución real de multiplicidad dos, o bien dos raíces complejas, en la que el discriminante determina la índole y la cantidad de raíces que se pueden obtener.

C. Tipos de Ecuaciones Cuadráticas

Leithold (2005) clasifica las ecuaciones cuadráticas de la siguiente forma:

- a. Completa:

Una ecuación cuadrática se llama completa si sus coeficientes no son nulos, de tipo $ax^2+bx+c = 0$, donde a, b y c son números distintos de cero.

- b. Completa general:

Es completa general cuando la ecuación utiliza en el primer término un numeral mayor que uno. $3x^2+5x+7$.

- c. Completa particular:

Una ecuación de segundo grado es completa particular cuando el coeficiente del primer término de la variable “x” es igual a 1 ($x=1$) ejemplo: $x^2 + 3x + 1 = 0$

d. Incompleta:

Una ecuación cuadrática se llama incompleta cuando alguno de los coeficientes b ó c , o ambos, son iguales a cero, en $ax^2 + bx + c$; por lo tanto se puede encontrar tres formas de igualdades:

1) $ax^2 = 0$;

2) $ax^2 + bx = 0$;

3) $ax^2 + c = 0$.

e. Incompleta binomial:

Si el término libre es cero (ax^2 es al cuadrado) $ax^2 + bx + c = 0$, $C = 0$;

ejem. $4x^2 - 5x = 0$

f. Incompleta pura:

Si el coeficiente de x es cero, por ejemplo ax^2 (el numeral 2 significa al cuadrado) entonces: $ax^2 + c = 0$; $bx = 0$; ejemplo: $-5x^2 - 1 = 0$

1.4.4.2. Resolución de Ecuaciones Cuadráticas

Para resolver ecuaciones cuadráticas, de acuerdo a Bello (2004) presenta tres métodos que se describen a continuación:

A) Por factorización:

En la resolución de ecuaciones cuadráticas a través del método de factorización debe tomarse en cuenta ciertas condiciones, las cuales deberán darse para cumplir dicho propósito, y se enumeran a continuación:

- a. El coeficiente del primer término es 1,
- b. El primer término debe ser una letra cualquiera elevado al cuadrado,
- c. El segundo término deberá tener la misma letra que el primero con exponente uno y su coeficiente es una cantidad cualquiera, positiva o negativa,
- d. El tercer término es independiente de la letra que aparece en el primer y segundo términos y es una cantidad cualquiera, positiva o negativa.

Así mismo Bello (2004) también menciona que no debe olvidarse la reglamentación práctica al utilizar la factorización como metodología en la resolución de ecuaciones cuadráticas, sin perder de vista las condiciones que a continuación se mencionan:

- a. El trinomio se descompone de dos factores binomios cuyo primer término es “x”, o sea la raíz cuadrada del primer término del trinomio,
- b. En el primer factor, después de “x” se escribe el signo del segundo término del trinomio, y en el segundo factor, después de “x” se escribe el signo que resulta de multiplicar el signo del 2º término del trinomio por el signo del tercer término del trinomio.
- c. Si los dos factores binomios tienen en el medio signos iguales se buscan dos números cuya suma sea el valor absoluto del segundo término del trinomio y cuyo producto sea el valor absoluto del tercer término del trinomio. Estos números son los segundos términos de los binomios.
- d. Si los dos factores binomios tienen en el medio signos distintos se buscan dos números cuya diferencia sea el valor absoluto del segundo término del trinomio y cuyo producto sea el valor absoluto del tercer término del trinomio. El mayor de estos números es el segundo término del primer binomio, y el menor, el segundo término del segundo binomio. Esta regla práctica, muy sencilla en su aplicación, se puede demostrar con el siguiente ejemplo:

Resolver la ecuación: $x^2 - 12x - 28 = 0$

Factorizar el trinomio, con el recordatorio de la temática del producto de binomios con un término común, es decir, buscar dos números cuyo producto sea -28 y cuya suma sea -12 ; estos números son -14 y 2 , y la factorización es: $(x - 14)(x + 2) = 0$

Por lo tanto, las soluciones son $X_1 = 14$ y $X_2 = -2$

B) Fórmula cuadrática:

Para resolver una ecuación de segundo grado y se desea utilizar la fórmula cuadrática, se tiene que tomar en cuenta dos raíces cuyos valores son:

$$X_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad X_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

El carácter de estas raíces depende del valor del binomio $b^2 - 4ac$ que está incluido dentro del signo del radical; por esa razón $b^2 - 4ac$ se llama discriminante, la cual se debe considerar para el efecto tres casos:

i). $b^2 - 4ac$ es una cantidad positiva. En este caso las raíces son reales y desiguales. Si $b^2 - 4ac$ es cuadrado perfecto, las raíces son racionales, y si no lo es, son irracionales,

ii). $b^2 - 4ac$ es cero. En este caso las raíces son reales e iguales. Su valor es

$$\frac{-b}{2a}$$

iii). $b^2 - 4ac$, es una cantidad negativa. En este caso las raíces son imaginarias y desiguales.

Ejemplo:

Resolver la ecuación: $x^2 - 10x + 24 = 0$

Solución:

Primero se identifican los coeficientes a , b y c y luego son reemplazados en la fórmula:

$$a = 1; b = -10 \text{ y } c = 24$$

C) Completación de cuadrados:

Para completar el cuadrado se debe tener presente una serie de procedimientos que se detallan a continuación:

- Se escribe la ecuación con las variables en orden descendente hacia la izquierda y las constantes a la derecha,
- Si el coeficiente del término cuadrático es distinto de 1, se divide cada término entre este coeficiente.
- Se suma al cuadrado de la mitad del coeficiente del término de primer grado a ambos lados.
- Se vuelve a escribir el lado izquierdo como un binomio cuadrado perfecto,
- Se utiliza la propiedad de raíz cuadrada para resolver la ecuación resultante.

Ejemplo:

Resolver la ecuación: $x^2 - 6x + 8 = 0$

Solución:

Con los términos x^2 y $-6x$ se puede formar el cuadrado de binomio $(x - 3)^2$, pero faltaría el término igual a 9, por lo tanto, se despejarían los términos que contienen x y se suma 9 a ambos lados de la igualdad para formar el cuadrado de binomio.

$$x^2 - 6x + 8 = 0 ;$$

$$x^2 - 6x + 9 = -8 + 9 ;$$

$$(x - 3)^2 = 1$$

De la última igualdad se deduce que $x - 3 = 1$ ó $x - 3 = -1$, por lo tanto

$$X_1 = 4 \text{ ó } X_2 = 2$$

1.4.5. Gráficas de Ecuaciones Cuadráticas

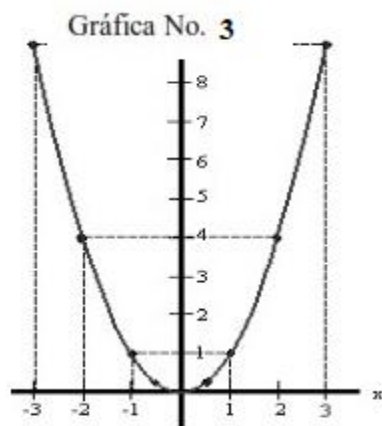
La función cuadrática más sencilla es $f(x) = x^2$

Cuadro 3 La Parábola

x	-3	-2	-1	-0'5	0	0'5	1	2	3
f(x) = x²	9	4	1	0'25	0	0'25	1	4	9

Fuente: Bello (2004)

Esta curva simétrica se llama parábola



Fuente: Bello (2004)

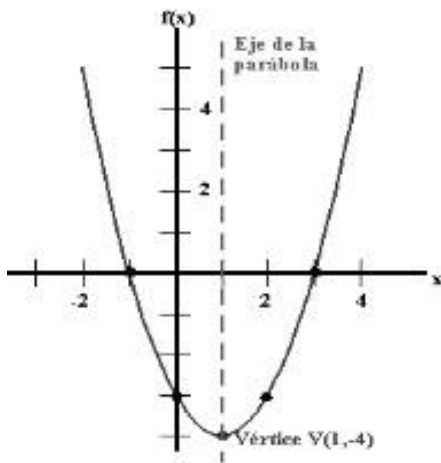
Dibujar la gráfica de $f(x) = x^2 - 2x - 3$.

Cuadro 4 La Parábola

x	-1	0	1	2	3	4
f(x)	0	-3	-4	-3	0	5

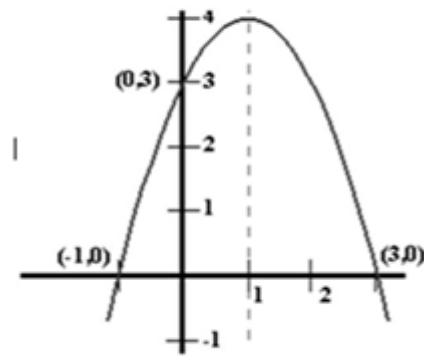
Fuente: Bello (2004)

Gráfica No. 4



$$y = -x^2 + 2x + 3$$

Gráfica No.5



Fuente: Bello (2004)

Fuente: Bello (2004)

Los puntos de corte con el eje X son de la forma $(x, 0)$. Si se sustituye la variable Y por 0 en la fórmula se obtiene la ecuación de segundo grado $-x^2 + 2x + 3 = 0$, cuyas soluciones son $x = -1$, y $x = 3$. Los puntos de corte son $(-1,0)$ y $(3,0)$. El punto de corte con el eje Y se obtiene al hacer $x = 0$ en la ecuación de la parábola. En consecuencia será $(0,3)$.

1.4.6. Aplicaciones

Leithold (2005) indica que las funciones cuadráticas son más que curiosidades algebraicas; son ampliamente usadas en la ciencia, los negocios, y la ingeniería. La parábola con forma de U puede describir trayectorias de chorros de agua en una fuente y el rebote de una pelota, o pueden ser incorporadas en estructuras como reflectores parabólicos que forman la base de los platos satelitales y faros de los carros. Las funciones cuadráticas ayudan a predecir ganancias y pérdidas en los negocios, graficar el curso de objetos en movimiento, y asistir en la determinación de valores mínimos y máximos. Muchos de los objetos que se utilizan actualmente, desde los carros hasta los relojes, no existirían si alguien, en alguna parte, no hubiera aplicado funciones cuadráticas para su diseño.

Por lo regular se recurre a utilizar ecuaciones cuadráticas en situaciones donde dos variables se multiplican juntas y ambas dependen de la misma variable, por ejemplo, cuando se trabaja con un área de alguna figura geométrica. Si ambas extensiones están escritas en términos de la misma variable, se utiliza una ecuación cuadrática, puesto que en una aplicación en el caso de la cantidad de un producto vendido normalmente depende del precio, a veces se utiliza una ecuación cuadrática para representar las ganancias como un producto del precio y de la cantidad vendida.

Las ecuaciones cuadráticas también son empleadas en temáticas de Física, en especial donde se trata con la gravedad, la trayectoria de una pelota o la forma de los cables en un puente suspendido, por ejemplo.

Otra situación real muy común y fácil de entender de una función cuadrática es la trayectoria seguida por proyectiles lanzados hacia arriba y con cierto ángulo de elevación. En estos casos, la parábola representa el camino del objeto lanzado (pelota, roca, flecha o lo que se haya lanzado).

Si se grafica la distancia en la coordenada del eje X y la altura en la coordenada en el eje Y, el trayecto del lanzamiento será el valor de X cuando Y sea cero. Este valor es una de las raíces de una ecuación cuadrática, o intersecciones en X, de la parábola. Se sabe cómo encontrar las raíces de una ecuación cuadrática, al hacer uso de métodos ya descritos anteriormente, como factorización, completación de cuadrados o al aplicar la fórmula cuadrática.

Otro uso común de las ecuaciones cuadráticas en aplicaciones del mundo real es encontrar el valor máximo o mínimo de algo. El vértice es el punto donde una parábola da la vuelta. Para una parábola que abre hacia abajo, el vértice es el punto más alto, lo que ocurre al máximo valor posible de y. Para una parábola que abre hacia arriba, el vértice es el punto más bajo de la parábola, y ocurre al mínimo valor de Y.

Para encontrar el máximo o el mínimo de una ecuación de segundo grado, usualmente requiere colocar la ecuación cuadrática en la forma vértice de dicha igualdad cuadrática; esto permite rápidamente identificar las coordenadas del vértice (h, k).

La ecuación cuadrática es comúnmente utilizada en problemas de Física, especialmente para modelar un objeto que ha sido lanzado. En la fórmula

$$H = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$$

la variable H representa la altura, y t representa el tiempo. Los otros dos valores son representaciones generalmente dados: g es gravedad y V_0 es la velocidad inicial. Cuando se trabaja con esta fórmula, se asume que el objeto está en caída libre, lo que significa que se mueve sólo bajo la influencia de la gravedad. Por lo tanto no existe resistencia u otra interferencia de ningún tipo (no tan parecido al mundo real, pero de todos modos son útiles).

1.4.7. Dificultades de los Estudiantes en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas

González (2005) considera que a pesar de que tanto desde la administración educativa como desde la didáctica de la Matemática se insiste en la utilización de nuevas tecnologías en la enseñanza de las Matemáticas, se han hecho pocas investigaciones que faciliten su uso. Los nuevos medios tecnológicos obligan a estudiar el currículo, la organización del aula, la formación de los profesores y las dificultades en el aprendizaje de los conceptos matemáticos. En este sentido se ha realizado una investigación acerca de las dificultades que tienen los estudiantes en torno a la conversión entre los sistemas gráfico y simbólico de la representación de funciones, porque los programas de cálculo simbólico más potentes y efectivos en cuanto a la enseñanza se fundamentan en estas dos formas de representación. Por ello, y antes de diseñar la enseñanza más adecuada, se ha querido diagnosticar las dificultades más características que tienen los estudiantes para intentar resolverlas mediante una instrucción apropiada.

En la enseñanza tradicional, para expresar la relación entre dos variables se utilizan fundamentalmente tablas de valores, expresiones algebraicas y gráficos de sistemas de coordenadas. Durante muchos años se les ha enseñado a los escolares cómo construir tales representaciones y los subsiguientes métodos para manipular dichas representaciones.

Actualmente el impacto de la tecnología en la forma en que se pueden representar y manipular las funciones. La tecnología hace posible trabajar con funciones de maneras novedosas y explorar nuevas ideas en el currículo y en la práctica escolar, con lápiz y papel muchas gráficas son difíciles de crear y manipular, mientras con la utilización de los ordenadores no sólo son fáciles de crear, sino también de transformar de diferentes maneras, así que el énfasis en la representación gráfica hará las funciones más fáciles de aprender y uso para la mayoría de los escolares.

La utilización de nuevas tecnologías debe forzar al educador a considerar el currículo y los procedimientos de instrucción, de forma que algunos de los temas necesarios para adquirir una comprensión de las funciones y de su representación gráfica deben ser:

- a. Definir la regla de una función en tres modos de representación: representación gráfica en sistemas de coordenadas, con palabras y con símbolos algebraicos,

- b. Adquirir conceptos relacionados con los gráficos y los sistemas de coordenadas como: ejes, pares ordenados, tablas de valores.
- c. Pasar de un conjunto discreto de puntos a las funciones y sus gráficos.
- d. Clasificar gráficos y funciones con diferentes criterios.
- e. Transformar geoméricamente funciones y gráficos y observar cambios paralelos en la representación simbólica.

Una de las cuestiones que se ha observado en el trabajo directo con los estudiantes, es que éstos no están acostumbrados a relacionar los coeficientes de la expresión algebraica de una función polinómica con las características de su representación gráfica. Por tanto, los errores que frecuentemente cometen los educandos son:

- a. Tienen dificultades para relacionar los coeficientes de las ecuaciones algebraicas de las funciones con las características geométricas de su representación gráfica. Suelen recurrir más a menudo a los cálculos fundamentalmente de la tabla de valores de la función con lo que son más propensos a cometer errores que con una concepción más ajustada de la función.
- b. Además cometen numerosos errores al asociar la expresión algebraica de una función a partir de su gráfica no sólo no se identifica correctamente sus coeficientes sino incluso confunde el tipo de función que se está por analizar.
- c. Algunos tienden a utilizar el mismo tipo de justificación en todas las respuestas, bien sean tablas de valores, gráficas o coeficientes de la fórmula.
- d. Tienen más dificultades con las funciones lineales que con las cuadráticas.
- e. Al excluir los errores operacionales, los restantes son cometidos por aquellos que no utilizan ninguna justificación.

1.4.8. Estrategia Didáctica para la Enseñanza de Ecuaciones Cuadráticas

Barriga y Hernández (2008), indican que a partir de un concepto generalizado, las estrategias didácticas son un procedimiento que el actor de enseñanza utiliza de forma reflexiva para promover el logro de los aprendizajes significativos en los estudiantes. Es necesario que para enseñar al estudiante a usar estratégicamente sus recursos en situaciones de aprendizaje, es necesario que el docente sea capaz de aprender y enseñar estratégicamente los contenidos curriculares; el docente tiene que saber tanto enseñar como aprender.

Se sabe que no se nace con un conjunto de estrategias o poseer un conocimiento extenso de algún área en especial, sino que es un proceso de utilizar herramientas

o técnicas adecuadas para adquirir ideas y saber cuándo son útiles; enseñar una estrategia implica ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el educador al estudiante para que se empodere de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma.

1.4.9. Materiales Concretos en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas

Velasco (2010) indica que los materiales concretos son medios que contribuyen a que el aprendizaje de los educandos sea más significativo, ya que con su uso se pueden favorecer los diversos estilos de aprendizaje, como: visual, auditivo y kinestésico. Una de las etapas del desarrollo cognitivo, es la de operaciones concretas, la cual se caracteriza porque el estudiante opera en la realidad concreta del aquí y ahora. Esta etapa abarca de los 7 a los 12 años para luego transitar a la etapa de las operaciones formales, que es la que involucra el pensamiento abstracto.

Si un escolar no consolida su etapa de operaciones concretas tendrá mayor dificultad para comprender conceptos matemáticos más abstractos, tales como el álgebra o el cálculo. Es así como el uso de recursos didácticos, ya sea de naturaleza electrónica o del contexto, ayuda a ilustrar, demostrar y explicar los contenidos del tema, lo que favorece en el adecuado desarrollo de la etapa de las operaciones concretas, lo cual constituye un sólido cimiento sobre el que, a su vez, se desarrollará la etapa del pensamiento abstracto.

La teoría neurofisiológica establece que de los dos hemisferios cerebrales, el izquierdo procesa la información de manera secuencial y lineal, esto significa que la persona es capaz de pensar en palabras y en números. Es por ello que el uso de recursos didácticos que estimulen los diferentes estilos de aprendizaje conduce a resultados favorables en el aula, ya que el estudiante es incitado a la utilización de ambos hemisferios cerebrales al encauzar todos los canales de aprendizaje en la aprehensión de los conocimientos. Los recursos didácticos son un medio que puede ayudar a hacer más significativo el aprendizaje en cualquier nivel educativo. He aquí un ejemplo del uso de recursos gráficos: A un estudiante le quedará más claro el concepto de ecuación cuadrática del tipo $ax^2 + bx + c = 0$ si se ilustra el tema con una gráfica en la que el maestro muestre que si la ecuación tiene dos soluciones, ellas representan las intersecciones de la parábola con el eje X. Si la solución es única, el maestro hace hincapié en que la parábola no corta al eje X, solamente la toca, y cuando las soluciones son complejas (imaginarias), el profesor

indica que no hay intersecciones con el eje de las abscisas y tampoco hay un punto común a la parábola y al eje X.

Así, una operación abstracta como la solución, las soluciones o la ausencia de ellas para una ecuación, se concretiza con la visualización de la gráfica.

1.5. SOLUCIONES DE ECUACIONES CUADRÁTICAS

1.5.1. Ecuación cuadrática con dos soluciones

$$x^2 + x - 6 = 0$$

$$x^2 - 2x + 3x - 6 = 0$$

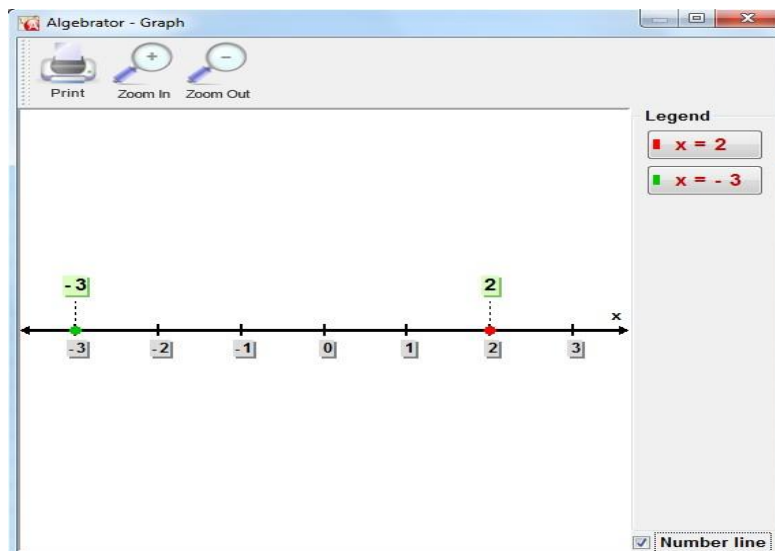
$$x - 2 + 2 = 2$$

$$x + 3 - 3 = -3$$

$$x = 2$$

$$x = -3$$

$$x \in \{2, -3\}$$



Fuente: Elaboración propia

1.5.2. Ecuación cuadrática con dos soluciones, considerada como función cuadrática

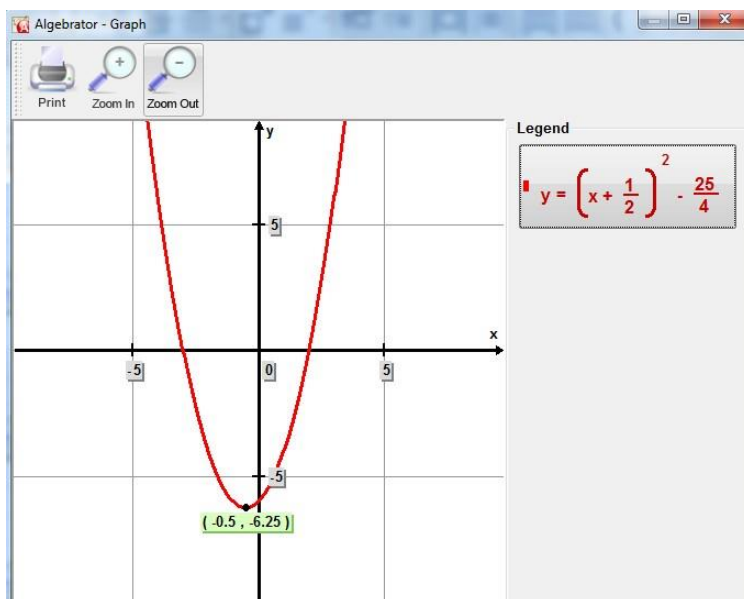
En este caso la gráfica resulta ser una parábola.

$$y = f(x) = x^2 + x - 6$$

$$y = x^2 + x - 6$$

$$-\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + y = -\frac{25}{4}$$

$$y = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{25}{4}$$



Fuente: Elaboración propia

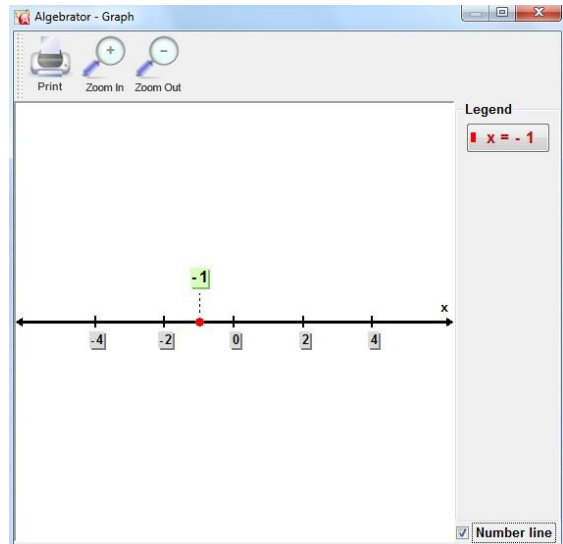
OBSERVACIÓN: Los valores calculados para $x_1=2$; $x_2= - 3$, de acuerdo al esquema de arriba, significa que la parábola corta al eje x en dichos valores.

1.5.3. Ecuación cuadrática con una solución

$$x^2+2x+1=0$$

$$(x + 1)^2 = 0$$

$$x = -1$$



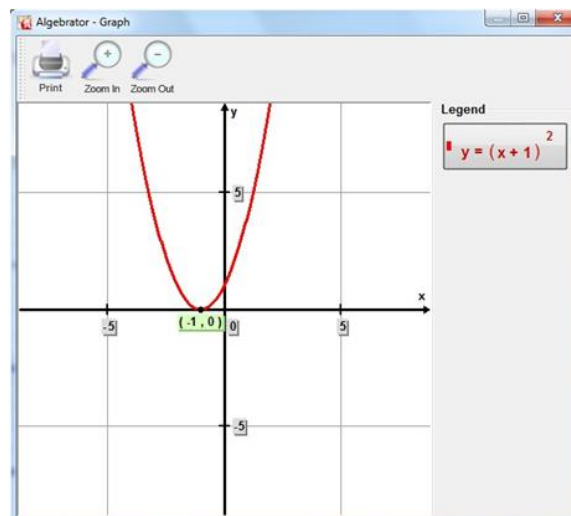
Fuente: Elaboración propia

1.5.4. Ecuación cuadrática con una solución, considerada como función cuadrática

$$y = f(x) = x^2 + 2x + 1$$

$$-(x + 1)^2 + y = 0$$

$$y = (x + 1)^2$$



Fuente: Elaboración propia

OBSERVACIÓN: El valor calculado para $x_1= -1$; de acuerdo al esquema de arriba, significa que la parábola corta al eje x en un solo punto.

1.5.5. Ecuación cuadrática que no tiene solución

$$x^2 - 4x + 5 = 0$$

$$x_1 = \frac{4 + \sqrt{4 - 4}}{2} \quad x_1 = 2 + i$$

$$x_2 = \frac{4 - \sqrt{4 - 4}}{2} \quad x_2 = 2 - i$$

$$x \in \{(2 + i), (2 - i)\}$$

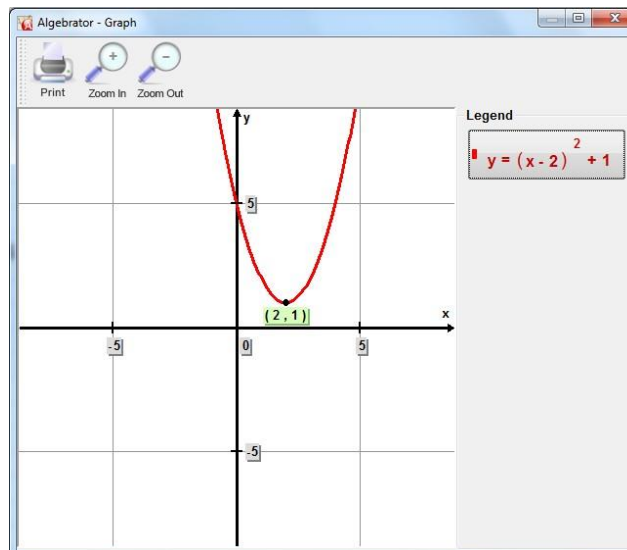
Observación: No hay valores en los reales, por lo tanto no se puede representar en la recta numérica Real.

1.5.6. Ecuación cuadrática que no tiene solución, considerada como función cuadrática

$$y = f(x) = x^2 - 4x + 5$$

$$-(x - 2)^2 + y = 1$$

$$y = (x - 2)^2 + 1$$



Fuente: Elaboración propia

Observación: De acuerdo a la gráfica la parábola no corta al eje x en ningún punto.

1.5.7. Graficadores Matemáticos para el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas

Gómez (2010) refiere que el tema de ecuaciones cuadráticas, resulta difícil y tedioso tanto para el docente como para los estudiantes por diversos motivos, entre los cuales se puede mencionar:

- Los conocimientos básicos de álgebra.
- La abstracción Matemática para traducir en aplicaciones prácticas en este tipo de ecuaciones.

La paciencia y habilidad de los docentes para explicar. Para resolver ecuaciones cuadráticas generalmente se procede por método gráfico, factorización, completar el trinomio cuadrado perfecto o al aplicar la fórmula general

$$X_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad X_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

, así como al considerar la ecuación cuadrática en su forma estándar $ax^2 + bx + c = 0$, donde:

- si $a = 0$, la ecuación es lineal, con solución

- si $a \neq 0$, la ecuación es cuadrática con raíces reales o imaginarias, que dependen de los valores del discriminante.
- si $b^2 - 4ac = 0$; la ecuación tiene dos raíces reales iguales
- si $b^2 - 4ac > 0$, la ecuación tiene raíces reales diferentes,
- si $b^2 - 4ac < 0$, la ecuación tiene raíces imaginarias.

1.6. ESCALA DE CALIFICACIONES DE LOS APRENDIZAJES EN LA EBR.

La escala vigesimal, de la calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, en Educación Secundaria numérica y descriptiva es:

ESCALAS DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
[18 - 20] Logro destacado de aprendizaje	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
[14 - 17] Logro de aprendizaje	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
[11 - 13] Proceso de aprendizaje	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
[00 - 10] Inicio de aprendizaje	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

1.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- ❖ ALGEBRATOR: Algebrator es un sistema de álgebra computacional diseñado especialmente para enseñar.
- ❖ APLICACIÓN: En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos.
- ❖ APRENDIZAJE: Es un proceso mental, por medio del cual el educando descubre y construye el conocimiento a través de sus propias acciones y

reflexiones que nacen al interactuar con los objetivos, acontecimientos, fenómenos y situaciones que despiertan su interés.

- ❖ **COMPETENCIA:** 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.
- ❖ **CAPACIDAD:** Desde 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.
- ❖ **ESTÁNDAR NACIONAL:** Los estándares nacionales de aprendizaje se establecen en los «mapas de progreso» y se definen allí como «metas de aprendizaje» en progresión, para identificar qué se espera lograr respecto de cada competencia por ciclo de escolaridad. Estas descripciones aportan los referentes comunes para monitorear y evaluar aprendizajes a nivel de sistema (evaluaciones externas de carácter nacional) y de aula (evaluaciones formativas y certificadoras del aprendizaje). En un sentido amplio, se denomina estándar a la definición clara de un criterio para reconocer la calidad de aquello que es objeto de medición y pertenece a una misma categoría. En este caso, como señalan los mapas de progreso, indica el grado de dominio (o nivel de desempeño) que deben exhibir todos los estudiantes peruanos al final de cada ciclo de la Educación Básica con relación a las competencias.

Los estándares de aprendizaje no son un instrumento para homogeneizar a los estudiantes, ya que las competencias a que hacen referencia se proponen como un piso, y no como un techo para la educación escolar en el país. Su única función es medir logros sobre los aprendizajes comunes en el país, que constituyen un derecho de todos.

- ❖ **INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Llamamos desempeño al grado de desenvolvimiento que un estudiante muestra en relación con un determinado fin. Es decir, tiene que ver con una actuación que logra un objetivo o cumple una tarea en la medida esperada. Un indicador de desempeño es el dato o información específica que sirve para planificar nuestras sesiones de aprendizaje y para valorar en esa actuación el grado de cumplimiento de una determinada expectativa. En el contexto del desarrollo curricular, los indicadores de desempeño son instrumentos de medición de los principales aspectos asociados al cumplimiento de una determinada capacidad. Así, una capacidad puede medirse a través de más de un indicador.
- ❖ **IDENTIFICAR:** Capacidad de ubicar en el tiempo, en el espacio o en algún medio físico elementos, partes, características, personajes, indicaciones u otros aspectos.
- ❖ **INCÓGNITA:** Una incógnita es un número o función que en principio no es conocido de antemano y que constituye una solución de un problema matemático formado por una ecuación o sistema de ecuaciones planteadas sobre cierto espacio vectorial.
- ❖ **ECUACION LINEAL:** Las ecuaciones son expresiones algebraicas formadas por dos miembros separados de una igualdad (=). Uno o ambos de estas partes debe tener a lo menos una variable de primer grado conocida como incógnita.
- ❖ **SISTEMA DE ECUACIONES:** Es un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas que conforman un problema matemático que consiste en encontrar los valores de las incógnitas que satisfacen dichas operaciones.
- ❖ **ECUACION CUADRÁTICA:** Es una expresión algebraica que consta de dos miembros separados por un signo de igualdad. Uno o ambos miembros de la ecuación debe tener al menos una variable o letra, llamada incógnita, por lo menos uno de ellos elevado al exponente dos.
- ❖ **RECURSO DIDÁCTICO:** Un recurso didáctico es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del alumno.

- ❖ SOFTWARE: Es una palabra que proviene del idioma inglés, pero que gracias a la masificación de uso, ha sido aceptada por la Real Academia Española. Según la RAE, el software es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.
- ❖ VARIABLE: Es un símbolo que representa un elemento no especificado de un conjunto dado.

1.8. HIPÓTESIS

1.8.1. Hipótesis de investigador (Hi)

Hi: La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativa en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao Lamay - Calca 2017.

1.8.2. Hipótesis nula (Ho)

Ho: La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico no es significativa en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.

1.9. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

V. I. SOFTWARE ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDÁCTICO		
DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> · Se logra las capacidades de aprendizaje. · Es adecuado al contenido a desarrollar. 	
Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> · Mantiene la atención del receptor. · La interfaz es agradable. 	
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> - La instalación es fácil. - Es compatible para cualquier computadora 	
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Es actual y significativo. - Se caracteriza por tener una estructura lógica 	

V. D. APRENDIZAJE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS			
DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
COMPETENCIA	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Matematiza situaciones	0 - 20 De la escala vigesimal
		Comunica y representa ideas matemáticas	
		Elabora y usa estrategias.	
		Razona argumenta generando ideas matemáticas	

CAPITULO II

2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA DE INVESTIGACION

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad se vive constantes cambios a nivel mundial, aparecen paradigmas que obligan a modificar en el país la estructura de los contenidos de enseñanza – aprendizaje en el área de Matemática de la E.B.R. Para ello el conocimiento necesita ser actualizado de manera constante.

La nueva sociedad demanda de los docentes que apliquen los diferentes aportes de la tecnología, especialmente aquellas que faciliten la enseñanza y aprendizaje.

Así mismo hoy se pueden encontrar diferentes recursos didácticos informáticos (software), de los cuales en la Región Cusco, se muestra que alguna parte del sector de docentes desconocen de estos recursos didácticos que son accesibles o si lo conocen no tienen la voluntad de aprovecharlo. Esto se puede ver claramente como resultado de las diferentes experiencias pedagógicas vistas en Instituciones Educativas de zonas urbanas y rurales de la región Cusco.

De acuerdo a las investigaciones realizadas en la Institución Educativa Eusebio Corazao, del Distrito de Lamay, Provincia de Calca, Región Cusco. Se identificó que los estudiantes pasan por un proceso de aprendizaje de nociones conceptuales y operaciones abstractas en el área de Matemática, los mismos que no son digeridos intelectualmente a satisfacción de los estudiantes.

La I.E. Eusebio Corazao, está focalizado en el Modelo de Jornada Escolar Completa(JEC), la misma que cada año viene siendo evaluada mediante las evaluaciones censales(ECE 2015 - 2016) y las evaluaciones regionales(ECER 2015

- 2016), en los cuales se muestra los resultados, en el área de Matemática de 2° grado de secundaria, obteniéndose los resultados siguientes: en el año 2015 el 37,6% se ubica en el nivel previo al inicio y el año 2016, este porcentaje es 32,3%, en el mismo nivel; en el año 2015, el 40,2% se ubicaron en el nivel en inicio, el 2016, se ubicaron el 39,3% en dicho nivel; el 2015 se obtuvo que 12,7% se ubicó en el nivel en proceso, en el 2016, se ubicaron el 16,9%, en dicho nivel; en el 2015, el 9,5% se ubicó en el nivel satisfactorio, y el 2016, el 11,5% se ubicó en dicho nivel. De esta información recabada del MINEDU, nos motiva a emprender el presente estudio y plantear algunas alternativas de mejora.

Por ello la presente investigación pretende, establecer el nivel de eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.

Así, ante lo expuesto se responderá la siguiente pregunta ¿Cuál es el nivel de eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017?

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el nivel de eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿Cómo es el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, antes de aplicar el software Algebrator en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017?
- ¿Cómo es el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, después de aplicar el software Algebrator en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017?
- ¿Cuál es la variabilidad del aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas antes y después de aplicar el software Algebrator en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017?
- ¿Cuál es el nivel de eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017?

2.3. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Desconocimiento de la aplicación del Software Algebrator en estudiantes del Quinto grado de la I.E.S. Eusebio Corazao, Lamay Calca 2017.
- Desconocimiento de la aplicación del Software Algebrator en Docentes del Área de Matemática.
- Escasos antecedentes de investigación referidos al tema.
- Tiempo restringido para adaptar aplicativos educativos en la enseñanza aprendizaje de la Matemática.

2.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

La investigación se realizará en la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao de Lamay Calca 2017, tomando como grupo de investigación a los jóvenes y señoritas del quinto grado sección “C” del VII ciclo, donde la indicada sección, se considera como grupo pre experimental, con el cual se ejecutará las sesiones de aprendizaje con el aplicativo experimental “Software Algebrator como recurso didáctico”.

2.5. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

El presente estudio es conveniente para los estudiantes para optimizar la calidad de aprendizaje en el área de Matemática, puesto que con el manejo adecuado del software Algebrator, podrán ampliar, complementar y reforzar sus conocimientos básicos de los procesos lógicos, algorítmicos de las operaciones matemáticas que ellos requieran según sus necesidades y expectativas. En cuanto al factor Docente tendrá la oportunidad de abrir nuevos horizontes en cuanto al uso de software educativo que optimicen su labor pedagógica, en especial en la enseñanza de las matemáticas de esta forma les sea útil para mejorar los logros de aprendizaje de los estudiantes.

La presente investigación beneficia tanto a Docentes desde la óptica pedagógica, como a estudiantes en los procesos de aprendizaje del Área de Matemática. Si bien es cierto que hay pocos aportes en cuanto a este tipo de estudios, nosotros pretendemos contribuir en seguir consolidando el sustento teórico. Así mismo en cuanto a la utilidad esperamos proponer los resultados del presente estudio, para que los Docentes que se dedican a la labor pedagógica de la enseñanza de la matemática, consideren como una guía que puedan utilizarlo para optimizar de manera práctica, con sus estudiantes, y mejoren sus niveles de logro de los mismos. Con el presente estudio contribuiremos a plantear y formular instrumentos para el tipo de investigación pre experimental, en nuestro caso, y pueda servir de referencia para futuras investigaciones y apoyo para la práctica pedagógica de los Docentes del Área de Matemática.

2.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

2.6.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer el nivel de eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.

2.6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar cómo es el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, antes de aplicar el software Algebrator en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.
- Demostrar cómo es el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, después de aplicar el software Algebrator en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.
- Identificar cuál es la variabilidad del aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas antes y después de aplicar el software Algebrator en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.
- Establecer el nivel de eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.

2.7. DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

2.7.1. METODOLOGÍA

2.7.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio corresponde al enfoque cuantitativo, el cual lo sustentamos con lo que indica, Sierra Bravo (1994; 32), según el criterio de carácter, hace referencia a dos enfoques históricos de la investigación social. El primero, el cuantitativo que, centra de manera predominante la investigación social en los aspectos objetivos y susceptibles de cuantificación de los fenómenos educativos.

2.7.1.2. TIPO DE INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación es de tipo pre experimental porque está orientada a determinar, analizar y comprobar si el software Algebrator como Recurso Didáctico es significativa en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones

lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017.

2.7.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño corresponde a pre prueba – pos prueba con un solo grupo (considerado a una sección de 5to)

O1-x- O2

Significa que:

O1: pre prueba

X : aplicación del software Algebrator

O2: pos prueba (cuestionario del examen), después de la aplicación del software Algebrator.

2.8. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES

Técnicas:

De gabinete: Fichaje bibliográfico – textual

De campo: Observación – Encuesta – Examen

Instrumentos:

Prueba escrita (Pre test – Proceso – Pos test) – Lista de cotejos – software Algebrator

Materiales:

Libros-Computadoras-lapiceros-fichas-plumones- pizarra acrílica- cañón multimedia-e cran - Logística / accesorios TIC - Documentos Técnico pedagógicos(Programación Curricular Anual, Unidades Didácticas, Sesiones de Aprendizaje, Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VII, Libros de Matemática 5° MINEDU 2015, Cuadernos de Trabajo de Matemática 5° 2015 MINEDU, Libros pre universitarios, DCN 2009-Curriculum Nacional 2017) – Documentos normativos inherentes al presente estudio.

2.9. POBLACIÓN Y MUESTRA:

La población de estudio está conformada por los estudiantes del quinto grado de la I.E. EUSEBIO CORAZAO de Lamay Calca matriculados en el año 2017, y para efectos de nuestra muestra de estudio consideramos lo que sugiere: Walter Fernández, Hugo Rucano, en su manual de "investigación 2" (2013) Pg. 56, en lo referente a "muestreo de criterio", textualmente indican: "En este tipo de muestreo no probabilístico, llamado también, "muestreo intencional", o de "juicio", la persona encargada de obtener la muestra decide de antemano los atributos que determinaran si la unidad de análisis pertenece o no a la muestra por ejemplo, todos los alumnos mayores de 11 años.

Una muestra de criterio o de juicio como su nombre lo indica, es tomada de acuerdo con el juicio personal del investigador... Tomando estas consideraciones elegimos la sección de 5°C con 20 alumnos para desarrollar el presente estudio

2.10. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

2.10.1. UBICACIÓN.

La investigación se realizará en la Institución Educativa secundaria Eusebio Corazao del Distrito de Lamay, Provincia de Calca, Región Cusco.

2.10.2. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.

Los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao, provienen de familias de escasos recursos económicos, debido a que los padres de familia se dedican a la agricultura, algunos a la artesanía y otros al comercio. La edad promedio de los estudiantes se ubica entre 15 a 18 años, tanto en mujeres y varones.

2.11. RECURSOS PARA LA EXPERIMENTACIÓN

El material experimental que se utilizará en el presente estudio estará orientada a generar, valorar y lograr los aprendizajes en los estudiantes, para los que se utilizará durante la investigación, son los que a continuación se indican:

- Módulo de aprendizaje
- Sesiones de aprendizaje
- Software Algebrator.
- Laptop.
- Cañón multimedia.
- Guías de estudio.

- Computadoras.
- Pizarra acrílica.
- Plumones acrílicos.
- Textos de consulta.
- Motas.
- USB.
- CDs
- Cuadernos de apunte.
- Manuales del software Algebrator.

2.12. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.12.1. TÉCNICAS

Las técnicas de recolección de datos que se empleó en la investigación son:

A. Examen:

Consiste en la formulación de preguntas, con el fin de determinar, concretamente, el nivel de conocimiento que el estudiante, tiene sobre una determinada materia. Es para evaluar la dimensión conceptual y procedimental.

B. Observación:

Es el proceso de indagación y recolección de información de forma espontánea y natural. Dirigido a encontrar significados que puedan explicar algunos hechos.

2.12.2. INSTRUMENTOS

Los instrumentos de recolección de datos que se empleará en la investigación son:

A) Prueba escrita:

Es un conjunto de preguntas que se derivan de los indicadores de la variable dependiente a investigarse, debe ser la formulación ordenada y clara.

- Prueba de entrada (Pre Test): Es la valoración de la situación académica de los estudiantes, en cuanto se refiere a nivel de aprendizaje de los estudiantes antes del desarrollo del experimento, permitirá diagnosticar y conocer las condiciones existentes antes de aplicar el experimento.
- Prueba de proceso: Esta evaluación será empleada para conocer el nivel de Avance en el aprendizaje durante el proceso experimental.

- Prueba de salida (Post Test): Esta evaluación se empleará al concluir la aplicación del experimento, es decir una vez utilizado y aplicado el Software Algebrator como recurso didáctico en los estudiantes del grupo experimental.

B) Lista de cotejos:

Es una relación de características (ítems precisos) de un evento o fenómeno concreto que debe registrarse como consecuencia de la observación.

2.13. SECUENCIAS DEL EXPERIMENTO

- Primero: Se tomará una prueba escrita de entrada a los estudiantes de Quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corza de Lamay , al grupo experimental.
- Segundo: Se desarrollará el experimento (tratamiento) mediante la introducción, instalación y la ejecución del software Algebrator como recurso didáctico, con los estudiantes del grupo experimental.
- Tercero: Se presentará en cada sesión a desarrollar, orientaciones para la ejecución del software Algebrator como recurso didáctico para el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, en el grupo experimental.
- Cuarto: Se tomará una prueba escrita denominada prueba de salida, al grupo experimental, para verificar resultados con la prueba de entrada.
- Quinto: Después de las pruebas tomadas, se ubicaran los datos obtenidos en un cuadro estadístico para ser analizados e interpretados sistemáticamente y estadísticamente con sus respectivos gráficos.
- Sexto: Se verificará la diferencia en los resultados de la prueba de entrada y salida del grupo experimental (tratamiento), aplicando el diseño de prueba de hipótesis, con la técnica W 18.
- Séptimo: Se comprobará el nivel de logro en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, en el grupo experimental.

2.14. PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para el tratamiento de los datos se consideró el Pre Test y Post Test. El que se realizó de la siguiente forma:

- Se sistematizó y se organizó los datos.
- Se elaboró las tablas estadísticas.
- Se elaboró gráficos estadísticos.

- Con ayuda del Programa Excel se calculó medidas de tendencia central, y dispersión.
- Se interpretó los resultados estadísticos
- .Se elaboró las conclusiones de los resultados de la investigación.
- Se hizo las sugerencias correspondientes.

2.15. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

2.15.1. DISEÑO ESTADÍSTICO

Para analizar e interpretar los datos resultantes de la prueba de entrada y la prueba de salida, se empleó el método de investigación cuantitativo considerando los estadísticos de medidas de tendencia central y las medidas de dispersión. Para la prueba de hipótesis se utilizó el diseño de prueba de hipótesis, con la técnica W 18.

2.15.2. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS DE INVESTIGACION

Los resultados de la investigación del Pre Test y Pos Test aplicadas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Eusebio Corazao de Lamay, se presentan en orden, de acuerdo a las variables e indicadores así como el hallazgo científico en forma de cuadros, gráficos y datos estadísticos. Con sus respectivos análisis e interpretaciones de los datos estadísticos obtenidos. Para la realización del Proyecto Algebrator, sobre la aplicación de Software Algebrator como recurso didáctico, se aplicó al grupo pre experimental de estudio una prueba de entrada (Pre test, con la finalidad de identificar el nivel de aprendizaje del indicado grupo respecto al nivel que poseen sobre los temas de ecuaciones lineales y cuadráticas para después comparar los resultados de los indicadores del presente estudio. Así mismo se ha procesado los resultados del PRE TEST, y en base a dichos resultados, se planificó, una propuesta pedagógica para atender las dificultades encontradas en el grupo pre experimental, al cual lo denominamos “proyecto algebrator”, luego se desarrollaron las sesiones pedagógicas programadas, enfocando el uso del recurso didáctico Algebrator, destinadas a solucionar las diferentes dificultades académicas en el dominio de la resolución de problemas con ecuaciones lineales y cuadráticas. Luego de haber concluido con la aplicación de dicha jornada pedagógica se procedió a la aplicación del POS TEST, destinada a medir los logros y avances en cuanto al entendimiento de la resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, de los cuales procesamos todos estos resultados con la ayuda de la hoja de cálculo Excel, el cual detallamos a continuación:

2.15.3. RESULTADOS PRE TEST Y POS TEST POR INDICADORES Y PROMEDIO GLOBAL

Tabla 1 PRE TEST INDICADOR MATEMATIZA SITUACIONES

Indicador 1		Indicador 1 PRE T.							
MATEMATIZA SITUACIONES		TABLA DE FRECUENCIAS DE MATEMATIZA SITUACIONES							
SOLUCION		ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f_i	Fi	hi	f%
			Lim Inferior	Lim Superior					
N° DE DATOS	20								
Vmax	14	INICIO [00 - 10]	6	9	7.5	8	8	40%	40
Vmin	7	PROCESO [11 - 13]	10	13	11.5	11	19	55%	55
Rango	7	LOGRO [14 - 17]	14	17	15.5	1	20	5%	5
N° de Intervalos	5.293339899	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	18	21	19.5	0	20	0%	0
Amplitud de clase	1.75				suma	20		100%	100
diferencia	1								

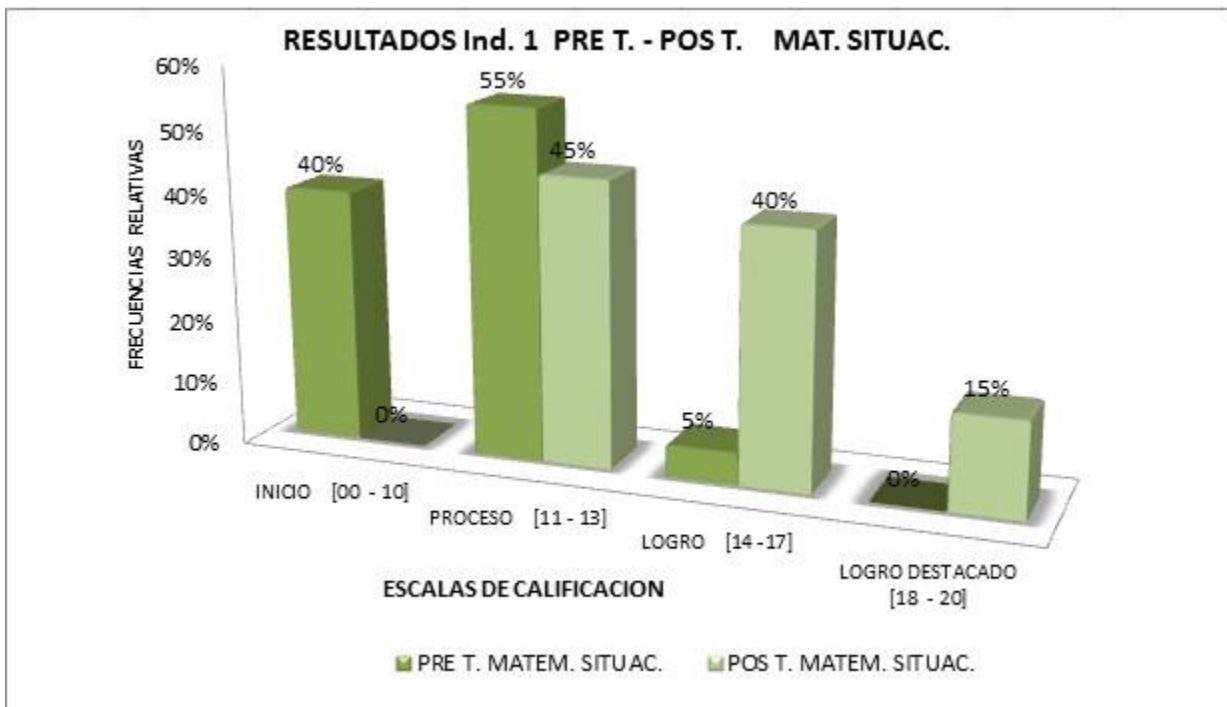
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 POS TEST INDICADOR MATEMATIZA SITUACIONES

Indicador 1		Indicador 1 POST T.							
MATEMATIZA SITUACIONES		TABLA DE FRECUENCIAS DE MATEMATIZA SITUACIONES							
SOLUCION		ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f_i	Fi	hi	f%
			Lim Inferior	Lim Superior					
N° DE DATOS	20								
Vmax	19	INICIO [00 - 10]	9	10	9.5	0	0	0%	0
Vmin	11	PROCESO [11 - 13]	12	13	12.5	9	9	45%	45
Rango	8	LOGRO [14 - 17]	15	16	15.5	8	17	40%	40
N° de Intervalos	5.293339899	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	18	19	18.5	3	20	15%	15
Amplitud de clase	2				suma	20		100%	100
diferencia	2								

Fuente: Elaboración propia

Grafico 1 Resultados Ind.1 Pre T.-Pos T. MATEMATIZA SITUACIONES



Fuente: Elaboración: Propia

2.15.3.1. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 1

De acuerdo a la información que nos brinda la tabla N° 1 del Pre test y la tabla N°2 del pos test, así mismo el gráfico N° 1, que corresponde al Indicador Matematiza situaciones, se observa lo siguiente:

Considerando la escala de calificación

- Los resultados del Pre test, indican que en el nivel de inicio se ubican el 40% de estudiantes, y según el pos test, el 0% , en el nivel de proceso para el pre test se observa que hay a 55% en dicho nivel, y mediante el pos test baja a 45% significa que los que estaban en inicio pasan todos a este nivel y al siguiente, en el nivel logro en el pre test había el 5% y en el pos test hay un 40%, es decir hay un considerable aumento y mejora en los resultados, en el nivel logro destacado, en el pre test era el 0%, y con el pos test sube a 15%. a este nivel, observándose una mejora notoria.

Tabla 3 PRE TEST INDICADOR COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS

Indicador 2			Indicador 2 PRE T.							
Comun.Repr. Id. Mat.			TABLA DE FRECUENCIAS DE Comun.Repr. Id. Mat.							
SOLUCION			ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f_i	Fi	hi	f%
N° DE DATOS	20			Lim Inferior	Lim Superior					
Vmax	15		INICIO [00 - 10]	6	9	7.5	4	4	20%	20
Vmin	7		PROCESO [11 - 13]	10	13	11.5	14	18	70%	70
Rango	8		LOGRO [14 -17]	14	17	15.5	2	20	10%	10
N° de Intervalos	5.29339899	4	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	18	21	19.5	0	20	0%	0
Amplitud de clase	2	3				suma	20		100%	100

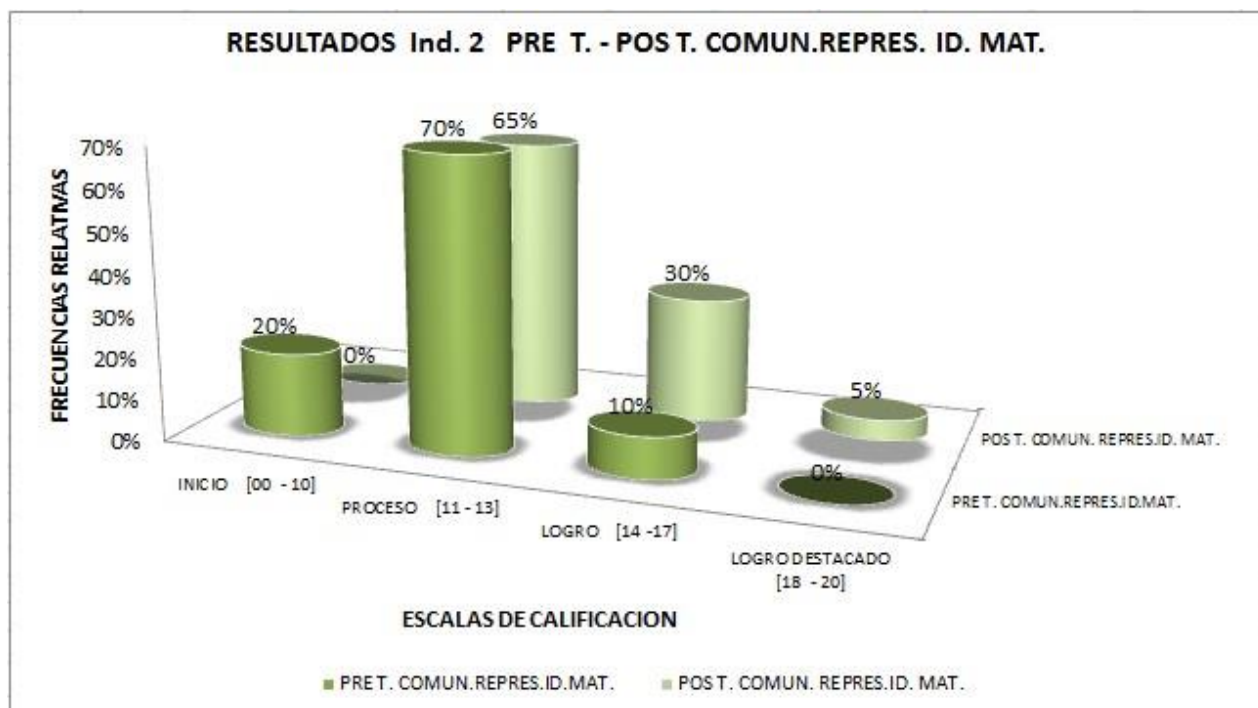
Fuente: Elaboración: Propia

Tabla 4 POS TEST INDICADOR COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS

Indicador 2			Indicador 2 POS T.							
Comun.Repr. Id. Mat.			TABLA DE FRECUENCIAS DE Comun.Repr. Id. Mat.							
SOLUCION			ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f_i	Fi	hi	f%
N° DE DATOS	20			Lim Inferior	Lim Superior					
Vmax	20		INICIO [00 - 10]	9	11	10	0	0	0%	0
Vmin	13		PROCESO [11 - 13]	13	15	14	13	13	65%	65
Rango	7		LOGRO [14 -17]	17	19	18	6	19	30%	30
N° de Intervalos	5.29339899	4	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	21	23	22	1	20	5%	5
Amplitud de clase	1.75	2				suma	20		100%	100
diferencia	2									

Fuente: Elaboración: Propia

Grafico 2 Resultados ind. 2 PRE. T. - POS T. COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS



Fuente: Elaboración: Propia

2.15.3.2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 2

De acuerdo a la información que nos brinda la tabla N° 3 del Pre test y a la tabla N°4 del pos test, así mismo a la gráfico N° 2, que corresponde al Indicador comunica y representa ideas matemáticas, se observa lo siguiente:

Considerando la escala de calificación

Los resultados del Pre test, indican que en el nivel de inicio se ubican el 20% de estudiantes, y según el pos test, el 0% , en el nivel de proceso para el pre test hay un 70% y en el pos test se observa que hay el 65%, significa que los que estaban en inicio migran una parte a este nivel y los de este al siguiente nivel(logro), en el nivel logro en el pre test había el 10% y en el pos test hay un 30%, es decir hay una mejora en los resultados, en el nivel logro destacado, en el pre test era el 0%, y con el pos test sube a 5%. a este nivel, observándose una mejora notoria.

Tabla 5 PRE TEST INDICADOR ELABORA Y USA ESTRATEGIAS

Indicador 3			Indicador 3 PRE T.						
Elab. y usa Estrateg.			TABLA DE FRECUENCIAS DE Elab. y usa Estrateg.						
SOLUCION	N° DE DATOS	ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f _i	Fi	hi	f%
			Lim Inferior	Lim Superior					
V _{max}	15	INICIO [00 - 10]	5	8	6.5	3	3	15%	15
V _{min}	6	PROCESO [11 - 13]	9	12	10.5	15	18	75%	75
Rango	9	LOGRO [14 -17]	13	16	14.5	2	20	10%	10
N° de Intervalos	5.29339899	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	17	20	18.5	0	20	0%	0
Amplitud de clase	2.25				suma	20		100%	100
diferencia	1								

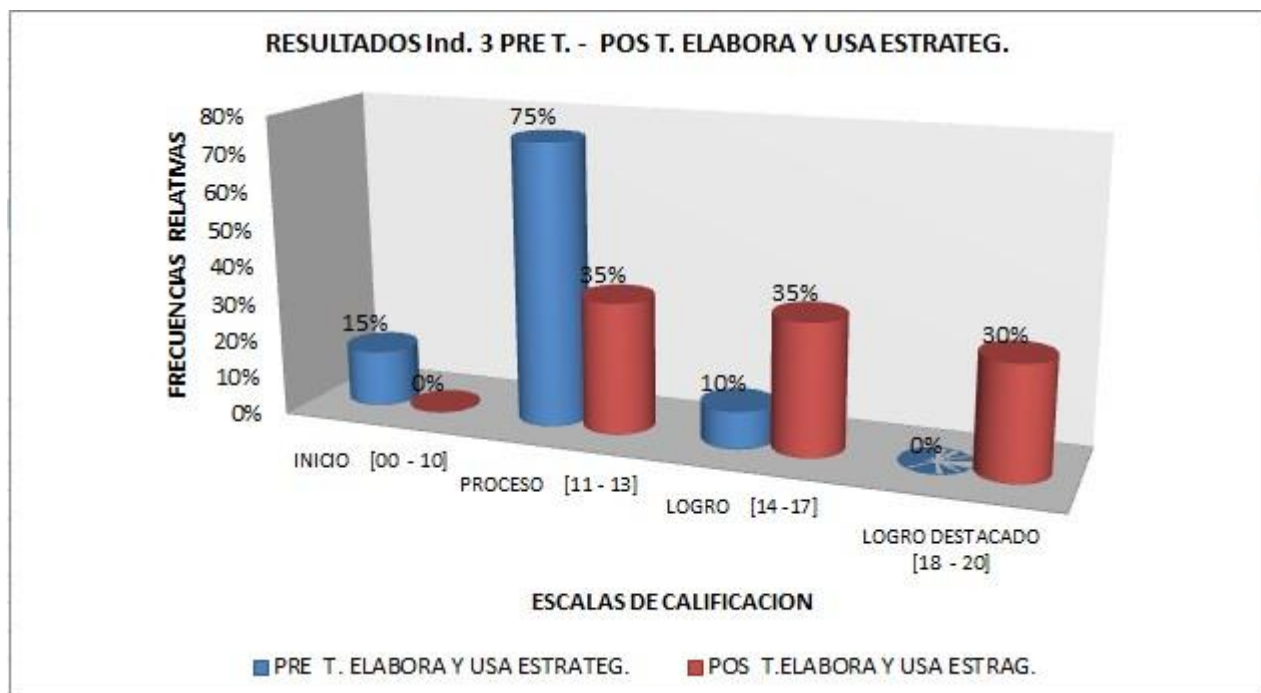
Fuente: Elaboración: Propia

Tabla 6 POS TEST INDICADOR ELABORA Y USA ESTRATEGIAS

Indicador 3			Indicador 3 POST.						
Elab. y usa Estrateg.			TABLA DE FRECUENCIAS DE Elab. y usa Estrateg.						
SOLUCION	N° DE DATOS	ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f _i	Fi	hi	f%
			Lim Inferior	Lim Superior					
V _{max}	18	INICIO [00 - 10]	9	10	9.5	0	0	0%	0
V _{min}	11	PROCESO [11 - 13]	12	13	12.5	7	7	35%	35
Rango	7	LOGRO [14 -17]	15	16	15.5	7	14	35%	35
N° de Intervalos	5.29339899	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	18	19	18.5	6	20	30%	30
Amplitud de clase	1.75				suma	20		100%	100
diferencia	2								

Fuente: Elaboración: Propia

Grafico 3 Resultados Ind. 3 PRE T. - POS T. ELABORA Y USA ESTRATEG.



Fuente: Elaboración: Propia

2.15.3.3. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 3

De acuerdo a la información que nos brinda la tabla N° 5 del Pre test y a la tabla N°6 del pos test, así mismo de acuerdo al gráfico N° 3, que corresponde al Indicador elabora y usa estrategias matemáticas, se observa lo siguiente:

Considerando la escala de calificación

- Los resultados del Pre test, indican que en el nivel de inicio se ubican el 15% de estudiantes, y según el pos test, el 0% , en el nivel de proceso para el pre test hay un 75% y en el pos test se observa que hay el 35%, significa que los que estaban en inicio y proceso, migran una parte al siguiente nivel(logro), en el nivel logro en el pre test había el 10% y en el pos test hay un 35%, es decir hay una mejora en los resultados, en el nivel logro destacado, en el pre test era el 0%, y con el pos test sube a 30%. a este nivel, observándose una mejora notoria en los resultados de aprendizaje.

Tabla 7 PRE TEST INDICADOR RAZONA ARGUMENTA Y GENERA IDEAS MATEMÁTICAS

Indicador 4				Indicador 4 PRE T.										
Raz.Arg. Gen.Ide. Mat.				TABLA DE FRECUENCIAS DE Raz.Arg. Gen.Ide. Mat.										
SOLUCION	N° DE DATOS	Vmax	Vmin	Rango	N° de Intervalos	Amplitud de clase	ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
								Lim Inferior	Lim Superior					
	20	14	7	7	5.29339899	1.75	INICIO [00 - 10]	6	9	7.5	8	8	40%	40
							PROCESO [11 - 13]	10	13	11.5	11	19	55%	55
							LOGRO [14 -17]	14	17	15.5	1	20	5%	5
							LOGRO DESTACADO [18 - 20]	18	21	19.5	0	20	0%	0
										suma	20		100%	100

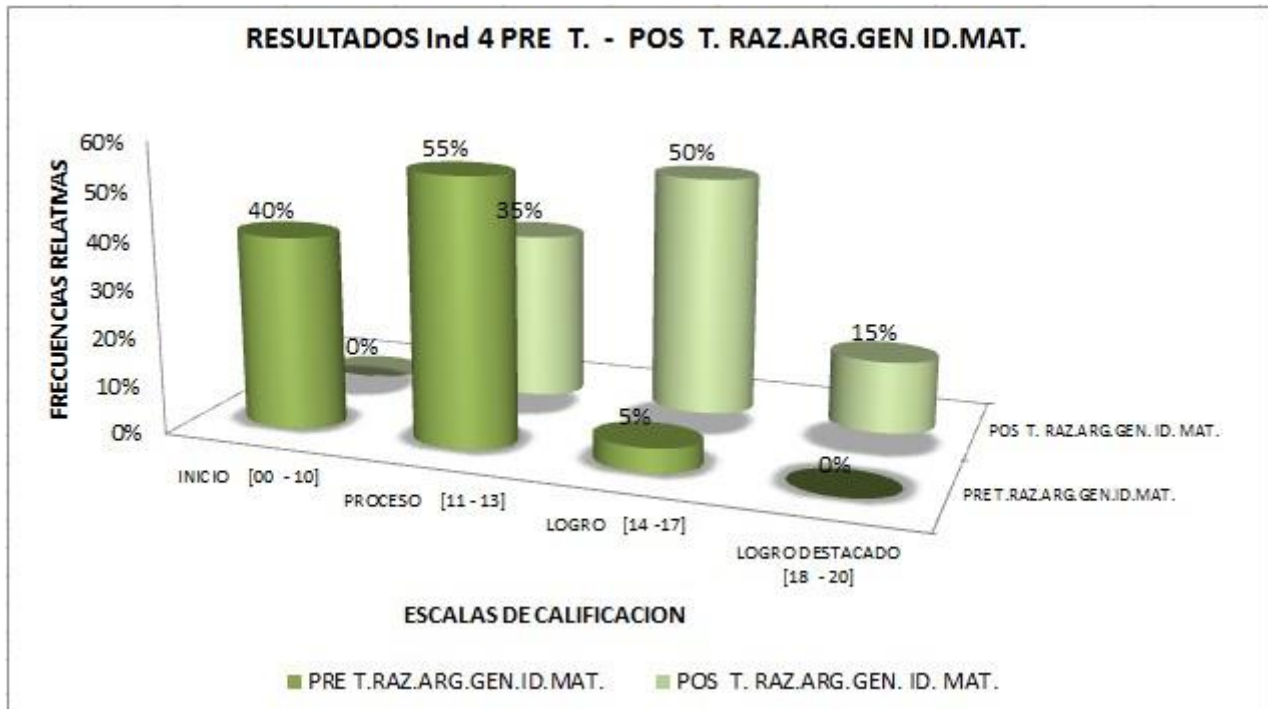
Fuente: Elaboración: Propia

Tabla 8 POS TEST INDICADOR RAZONA ARGUMENTA Y GENERA IDEAS MATEMÁTICAS

Indicador 4				Indicador 4 POST.										
Raz.Arg. Gen.Ide. Mat.				TABLA DE FRECUENCIAS DE Raz.Arg. Gen.Ide. Mat.										
SOLUCION	N° DE DATOS	Vmax	Vmin	Rango	N° de Intervalos	Amplitud de clase	ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
								Lim Inferior	Lim Superior					
	20	18	12	6	5.29339899	1.5	INICIO [00 - 10]	9	10	9.5	0	0	0%	0
							PROCESO [11 - 13]	12	13	12.5	7	7	35%	35
							LOGRO [14 -17]	15	16	15.5	10	17	50%	50
							LOGRO DESTACADO [18 - 20]	18	19	18.5	3	20	15%	15
										suma	20		100%	100

Fuente: Elaboración: Propia

Grafico 4 Resultados Ind PRE T. - POS T. RAZ. ARG. GEN. IDEAS MAT.



Fuente: Elaboración: Propia

2.15.3.4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR 4

De acuerdo a la información que nos brinda la tabla N° 7 del Pre test y a la tabla N°8 del pos test, así mismo de acuerdo al gráfico N° 4, que corresponde al Indicador razona argumenta y genera ideas matemáticas, se observa lo siguiente:

Considerando la escala de calificación

- Los resultados del Pre test, indican que en el nivel de inicio se ubican el 40% de estudiantes, y según el pos test, el 0%, en el nivel de proceso para el pre test hay un 55% y en el pos test se observa que hay el 35%, significa que los que estaban en inicio, migran al nivel proceso una parte y al siguiente nivel(logro) otra parte, en el nivel logro en el pre test había el 5% y en el pos test hay un 50%, es decir hay una mejora en los resultados en dicho nivel, en el nivel logro destacado, en el pre test era el 0%, y con el pos test sube a 15%. a este nivel, observándose una mejora notoria en los resultados de aprendizaje del mencionado indicador.

Tabla 9 PRE TEST - PROMEDIO DE INDICADORES

PROM . PRE T.			TABLA DE FRECUENCIAS DE PROM . PRE T.							
SOLUCION			ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f _i	F _i	h _i	f%
				Lim Inferior	Lim Superior					
N° DE DATOS	20									
Vmax	14		INICIO [00 - 10]	6	9	7.5	4	4	20%	20
Vmin	7		PROCESO [11 - 13]	10	13	11.5	15	19	75%	75
Rango	7.25		LOGRO [14 -17]	14	17	15.5	1	20	5%	5
N° de Intervalos	5.29339899	4	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	18	21	19.5	0	20	0%	0
Amplitud de clase	1.8125	3				suma	20		100%	100

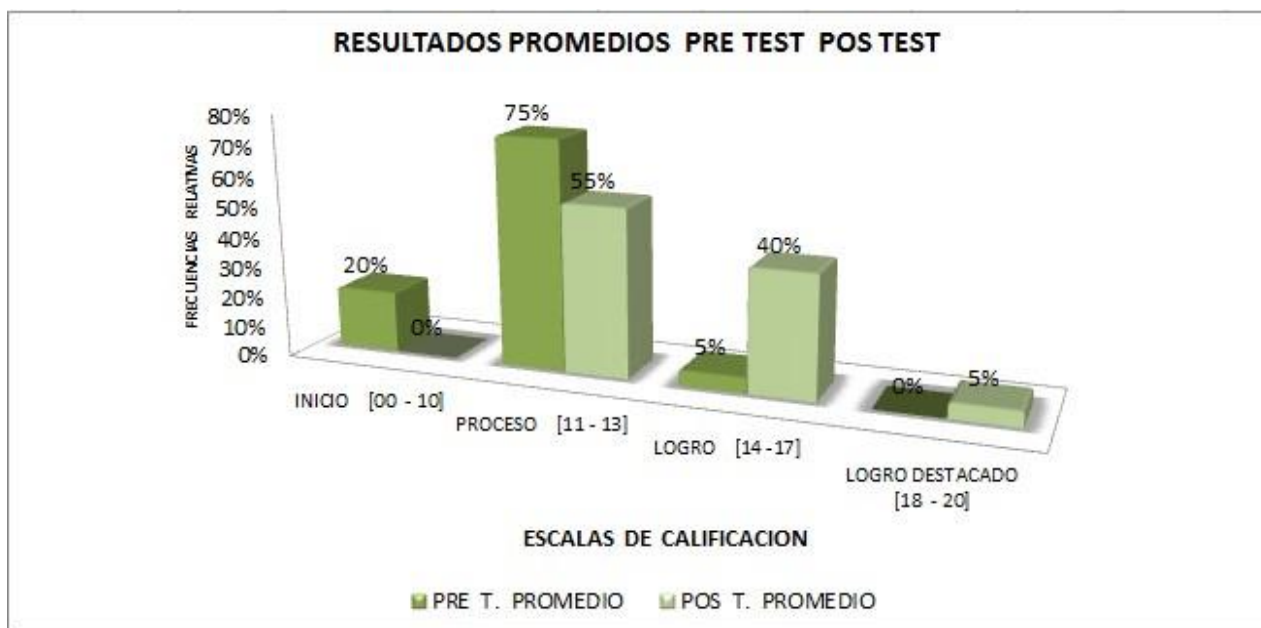
Fuente: Elaboración: Propia

Tabla 10 POS TEST - PROMEDIO DE INDICADORES

PROM . POS T.			TABLA DE FRECUENCIAS DE PROM . POS T.							
SOLUCION			ESCALAS DE CALIFICACIÓN	Intervalos de clase		Marca de clase	f _i	F _i	h _i	f%
				Lim Inferior	Lim Superior					
N° DE DATOS	20									
Vmax	14		INICIO [00 - 10]	9	10	9.5	0	0	0%	0
Vmin	12		PROCESO [11 - 13]	12	14	13	11	11	55%	55
Rango	2		LOGRO [14 -17]	16	18	17	8	19	40%	40
N° de Intervalos	5.29339899	4	LOGRO DESTACADO [18 - 20]	20	22	21	1	20	5%	5
Amplitud de clase diferencia	0.5625	1				suma	20		100%	100

Fuente: Elaboración: Propia

Grafico 5 Resultados Promedios Pre Test - Pos Test



Fuente: Elaboración: Propia

2.15.3.5. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE PROMEDIOS DE INDICADORES

De acuerdo a la información que nos brinda la tabla N° 9 del Pre test y a la tabla N°10 del pos test, así mismo de acuerdo al gráfico N° 5, que corresponde a los promedios de los indicadores tanto en el pre test como en el pos test, se observa lo siguiente:

Considerando la escala de calificación ya en forma global

- Los resultados del Pre test, indican que en el nivel de inicio se ubican el 20% de estudiantes, y según el pos test, el 0% , en el nivel de proceso para el pre test hay un 75% y en el pos test se observa que hay el 55%, significa que los que estaban en inicio, migran al nivel proceso una parte y al siguiente nivel(logro) otra parte, en el nivel logro en el pre test había el 5% y en el pos test hay un 40%, es decir hay una mejora en los resultados en dicho nivel, en el nivel logro destacado, en el pre test era el 0%, y con el pos test nos muestra el 5%. De acuerdo a los resultados observados vemos que con el proyecto algebrator, se ha mejorado los resultados de aprendizaje de los estudiantes en los temas referidos a la resolución de problemas sobre ecuaciones lineales y cuadráticas, aplicando el software Algebrator como recurso didáctico.

2.15.4. RESULTADOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION

Los resultados que a continuación se presentan, se han obtenido, haciendo uso de los resultados obtenidos del Pre test y Pos test respectivamente, los cuales lo vamos a emplear para la prueba de hipótesis.

2.15.4.1. Resumen De Indicador 1: Matemematiza Situaciones, Pre Test - Pos Test

Tabla 11 Interpretación De Resultados-Indicador 1

PRE TEST	POS TEST
<p>Escalas de Calificación</p> <p>[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>	<p>Escalas de Calificación</p> <p>[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>
INDICADOR 1	INDICADOR 1
<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 9 Mediana : 10 Media(X) : 10,10</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 2,05 Nota más alta obtenida(máximo): 14 Nota más baja obtenida(mínimo): 07 Rango : 7</p>	<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 13 Mediana : 14 Media(X) : 14,45</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 2,19 Nota más alta obtenida(máximo): 19 Nota más baja obtenida(mínimo): 11 Rango : 8</p>
<p>Interpretación:</p> <p>El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de inicio. La nota que más se repitió fue 09. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 10 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 10,10(inicio). Asimismo, se desvían de 10,10 – en promedio - 2,05 unidades de la escala de</p>	<p>Interpretación:</p> <p>El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de logro. La nota que más se repitió fue 13. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 14 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 14,45(logro). Asimismo, se desvían de 14,45 – en promedio - 2,19 unidades de la escala de calificación. Hay</p>
<p>Conclusión:</p> <p>De las dos interpretaciones realizadas, podemos afirmar que la (V.I.) software algebrator como recurso didáctico, en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas (V.D.), es visible y notorio, en el cual se observa un antes sin aplicación del Proyecto Algebrator, la V.D. se encuentra en nivel inicio, de acuerdo a la escala de calificación. Y se observa un después cuando se aplicó el proyecto Algebrator(seis sesiones de aprendizaje con dicho software), luego de aplicado el pos test, se obtienen otros resultados considerados en el nivel de logro, que tienden a logro destacado. Es decir el software Algebrator, tuvo una influencia significativa en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas y otras habilidades matemáticas.</p>	

Fuente: Elaboración: Propia

2.15.4.2. Resumen De Indicador 2: Representa ideas matemáticas, Pre Test - Pos Test

Tabla 12 Interpretación De Resultados- Indicador 2

PRE TEST	POS TEST
<p>Escalas de Calificación</p> <p>[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>	<p>Escalas de Calificación</p> <p>[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>
INDICADOR 2	INDICADOR 2
<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 10 Mediana : 10 Media(X) : 10,60</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 1,96 Nota más alta obtenida(máximo): 15 Nota más baja obtenida(mínimo): 07 Rango : 8</p>	<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 14 Mediana : 14 Media(X) : 14,95</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 2,11 Nota más alta obtenida(máximo): 20 Nota más baja obtenida(mínimo): 13 Rango : 7</p>
<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de inicio. La nota que más se repitió fue 10. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 10 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 10,60(inicio). Asimismo, se desvían de 10,60 – en promedio - 1,96 unidades de la escala de calificación. Un alumno en nivel logro, Ningún alumno obtuvo</p>	<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de logro. La nota que más se repitió fue 14. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 14 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 14,95(logro). Asimismo, se desvían de 14,95 – en promedio - 2,11 unidades de la escala de calificación. Hay un alumno que obtuvo el nivel de logro destacado</p>
<p>Conclusión: De las dos interpretaciones realizadas, podemos afirmar que la (V.I.) software algebrator como recurso didáctico, en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas (V.D.), es visible y notorio, en el cual se observa un antes sin aplicación del Proyecto Algebrator, la V.D. se encuentra en nivel inicio, de acuerdo a la escala de calificación. Y se observa un después cuando se aplicó el proyecto Algebrator(seis sesiones de aprendizaje con dicho software), luego de aplicado el pos test, se obtienen otros resultados considerados en el nivel de logro, que tienden a logro destacado. Es decir el software Algebrator, tuvo una influencia significativa en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas y otras habilidades matemáticas.</p>	

Fuente: Elaboración: Propia

2.15.4.3. Resumen De Indicador 3: Elabora y usa estrategias, Pre Test - Pos Test

Tabla 13 Interpretación De Resultados-Indicador 3

PRE TEST	POS TEST
<p>Escalas de Calificación</p> <p>[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>	<p>Escalas de Calificación</p> <p>[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>
INDICADOR 3	INDICADOR 3
<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 9 Mediana : 10 Media(X) : 10,10</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 1,94 Nota más alta obtenida(máximo): 15 Nota más baja obtenida(mínimo): 06 Rango : 9</p>	<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 13 Mediana : 14,5 Media(X) : 14,70</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 2,05 Nota más alta obtenida(máximo): 18 Nota más baja obtenida(mínimo): 11 Rango : 7</p>
<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de inicio. La nota que más se repitió fue 9. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 10 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 10,10(inicio). Asimismo, se desvían de 10,10 – en promedio - 1,94 unidades de la escala de calificación, hay 2 alumnos en el nivel logro, Ningún alumno obtuvo el nivel de logro</p>	<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de logro. La nota que más se repitió fue 13. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 14,5 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 14,70(logro). Asimismo, se desvían de 14,70 – en promedio - 2,05 unidades de la escala de calificación. Hay 6 alumnos con logro destacado</p>
<p>Conclusión: De las dos interpretaciones realizadas, podemos afirmar que la (V.I.) software algebrator como recurso didáctico, en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas (V.D.), es visible y notorio, en el cual se observa un antes sin aplicación del Proyecto Algebrator, la V.D. se encuentra en nivel inicio, de acuerdo a la escala de calificación. Y se observa un después cuando se aplicó el proyecto Algebrator(seis sesiones de aprendizaje con dicho software), luego de aplicado el pos test, se obtienen otros resultados considerados en el nivel de logro, que tienden a logro destacado. Es decir el software Algebrator, tuvo una influencia significativa en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas y otras habilidades matemáticas.</p>	

Fuente: Elaboración: Propia

2.15.4.4. Resumen De Indicador 4: Argumenta Generando ideas matemáticas, Pre Test - Pos Test

Tabla 14 Interpretación De Resultados – Indicador 4

PRE TEST	POS TEST
<p style="text-align: center;">Escalas de Calificación</p> <p style="text-align: center;">[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>	<p style="text-align: center;">Escalas de Calificación</p> <p style="text-align: center;">[0 10] [11 13] [14 17] [18 20] Inicio Proceso Logro Logro destacado</p>
INDICADOR 4	INDICADOR 4
<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 9 Mediana : 10 Media(X) : 10,15</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 1,95 Nota más alta obtenida(máximo): 14 Nota más baja obtenida(mínimo): 07 Rango : 7</p>	<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Moda : 13 Mediana : 14 Media(X) : 14,45</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION Desviación estándar : 1,79 Nota más alta obtenida(máximo): 18 Nota más baja obtenida(mínimo): 12 Rango : 6</p>
<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de inicio. La nota que más se repitió fue 9. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 10 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 10,15(inicio). Asimismo, se desvían de 10,15 – en promedio - 1,95 unidades de la escala de calificación, hay 1 alumno que está en nivel de logro, Ningún alumno obtuvo el nivel de logro</p>	<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de logro. La nota que más se repitió fue 13. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 14 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 14,45 (logro). Asimismo, se desvían de 14,45 – en promedio - 1,79 unidades de la escala de calificación. Hay 10 alumnos en el nivel de logro y 3 en el nivel de logro destacado de la escala de</p>
<p>Conclusión: De las dos interpretaciones realizadas, podemos afirmar que la (V.I.) software algebrator como recurso didáctico, en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas (V.D.), es visible y notorio, en el cual se observa un antes sin aplicación del Proyecto Algebrator, la V.D. se encuentra en nivel inicio, de acuerdo a la escala de calificación. Y se observa un después cuando se aplicó el proyecto Algebrator(seis sesiones de aprendizaje con dicho software), luego de aplicado el pos test, se obtienen otros resultados considerados en el nivel de logro, que tienden a logro destacado. Es decir el software Algebrator, tuvo una influencia significativa en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas y otras</p>	

Fuente: Elaboración: Propia

2.15.4.5. Resumen De promedio de indicadores: Pre Test - Pos Test

Tabla 15 Interpretación De Resultados – Global

PRE TEST	POS TEST
<p style="text-align: center;">Escalas de Calificación</p> 	<p style="text-align: center;">Escalas de Calificación</p> 
Promedio de Indicadores	Promedio de Indicadores
<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL</p> <p>Moda : 9 Mediana : 10,38 Media(X) : 10,24</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION</p> <p>Desviación estándar : 1,90 Nota más alta obtenida(máximo): 14 Nota más baja obtenida(mínimo): 07 Rango : 7,25</p>	<p>Variable: Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL</p> <p>Moda : 13,25 Mediana : 13,9 Media(X) : 14,64</p> <p>MEDIDAS DE DISPERSION</p> <p>Desviación estándar : 1,92 Nota más alta obtenida(máximo): 14 Nota más baja obtenida(mínimo): 12 Rango : 2</p>
<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de inicio. La nota que más se repitió fue 9. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 10,38 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 10,24(inicio). Asimismo, se desvían de 10,124 – en promedio - 1,90 unidades de la escala de calificación, hay 1 alumno que está en nivel de logro, Ningún alumno obtuvo el nivel</p>	<p>Interpretación: El Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas se encuentra en el nivel de logro. La nota que más se repitió fue 13,25. El 50% de los alumnos está por encima del valor de 13,9 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los alumnos se ubican en 14,64 (logro). Asimismo, se desvían de 14,64 – en promedio - 1,92 unidades de la escala de calificación. Hay 8 alumnos en el nivel de logro y 1 en el nivel de logro destacado de la escala de calificación.</p>
<p>Conclusión: De las dos interpretaciones realizadas, podemos afirmar que la (V.I.) software algebrator como recurso didáctico, en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas (V.D.), es visible y notorio, en el cual se observa un antes sin aplicación del Proyecto Algebrator, la V.D. se encuentra en nivel inicio, de acuerdo a la escala de calificación. Y se observa un después cuando se aplicó el proyecto Algebrator(seis sesiones de aprendizaje con dicho software), luego de aplicado el pos test, se obtienen otros resultados considerados en el nivel de logro, que tienden a logro destacado. Es decir el software Algebrator, tuvo una influencia significativa en el Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas y otras habilidades matemáticas.</p>	

Fuente: Elaboración: Propia

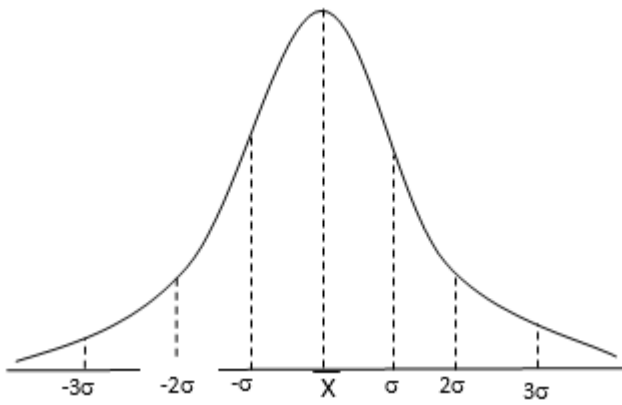
2.16. PRUEBA DE HIPÓTESIS

El Dr. Mauricio Wiese Mujica (1994) en su manual. “estadística aplicada a la investigación”, indica lo siguiente: “Para concluir cualesquier trabajo de investigación es necesario que el investigador este consciente de la calidad de la hipótesis que ha validado, si la conjetura que planteo realmente es la más adecuada o si la presunción que planteó no era la correcta, este procedimiento por el cual se establece que la relación predicha existente entre las variables a través de las mediciones se denomina prueba de hipótesis. En la siguiente hipótesis: “El reforzamiento positivo (recompensa) produce mayores incrementos del aprendizaje”, para validar la mencionada hipótesis se han realizado experimentos de preferencia en las mismas condiciones o condiciones similares, en unos casos administrando en forma sistemática y controlada el reforzamiento positivo es decir la recompensa que se les otorga a los estudiantes al obtener logros positivos en su aprendizaje, de modo igual restringiendo o suspendiendo algunos estímulos en caso de no lograrse avances observables en el proceso de aprendizaje, téngase en cuenta que no se aplica el castigo en ningún caso, sino, únicamente se decodifica el estímulo positivo, otorgándoseles en menor o mayor cantidad, según sea el caso. Produciendo consiguientemente que a mayor recompensa se producirá mayor aprendizaje, y a menor recompensa menor grado de aprendizaje, esta relación de dependencia se determina mediante la prueba de hipótesis.

Para establecer pruebas de hipótesis al alcance de personas que se dedican a la investigación inicial, se plantea la técnica siguiente:

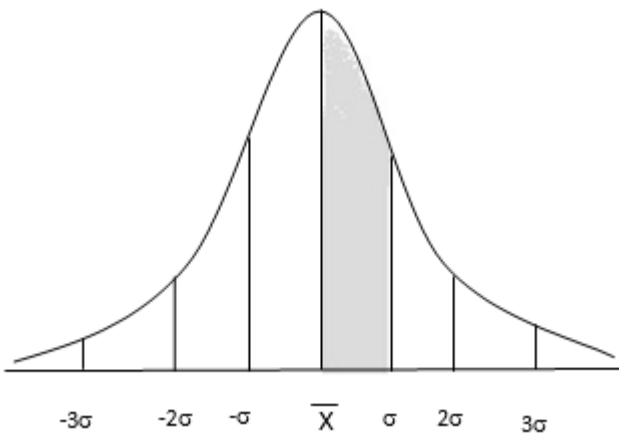
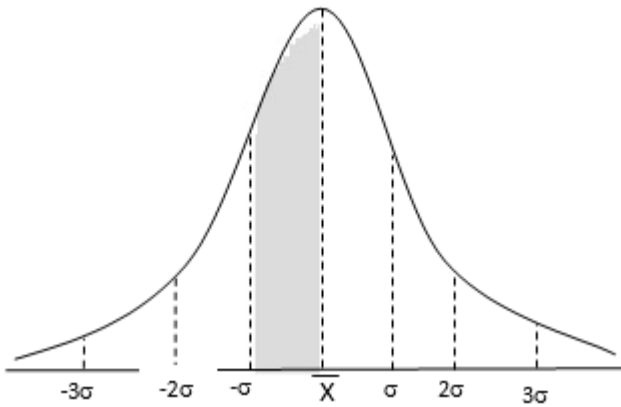
2.16.1. Técnica W – 18

Se basa fundamentalmente en los planteamientos hechos por W. Hays, en su obra *Statistic*, Nueva York: Holt, Rinehart and Winston, 1963 y el trabajo de G. Snedecor Y W. Cochran, en su obra *Statistical Methods*, 6ª edición, Iowa: Iowa State University Press, 1967, sustentada en las distribuciones muestrales de las diferencias entre medias. Si tenemos la curva normal.



Ubicamos la media aritmética de la prueba de entrada o la del grupo de control en cero "0", que es el punto de referencia, a partir de la cual hacemos las siguientes disposiciones:

- a) Si la media aritmética de la prueba de salida o la del grupo experimental se ubica a una desviación estándar de cero, entonces la hipótesis es deficiente y que no debe de ser obtenida en ningún caso.



- b) Si la media aritmética de la prueba de salida o la del grupo experimental se ubica entre 1σ y 2σ , entonces la hipótesis tiene la calidad de regular, que debe ser lograda por personas que están iniciando en la investigación.

- c) Cuando la media aritmética de la prueba de salida o la del grupo experimental, se ubica entre 2σ y 3σ , entonces la hipótesis tiene la calidad de buena y debe de ser obtenida por personas que realizan investigación.
- d) En el caso de que la media aritmética de la prueba de salida o la del grupo experimental, se ubique más allá de las 3σ , entonces la hipótesis tiene la calidad de muy buena y debe necesariamente ser lograda por los expertos o personas experimentadas en investigación.

Resumiendo se considera el siguiente cuadro

Ubicación	Calidad	Nivel de logro	Comentario
De 0 a 1σ	Deficiente	Iniciados	Ser desecha
De 1σ a 2σ	Regular	Conocedores	Reestructurada
De 2σ a 3σ	Bueno	expertos	Aceptada

Cuando la relación de dependencia entre las variables es directamente proporcional, entonces se trabaja con los valores de la desviación estándar del lado derecho, así por ejemplo: A mayor reforzamiento positivo, se debe esperar un mejor aprendizaje y a menor reforzamiento positivo se debe esperar menor grado de aprendizaje.

Cuando la relación de dependencia es inversamente proporcional, entonces debemos de considerar las desviaciones estándar del lado izquierdo.pg. (155-159)

Tomando en cuenta estas consideraciones teóricas, referido a la prueba de hipótesis, pasaremos a realizar las comparaciones respectivas tanto para el pre test como pos test.

2.16.2. Prueba De Hipótesis De Acuerdo A Resultados De Pre Test Y Pos Test

Al tomar una prueba de entrada (pre test) sobre el nivel lexicográfico y lexicológico en inglés al grupo pre experimental, se obtuvo los siguientes resultados:

INDICADOR 1

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION		INDICADOR 1	
		Mat.Situac	
		PRE TES	POS TEST
Media		10.10	14.45
Mediana		10.00	14.00
Moda		9	13
Varianza		4.20	4.79
Desviación Estandar		2.05	2.19
Coefficiente de Variación		0.20	0.15

INDICADOR 1, una media aritmética de 10,10; con una desviación estándar de 2,05

INDICADOR 2

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION		INDICADOR 2	
		Comun.Repr. Id. Mat.	
		PRE TES	POS TEST
Media		10.60	14.95
Mediana		10.00	14.00
Moda		10	14
Varianza		3.83	4.47
Desviación Estandar		1.96	2.11
Coefficiente de Variación		0.18	0.14

INDICADOR 2, una media aritmética de 10,60; con una desviación estándar de 1,96

INDICADOR 3

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION		INDICADOR 3	
		Elab. y usa Estrateg.	
		PRE TES	POS TEST
Media		10.10	14.70
Mediana		10.00	14.5
Moda		9	13
Varianza		3.78	4.22
Desviación Estandar		1.94	2.05
Coefficiente de Variación		0.19	0.14

INDICADOR 3, una media aritmética de 10,10 con una desviación estándar de 1,94

INDICADOR 4

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION		INDICADOR 4	
		Raz. Arg. Gen. Ide. Mat.	
		PRE TEST	POS TEST
Media		10.15	14.45
Mediana		10.00	14.0
Moda		9	13.00
Varianza		3.82	3.21
Desviación Estandar		1.95	1.79
Coefficiente de Variación		0.19	0.12

INDICADOR 4, una media aritmética de 10,15 con una desviación estándar de 1,95

PROMEDIO GLOBAL

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION		PROMEDIO	
		PRE TEST	POS TEST
		Media	
Mediana		10.38	13.9
Moda		9	13.25
Varianza		3.61	3.69
Desviación Estandar		1.90	1.92
Coefficiente de Variación		0.19	0.13

PROMEDIO GLOBAL, una media aritmética de 10,24 con una desviación estándar de 1,90

Indicar la calidad de la hipótesis, sabiendo que, en la prueba de salida (pos test) se ha logrado:

INDICADOR 1 una media de 14,45

INDICADOR 2 una media de 14,95

INDICADOR 3 una media de 14,70

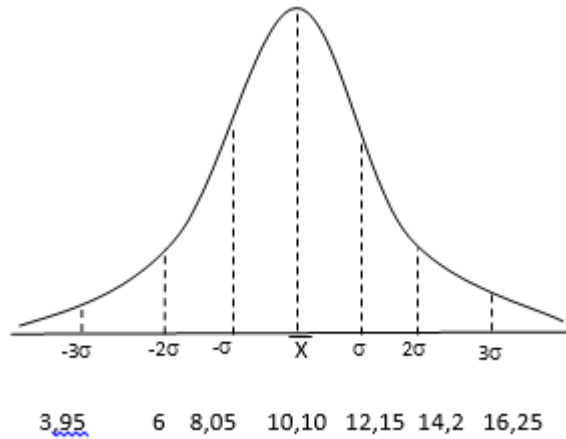
INDICADOR 4 una media de 14,45

PROMEDIO GLOBAL una media de 14,64

2.16.3. Desarrollo De La Prueba De Hipótesis.

2.16.3.1. INDICADOR 1

Construimos la curva normal correspondiente, con la indicación de los valores reales para las desviaciones estándar



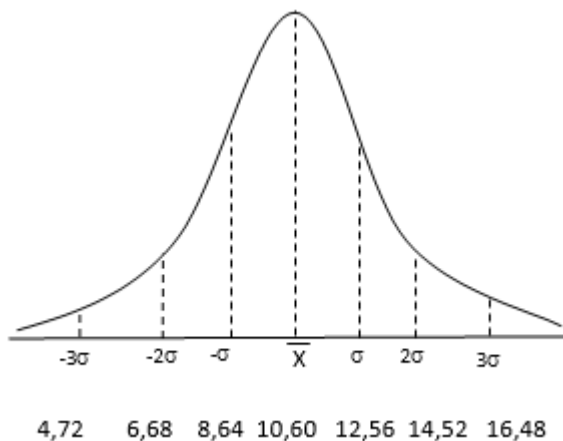
Hacemos:

Hacia la izquierda	Hacia la derecha
$X - \sigma = 10,10 - 2,05 = 8,05$	$X + \sigma = 10,10 + 2,05 = 12,15$
$X - 2\sigma = 10,10 - 2(2,05) = 6$	$X + 2\sigma = 10,10 + 2(2,05) = 14,2$
$X - 3\sigma = 10,10 - 3(2,05) = 3,95$	$X + 3\sigma = 10,10 + 3(2,05) = 16,25$

INDICADOR 1 (pos test), la nota 14,45 está entre 14,2 y 16,25 es decir entre 2σ y 3σ , por tanto es buena hipótesis

2.16.3.2. INDICADOR 2

Construimos la curva normal correspondiente, con la indicación de los valores reales para las desviaciones estándar.



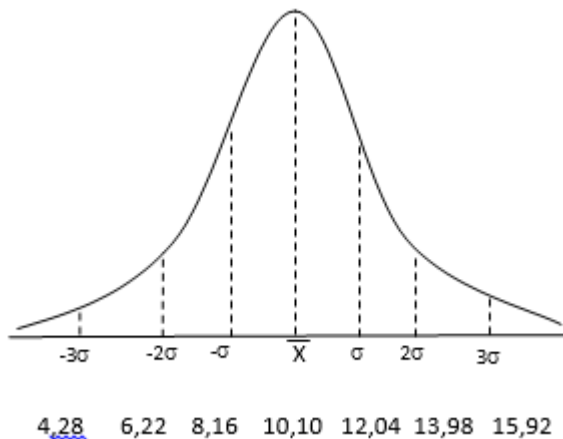
Hacemos:

Hacia la izquierda	Hacia la derecha
$X - \sigma = 10,60 - 1,96 = 8,64$	$X + \sigma = 10,60 + 1,96 = 12,56$
$X - 2\sigma = 10,60 - 2(1,96) = 6,68$	$X + 2\sigma = 10,60 + 2(1,96) = 14,52$
$X - 3\sigma = 10,60 - 3(1,96) = 4,72$	$X + 3\sigma = 10,60 + 3(1,96) = 16,48$

INDICADOR 2(pos test), la nota 14,95 está entre 14,52 y 16,48, entre 2σ y 3σ , por tanto es buena hipótesis

2.16.3.3. INDICADOR 3

Construimos la curva normal correspondiente, con la indicación de los valores reales para las desviaciones estándar.



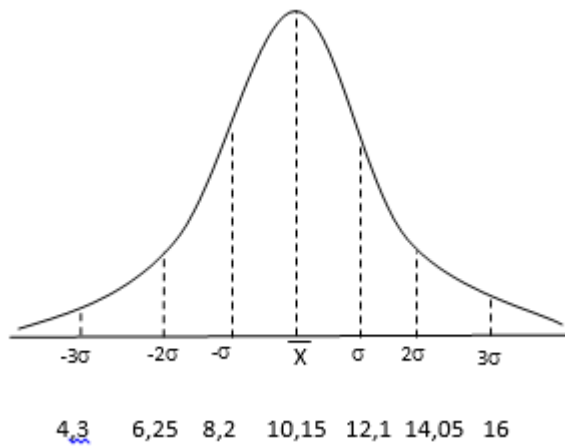
Hacemos:

Hacia la izquierda	Hacia la derecha
$X - \sigma = 10,10 - 1,94 = 8,16$	$X + \sigma = 10,10 + 1,94 = 12,04$
$X - 2\sigma = 10,10 - 2(1,94) = 6,22$	$X + 2\sigma = 10,10 + 2(1,94) = 13,98$
$X - 3\sigma = 10,10 - 3(1,94) = 4,28$	$X + 3\sigma = 10,10 + 3(1,94) = 15,92,$

INDICADOR 3(pos test), la nota 14,70 está entre 13,98 y 15,92, entre 2σ y 3σ , por tanto es buena hipótesis

2.16.3.4. INDICADOR 4

Construimos la curva normal correspondiente, con la indicación de los valores reales para las desviaciones estándar.



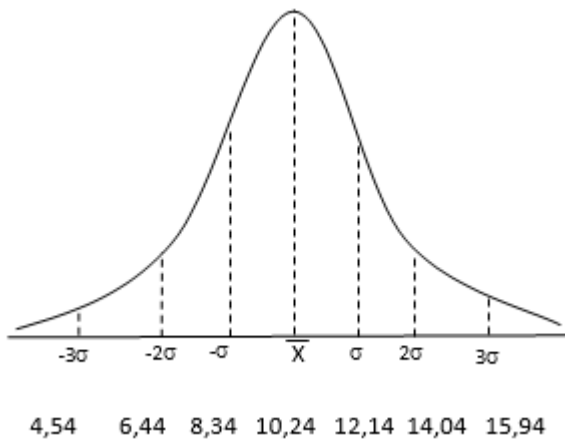
Hacemos:

Hacia la izquierda	Hacia la derecha
$X - \sigma = 10,15 - 1,95 = 8,2$	$X + \sigma = 10,15 + 1,95 = 12,1$
$X - 2\sigma = 10,15 - 2(1,95) = 6,25$	$X + 2\sigma = 10,15 + 2(1,95) = 14,05$
$X - 3\sigma = 10,15 - 3(1,95) = 4,3$	$X + 3\sigma = 10,15 + 3(1,95) = 16$

INDICADOR 4(pos test), la nota 14,45 está entre 14,05 y 16, entre 2σ y 3σ , por tanto es buena hipótesis

2.16.3.5. PROMEDIO GLOBAL

Construimos la curva normal correspondiente, con la indicación de los valores reales para las desviaciones estándar.



Hacemos:

Hacia la izquierda	Hacia la derecha
$X - \sigma = 10,24 - 1,90 = 8,34$	$X + \sigma = 10,24 + 1,90 = 12,14$
$X - 2\sigma = 10,24 - 2(1,90) = 6,44$	$X + 2\sigma = 10,24 + 2(1,90) = 14,04$
$X - 3\sigma = 10,24 - 3(1,90) = 4,54$	$X + 3\sigma = 10,24 + 3(1,90) = 15,94$

PROMEDIO GLOBAL (pos test), la nota 14,64 está entre 14,04 y 15,94, entre 2σ y 3σ , por tanto es buena hipótesis

CAPITULO III

3. Desarrollo de un Programa De Jornada Pedagógica para la posible solución del Problema Investigado

3.1. Título “Proyecto Algebrator”

La Guía de secuencia Didáctica para la aplicación del “Programa Algebrator” para afianzar y optimizar el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Eusebio Corazao de Lamay – Calca, consiste en una secuencia de sesiones de aprendizaje, los cuales se basan en el marco teórico planteado en el presente trabajo de investigación, cuya finalidad es intervenir en la variable dependiente “Aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas”, para superar las dificultades encontradas en el pre test y comprobar el nivel de eficacia del software Algebrator en dicha variable.

3.2. Introducción

La propuesta de jornada pedagógica denominada “programa Algebrator” que se presenta a continuación sobre la aplicación del software Algebrator en el desarrollo del aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Eusebio Corazao de Lamay.

Es con el propósito de desarrollar esta jornada pedagógica en mención, implementando algunos métodos para el desarrollo de las sesiones con la aplicación del software Algebrator avizorando un trabajo ameno, atractivo, didáctico y eficiente; pues no basta con enseñar o mostrar, sino en cómo, dónde, cuándo y, por qué hacerlo más atractivo y motivante ante los estudiantes.

En nuestro sistema educativo, este enfoque de resolución de problemas orienta la actividad matemática en la escuela, de tal manera que le permite al estudiante situarse en diversos contextos para crear, recrear, investigar y resolver problemas; involucrando la prueba de diversos caminos de resolución, el análisis de estrategias y formas de representación, la sistematización y comunicación de los nuevos conocimientos, entre otros.

En este sentido, aprender progresiones, ecuaciones y funciones relacionadas a estas situaciones desarrolla en el estudiante una forma de comprender y proceder en diversos contextos haciendo uso de la matemática.

La competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones. Toda esta comprensión se logra usando el lenguaje algebraico como una herramienta de modelación de distintas situaciones de la vida real. Además de lo expuesto líneas arriba, es necesario integrar, los recursos informáticos, al quehacer educativo de la matemática puesto que amplía y diversifica las interacciones pedagógicas en los procesos de aprendizaje de dicha área curricular.

De esta forma la construcción activa de los aprendizajes matemáticos con la mediación de recursos informáticos, influye positivamente en el aprendizaje matemático, para nuestro caso la aplicación del Algebrator, aumenta otras dinámicas de trabajo activo, cooperación, compromiso, concentración, afianzamiento del dominio de los procesos algorítmicos de la matemática, entre otros. Atendiendo justamente los objetivos de nuestra investigación, diseñamos esta guía de jornada pedagógica, considerando las características propias e

inquietudes de nuestros estudiantes, los cuales han beneficiado al grupo pre experimental de estudio que corresponde a alumnos de quinto de secundaria de la I.E. Eusebio Corazao de Lamay, y mediante el desarrollo de las sesiones programas

se ha visto que han mejorado significativamente, el nivel de logro de los aprendizajes referido a la resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, el cual justifica la jornada pedagógica desarrollada y denominada “programa Algebrator”.

3.3. Objetivos

3.3.1. Objetivo General

- ✓ Desarrollar el “programa Algebrator” mediante una guía didáctica para para afianzar y optimizar el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Eusebio Corazao de Lamay – Calca.

3.3.2. Objetivos Especificos

- Diseñar e implementar la Guía Didáctica de aprendizaje para el “Programa Algebrator” para ponerla en práctica en las sesiones de aprendizaje.
- Desarrollar las actividades pedagógicas según la programación de la Guía Didáctica apropiada para el desarrollo de actividades de aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, haciendo uso del software Algebrator.
- Motivar al estudiante para que desarrolle sus habilidades y destrezas en la resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, con la ayuda del software Algebrator.

3.3.3. Justificación

Actualmente, la resolución de problemas como expresión adquiere diversas connotaciones, ya que puede ser entendida como una competencia que implica un proceso complejo; una capacidad, que involucra movilizar conocimientos y procesos de resolución para un fin de aprendizaje más superior; una estrategia en la característica que muestra fases y procesos que le dan identidad respecto a otras estrategias. Al respecto, a continuación expresaremos la resolución de problemas como un enfoque, que orienta y da sentido a la educación matemática, en el propósito que se persigue de resolver problemas en el "Actuar y pensar matemáticamente" para orientar el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Pero también el uso de los recursos informáticos, como el Algebrator deben los estudiantes como Docentes, insertar en las actividades de enseñanza-aprendizaje, de las matemáticas, el cual les facilitara para manipular con más

exactitud sus cálculos, representaciones gráficas, entre otros objetos matemáticos. Es por eso que nuestro propósito principal del presente trabajo pedagógico es poner en práctica un recurso didáctico denominado “Algebrator”, para el desarrollo del aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Eusebio Corazao de Lamay. y entre otras habilidades intelectuales, que son eficaces.

La iniciativa de esta jornada pedagógica “programa Algebrator” se basa en la constatación de dificultades en el proceso de aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, situación que se evidencia cuando se propone algún tipo de actividad que demande la resolución de problemas de los temas indicados, puede ser frustrante que los estudiantes no tengan iniciativas, habilidades de razonamiento, creatividad o pensamiento crítico, para plantear dichas soluciones, es más preocupante aun, verlos con muchas carencias al efectuar operaciones básicas de tipo aritmético, algebraico, la falta de dominio de los procesos algorítmicos de las disciplinas indicadas. Asimismo considerando los resultados del pre test, pues se ha diseñado e implementado dicha jornada pedagógica, con el propósito de superar las dificultades encontradas, y lograr mejores resultados, los mismos que nos servirán para seguir creciendo y mejorando cada vez nuestra práctica pedagógica y contribuir de forma constructiva en los aprendizajes de nuestros estudiantes.

3.4. Cronograma De Actividades Para El Proyecto Algebrator

Nº	ACTIVIDADES	2017						2018
		JUL	A	S	O	N	D	E
1	Diseño e implementación	X						
2	Diseño del pre test		X					
3	Aplicación del Pre test			X				
4	Procesamiento de resultados				X			
5	Desarrollo del Programa Algebrator (seis sesiones de aprendizaje)				X	X		
					X	X		
					X	X		
6	Aplicación del pos test						X	
7	Procesamiento de resultados pos test						X	
8	Análisis e interpretación de resultados						X	X

3.5. Desarrollo Del Programa Algebrator

El Programa Algebrator, consiste en desarrollar mediante una guía didáctica, que consta de seis sesiones de aprendizaje, cuidadosamente diseñada e implementada, de acuerdo a un cronograma, la ejecución de las sesiones de aprendizaje tuvo lugar, luego de la aplicación del pre test, al grupo pre experimental constituido por los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Eusebio Corazao de Lamay - Calca.

Luego de concluido la ejecución de las seis sesiones de aprendizaje, se procedió a aplicar el pos test. Con esto culmina dicho programa.

3.6. Guía De Secuencia Didáctica De Sesiones De Aprendizaje Para Programa Algebrator

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N°

DATOS GENERALES:

Institución Educativa: EUSEBIO CORAZAO – LAMAY

AREA: MATEMATICA GRADO: 5º SECCION: C Duración: 4 horas pedagógicas

Docente: Jorge Almir APAZA CALSINA

Título de la sesión
Contabilizando las calorías en nuestra dieta diaria

II. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales. • Emplea la representación simbólica de un sistema de ecuaciones lineales para expresar otras representaciones.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y plantea las siguientes preguntas: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Cuál es la situación significativa que abordaremos en la unidad?
- Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas. El docente coloca en la pizarra la situación significativa de la unidad.

El docente organiza a los estudiantes en grupos de trabajo e invita a los estudiantes a ver el siguiente video: ¿Qué es la alimentación balanceada? El video se encuentra en el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=zHI33_xpoNs



NOTA: Si no se cuenta con Internet, puede utilizar una nota periodística o imagen referente a la Dieta balanceada.

- El docente pregunta: ¿Por qué en los últimos años se ha ido incrementado considerablemente el sobrepeso en los niños y adolescentes? ¿Que opinión te merece las comidas denominadas “Chatarra”? ¿Cuál es la dieta más recomendable para llevar una vida saludable?
- Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas. El docente escribe en la pizarra las ideas fuerza de cada intervención. Luego, promueve el diálogo y la reflexión sobre la dieta alimenticia que actualmente consumen los jóvenes adolescentes.
- El docente plantea la siguiente situación:

Un adolescente necesita consumir aproximadamente 2000 calorías diarias para llevar una vida saludable. Su dieta debe estar compuesta por carbohidratos, proteínas y grasas en proporciones adecuadas. Se sabe que 1 gramo de carbohidratos proporciona 4 calorías, un gramo de proteínas 4 calorías y un gramo de grasa 9 calorías. Además, se recomienda que el 50% de las calorías provengan de los carbohidratos.

Margarita, una adolescente de 15 años, consume en su dieta diaria 440 gramos de nutrientes entre carbohidratos, proteínas y grasas. ¿Cuántos gramos de cada uno consume para llegar a las 2000 mil calorías sugeridas para su dieta?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención para el logro de los aprendizajes esperados: “Vamos a plantear, a partir de diversas situaciones, un sistema de ecuaciones lineales y su correspondiente representación simbólica”.
- Para ello, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan en grupos de trabajo, y acuerdan una forma o estrategia de comunicar sus resultados.
- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentan espacios de diálogo y reflexión.

Desarrollo: (135 minutos)

- El docente entrega a los estudiantes el anexo 1 para realizar la actividad 1, la cual consiste en aplicar estrategias diversas para determinar la cantidad de carbohidratos, proteínas y grasas que debe consumir un adolescente.
- El docente hace énfasis en la comprensión del problema, y en establecer relaciones entre los datos. El docente solicita a uno de los estudiantes que lea nuevamente el problema así como las interrogantes que se plantean para ayudar a la comprensión del problema.
- El propósito de esta actividad es plantear un sistema de ecuaciones lineales a partir de una situación problemática y resolverla haciendo uso de la tabulación. Los estudiantes resuelven en grupo las preguntas de la actividad 1.

1. ¿Qué quiere decir que el 50% de las calorías consumidas provengan de los carbohidratos? Los estudiantes explican qué significa el 50%, entienden que es la mitad del total. Si necesito consumir 2000 calorías, ¿cuántas calorías deben provenir de los carbohidratos? Comprueban su respuesta aplicando porcentaje (recuerdan las clases de la primera unidad) : $50(2000)/100=1000$ calorías.

Consume 1000 calorías provenientes de los carbohidratos.

2. Un gramo de carbohidrato proporciona 4 calorías, entonces, ¿10 gramos de carbohidratos cuántas calorías proporcionan? ¿20 gramos? ¿100 gramos? Los estudiantes responden haciendo uso de su razonamiento.

3. Si 1000 calorías provienen de carbohidratos, ¿cuántos gramos de carbohidratos debo consumir?

Los estudiantes empiezan a determinar la cantidad de calorías a través de la inducción, hasta determinar la cantidad de carbohidratos consumidos. Pueden apoyarse en el siguiente cuadro.

Carbohidratos (g)	Número de calorías
1	4
10	40
...	...
100	400
200	800
250	1000

Deben consumir 250 gramos de carbohidratos.

Se llega a determinar la operación: $1000/4$, como producto del análisis de “cada carbohidrato = 4 calorías”).

4. ¿Qué entendemos? “Se sabe que 1 gramo de carbohidratos proporciona 4 calorías, un gramo de proteínas 4 calorías y un gramo de grasa 9 calorías? ¿Margarita consume un total de 2000 calorías en su dieta? ¿Cómo representarías matemáticamente dicha expresión?

Los estudiantes plantean una ecuación con la ayuda del docente:

$$4C + 4P + 9G = 2000 \text{ calorías}$$

Se induce al razonamiento, que la cantidad de calorías consumidas ya se conoce y puede ser reemplazado:

$$4(250) + 4P + 9G = 2000 \text{ calorías}$$

$$4P + 9G = 1000 \text{ calorías} \dots\dots\dots(1)$$

5. ¿Qué entendemos? “Margarita consume en su dieta diaria 440 gr entre carbohidratos, proteínas y grasas” ¿Cómo lo representamos matemáticamente?

$$C + P + G = 440$$

El mismo razonamiento anterior: Se conoce la cantidad de calorías

$$P + G = 190 \text{ calorías} \dots\dots\dots(2)$$

El docente hace énfasis en las ecuaciones lineales formadas, resaltando sus características:

$$4P + 9G = 1000 \dots\dots\dots(1)$$

$$P + G = 190 \dots\dots\dots(2)$$

El docente pregunta:

¿Qué valores puede tomar P (Proteínas) y G (Grasas) que satisfagan ambas condiciones?

6. Si la cantidad de proteínas excede a 100 g, ¿cuántos gramos de cada uno debe consumir Margarita?

- El docente menciona lo siguiente: “La cantidad de proteínas excede a 100 g”.
- El docente sugiere inducir los valores a partir de tablas.

Ejemplos:

Tabla 1: Tabulación de calorías consumidas

P	G	190	4P	9G	1000
110	80	190	4(110)	9(80)	1160
120	70	190	4(120)	9(70)	1110
...	
142	48	190	4(142)	9(48)	1000

- El docente hace énfasis en que los valores tabulados deben cumplir para ambas condiciones.
- Cada grupo de trabajo expone sus resultados, especificando los procesos utilizados y las dificultades presentadas.
- El docente resalta la importancia de comprender el problema y cómo los datos del mismo, y la relación entre ellos, permiten resolver los problemas y encontrar caminos diversos.
- El Docente propone resolver el sistema de ecuaciones de dos variables por los métodos: Gráfico, y algebraicos (M. de Reducción, M. de Sustitución, M. de Igualación)
- El Docente dispone de las Computadoras de escritorio del aula de innovación, y da instrucciones para resolver el sistema de ecuaciones de dos variables, del caso en estudio, haciendo uso del software Algebrator. Luego contrastan sus resultados obtenidos con los pasos anteriores..

Cierre: (25 minutos)

El docente indica a los estudiantes que realizarán la actividad 2, la cual presenta la siguiente situación problemática:

- Los pacientes de un hospital consumen diariamente 300 gramos de proteínas, 150 gramos de carbohidratos y 50 gramos de grasas. La nutricionista solo cuenta con dos mezclas de alimentos disponibles con la composición siguiente:

Nutrientes	Mezcla A	Mezcla B	Cantidad
Proteínas	58x	34y	300
Carbohidratos	29x	17y	150
Grasas	10x	5y	50

¿Cuántos gramos de cada mezcla debe consumir al día cada paciente?

- Los estudiantes en grupo, tabulan los valores posibles y hallan aquellos valores que cumplen para las tres condiciones.
- Un integrante de cada grupo presenta los resultados. El docente, con la participación de los estudiantes, verifica y compara cada una de las respuestas.

- Se llega a la siguiente conclusiones:

- Un sistema de ecuaciones es un conjunto de ecuaciones para las que se busca una solución común.
- Un sistema de ecuaciones puede tener un número finito de soluciones o un número infinito, e incluso no tener solución (esto se profundizará en las clases siguientes).

- El docente realiza preguntas metacognitivas:
¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿De qué manera lo realizado en la clase te ayuda a reflexionar sobre tu salud?
- Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas.

Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia “Planteamiento de talleres matemáticos” – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VII, página 74

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que planteen una situación que responda a un sistema de ecuaciones lineales con 3 incógnitas. Les indica que se apoyen en tu texto escolar de 5to año.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 5 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Calculadora científica, PCs. de Escritorio, cañón multimedia, software Algebrator, plumones, cartulinas, papelotes, cinta masking tape, pizarra, etc.

Actividad 1

Integrantes:

-
-
-
-

Considerando la situación inicial, plantea cada uno de los enunciados y tabula posibles respuestas.



Un adolescente necesita consumir aproximadamente 2000 mil calorías diarias para llevar una vida saludable. Su dieta debe estar compuesta por carbohidratos, proteínas y grasas en proporciones adecuadas. Se sabe que 1 gramo de carbohidratos proporciona 4 calorías, un gramo de proteínas 4 calorías y un gramo de grasa 9 calorías. Además, se recomienda que el 50% de las calorías provengan de los carbohidratos.

Margarita, una adolescente de 15 años, consume en su dieta diaria 440 gramos de nutrientes entre carbohidratos, proteínas y grasas. ¿Cuántos gramos de cada uno consume para llegar a las

- Responde cada una de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué quiere decir que el 50% de las calorías consumidas provengan de los carbohidratos?

2. Un gramo de carbohidrato proporciona 4 calorías, entonces ¿10 gramos de carbohidratos cuántas calorías proporcionan? ¿20 gramos? ¿100 gramos?

3. Si 1000 calorías provienen de carbohidratos, ¿cuántos gramos de carbohidratos debo consumir?

Carbohidratos (g)	Número de calorías
1	4
10	
....	
100	
200	
250	

4. ¿Qué entendemos? “Se sabe que 1 gramo de carbohidratos proporciona 4 calorías, un gramo de proteínas 4 calorías y un gramo de grasa 9 calorías. Margarita consume un total de 2000 calorías en su dieta”. Plantea una ecuación con los datos proporcionados

5. ¿Qué entendemos? “Margarita consume en su dieta diaria 440 gr entre carbohidratos, proteínas y grasas”. ¿Cómo lo representamos?

6. Si la cantidad de proteínas excede a 100 g, ¿cuántos gramos de cada uno debe consumir Margarita? Ayúdate con la siguiente tabla:

Tabla 1: Tabulación de calorías consumidas

P	G	190	4P	9G	1000
110	80	190	4(110)	9(80)	1160

7. Resolver el sistema de ecuaciones de dos variables inducido del caso en estudio, por los métodos: Gráfico, y algebraicos (M. de Reducción, M. de Sustitución, M. de Igualación)
8. Haz uso de las Computadoras de escritorio del aula de innovación, y resuelve el sistema de ecuaciones de dos variables, del caso en estudio, haciendo uso del software Algebrator. Luego contrasta tus resultados obtenidos con los pasos anteriores.

Actividad 2

Resuelve la siguiente situación

- i) Los pacientes de un hospital consumen diariamente 300 gramos de proteínas, 150 gramos de carbohidratos y 50 gramos de grasas. La nutricionista solo cuenta con dos mezclas de alimentos disponibles con la composición siguiente:

Nutrientes	Mezcla A	Mezcla B	Cantidad
Proteínas	58x	34y	300
Carbohidratos	29x	17y	150
Grasas	10x	5y	50

- ii) Resuelve el sistema de ecuaciones con tres variables, de la actividad 2, por los métodos algebraicos (M. de Reducción, M. de Sustitución, M. de Igualación)
- iii) Resuelve el sistema de ecuaciones con tres variables, de la actividad 2, haciendo uso del software Algebrator. Luego contrasta tus resultados con los pasos anteriores

3.7. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

3.7.1. CONCLUSIONES

Teniendo en consideración el marco teórico, el marco metodológico de investigación, y el proyecto algebrator, a continuación detallamos las conclusiones a las que arribamos:

- La conclusión general es que, la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, pues los estudiantes del grupo pre experimental, tienen un mejor desarrollo del aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
- La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas de acuerdo a los resultados obtenidos en los indicadores del presente estudio.
- En cuanto a las conclusiones específicas, de acuerdo con los resultados, mostrados en los estadígrafos, la aplicación del software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, referido a la competencia matemática Actúa Y Piensa Matemáticamente En Situaciones De Regularidad, Equivalencia Y Cambio, así como en las capacidades que demanda la misma (Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias, Razona y argumenta generando ideas matemáticas).
- De acuerdo al desarrollo del “Proyecto Algebrator”, las experiencias de enseñanza –aprendizaje vividas, son más ágiles, dinámicas y motivadoras, que induce al estudiante a reflexionar y a razonar, para tomar conciencia de sus aciertos y errores.

3.7.2. SUGERENCIAS

- ✓ Se sugiere a los docentes del área de matemática de la I.E. Eusebio Corazao, aplicar en sus sesiones de aprendizaje el software educativo llamado “Algebrator” como recurso didáctico en el aprendizaje de la resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.

- ✓ Se sugiere, tanto a docentes y estudiantes, articular el desarrollo de las actividades pedagógicas del área de matemática, con el software Algebrator, puesto que optimiza de mejor forma el logro de los aprendizajes de las competencias y capacidades matemáticas.

3.7.3. Bibliografía

- (Kerlinger, 2002) , & Huertas, M(2001). (2002 - 2001). *Estrategias Grupales y rendimiento académico(3ra ed.)*. Caracas - Venezuela: Gerza.
- Bello Durand, J. B. (2013). *Mediación del software Geogebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria*.
- Casas, C., & Sarmiento, E. (2010). *Influencia del rol evaluador matemático como material educativo en el aprendizaje de potenciación en estudiantes de segundo grado de la I.E.S.Industrial 32, Puno - 2010 (Tesis de pregrado)*. Puno.
- Figueroa Vera, & Rocío Elizabeth . (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas.(Tesis de maestría)*. Lima: Pontificia Unversidad Católica - Perú.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2005). *Metodología de la investigación (5ta ed.)*. Buenos Aires - Argentina: Me Graw -Hill Interamericana.
- Kerlinger, F. (2002). *Métodos de Investigación en ciencias sociales(4ta ed.)*. México: S.A. de C.V. Allrightsreserved.
- Luque, M., & Choque, E. (2006). *El Cacri- Geómetre como recurso didáctico en aprendizaje del teorema de Pitágoras, durante el segundo trimestre en los alumnos del cuarto grado de la IES Industrias N° 32 de la ciudad de Puno - 2006(tesis de pregrado)*. Puno.
- M., C. (2009). *Matemática 2 (3ra ed.)*. Lima-Perú: Bruño.
- Marqués, P. (. (2006). *Software educativo (2da ed.)*. Barcelona -España: Sancho Joana.
- MINEDU. (2008). *Diseño Curricular Nacional (2da ed.)*. Lima - Perú: MINEDU.
- MINEDU. (2010). *Orientación para el Trabajo Pedagógico de Matemática (2da ed.)*. Lima - Perú.: MINEDU.
- MINEDU. (2015). *Rutas del Aprendizaje - VII Ciclo - Matemática .* Lima: MINEDU.
- MINEDU. (2009). *Diseño Curricular Nacional (2da ed.)*. Lima - Perú: MINEDU.
- Neven, J. (2009). *Manual del Algebrator versión 4.2 (3ra ed.)*. México: ILCE.
- Perez, G. (2008). *Medios educativos (3ra ed.)*. Barcelona, España: Sancho Joana.
- Ponce, S., & Luque, W. (2011). *El software Algebrator y su efecto en el aprendizaje de funciones en los estudiantes de Educación Secundaria de la ciudad de Huancafé(tesis de pregrado)*. Puno.
- R., A. (1998). *El material Didactico de la UNED (2da ed.)*. . Madrid - España: ICE - UNED.
- Sierra, B. (1997). *Técnicas de investigación social (2da ed.)*. Madrid, España: S.A. ediciones paraninfo.

Tapia Callata, J. H., & Carreon Ccansaya, J. R. (2015). *Aplicación Del software Algebrator como Recurso Didáctico en el Aprendizaje de la Potenciación y Radicación en los estudiantes del Tercer Grado de la I.E. Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco*. Puno.

Zilberstein, J., & Valdés, H. (1999). *Aprendizaje escolar (3ra ed.)*. México: CEIDE.

ANEXOS

PRUEBA DE ENTRADA

TEMA: Ecuaciones lineales y cuadráticas

APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO / SECCION	FECHA	NOTA

INSTRUCCIONES: Estimado estudiante, a continuación se te presenta un cuestionario de preguntas, ten en consideración las siguientes indicaciones:

- Distribuye tu tiempo para desarrollar la prueba. Tienes 1 hora (60 minutos) para resolver.
- La prueba está dividido en cuatro grupos de indicadores. Cada Indicador consta de 5 Items, cada ítem correctamente respondido vale 4 puntos.
- Utiliza los espacios en blanco del cuadernillo o una hoja en blanco para hacer anotaciones.
- Luego, resuelve cada pregunta y marca la respuesta correcta.
- No te detengas demasiado tiempo en una pregunta. Si no puedes resolverla, pasa a la siguiente.
- Si lo necesitas, puedes volver a leer la pregunta.
- Debes marcar y/o escribir una respuesta y/o las que sean correctas por cada pregunta o ítem.
- Si te equivocas, puedes borrar con cuidado y volver a marcar
- Finalizada la prueba, entrega el cuadernillo completo.

COMPETENCIA: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio.

Indicador 1: Matematiza situaciones

ITEM 1: Completa la siguiente tabla:

Lenguaje verbal	Lenguaje algebraico
a. El triple de un número, aumentado en 5 es 110	
b. El doble de la suma de un número y su mitad es igual a 54.	
c.	$X - 4 = 15$
d.	$\frac{x + 3}{2} = 6$

ITEM 2: Resolver las siguientes ecuaciones:

- $5x + 24 = 2x + 15$
- $2x + 2(3x + 4) = 30$

ITEM 3: Dado el siguiente enunciado, plantea usando expresiones algebraicas y/o ecuaciones, que represente, dicho enunciado

Un comerciante recibió 130 prendas, entre polos y pantalonetas. El precio de costo de cada polo es 10 nuevos soles y de cada pantaloneta es 8 nuevos soles. Si pagó por todo el pedido 1190 nuevos soles, ¿cuántos polos y cuántas pantalonetas recibió?

ITEM 4: Una empresa inmobiliaria vende lotes de terreno en la urbanización “La hacienda”. En ella, se observa que los lotes de terreno tienen una variedad de formas: cuadrada (1), triangular (3). Su cotización depende de su ubicación y de su área. A continuación, se muestra la expresión matemática que relaciona su área con sus dimensiones en función de una variable:

- Cuadrada: $(x+4)^2=144$
- Triángulo: $\frac{[(2x+1)(2x)]}{2}$

Identifica el nombre de cada uno de los terrenos y relaciónalos con las expresiones de la situación planteada:



ITEM 5: Lee la siguiente información y determina el modelo de la función cuadrática, para el caso de adultos. Y responde las interrogantes del caso.

Pachacámac es el santuario Inca más importante del Perú y Sudamérica. Fue un importante destino de peregrinación que incorpora el templo y varios monumentos como las pirámides y los santuarios construidos antes y después del Imperio Inca. Muchos de los complicados edificios han conservado sus características originales. La administración, como parte del proyecto para incrementar el número de visitantes al Complejo Arqueológico de Pachacamac y promocionar la actividad comercial en la zona, ha decidido hacer descuentos en las entradas para universitarios y adultos. Según experiencias anteriores, por cada 0, 50 nuevo sol que se disminuya en los precios de las entradas se incrementa 20 visitantes más en cada uno de los casos. Según la estadística, en promedio diario ingresan 250 escolares, 100 universitarios y 150 público en general. Se sabe que el Complejo arqueológico de Pachacamac tiene una capacidad para 1000 personas. Si el precio de las entradas es: niños (escolares): S/. 1 nuevo sol, universitarios: S/. 5 nuevo soles y adultos S/. 10 nuevo soles.

¿Cuánto debe ser la rebaja para obtener el máximo ingreso de dinero diario en el caso de adultos?

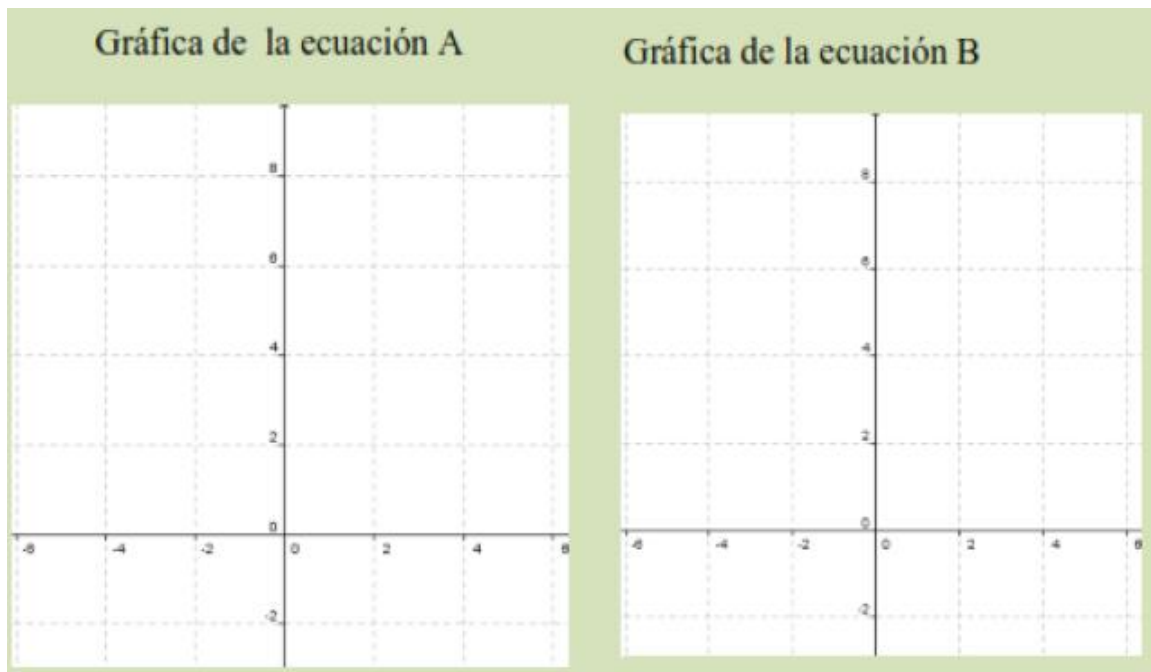
¿Cuánto de dinero ingresa al mes aproximadamente, para el caso de adultos?

Indicador 2: Comunica y representa ideas matemáticas

ITEM 1: Completa el siguiente cuadro, para graficar ecuaciones:

Rectas	Selección de puntos	Tabulación	Pares ordenados						
A: $-2x+y=4$	Valores cómodos: (puntos interceptos) Si $x=0$, entonces $y=...$ Si $y=0$, entonces $x=...$	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>y</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> </table>	x	y	0			0	$A=(,)$ $B=(,)$
x	y								
0									
	0								
B: $3x + 2y=12$	Otros valores Si $x=2,5$, entonces $y=...$ Si $y=3,5$, entonces $x=...$	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>y</td> </tr> <tr> <td>2,50</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3,50</td> </tr> </table>	x	y	2,50			3,50	$C=(,)$ $D=(,)$
x	y								
2,50									
	3,50								

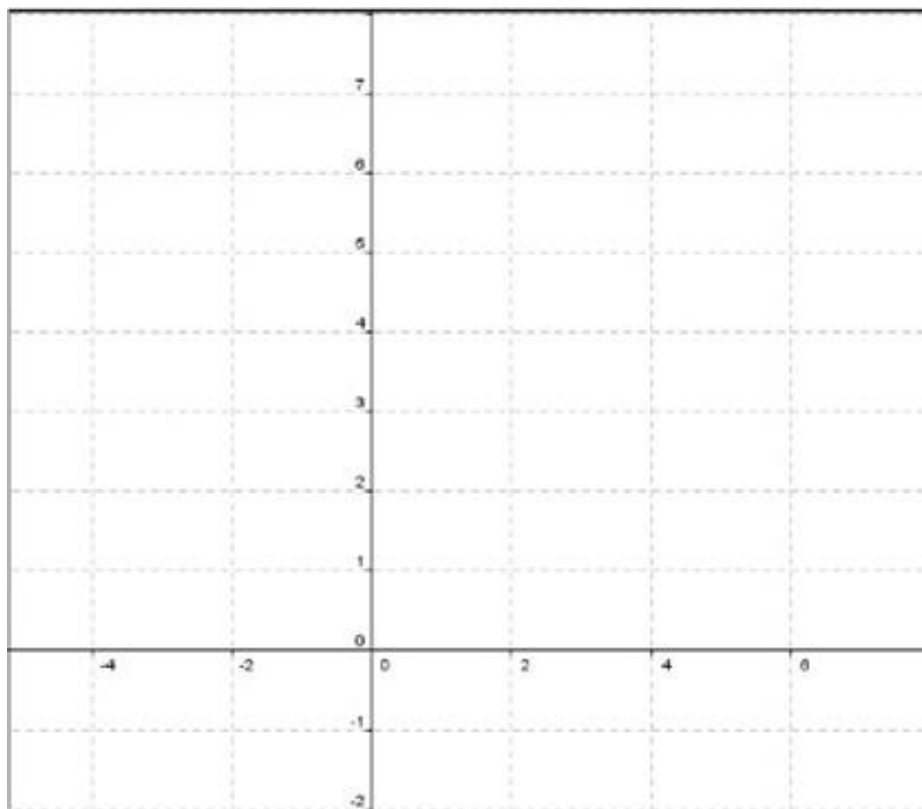
ITEM 2: Representa Gráficamente las ecuaciones A y B, del ITEM 1



ITEM 3: Ubica ambas rectas en el siguiente plano cartesiano e indica la solución en forma gráfica en la siguiente tabla 2:

$$\begin{cases} -2x+y = 4 \\ 3x+2y=12 \end{cases}$$

Tabla 2. Solución Gráfica del sistema de ecuaciones lineales con dos variables.



ITEM 4: Crea enunciados de problemas

a. María resolvió correctamente un problema relacionado con la edad de un niño y planteó la siguiente ecuación $x + 3 = 10$ Escribe un posible texto del problema.	
b. Carlitos resolvió correctamente un problema relacionado con la compra de un lapicero y planteó la siguiente ecuación. $x + 3 = 10$	
c. Jaimito resolvió correctamente un problema sobre rectángulos y comenzó planteando la siguiente ecuación: $2[x + (x + 3)] = 48$ Escribe un posible texto del problema que resolvió Jaimito	

ITEM 5:

i) Mencione cuál de las siguientes ecuaciones es la cuadrática:

a) $3x + 2y = 10$

b) $f(x) = \log_2(x + 2)$

c) $x^2 - 5x + 6 = 0$

ii) En la resolución de ecuaciones cuadráticas existen métodos; indique cuál de las opciones siguientes:

a) Por igualación

b) Completación de cuadrados

c) Pascal

iii) ¿Qué figura representa una función cuadrática?

a) Recta

b) Círculo

c) Parábola

iv) En una de las aplicaciones de ecuaciones cuadráticas se puede mencionar el teorema de Pitágoras, consistente en:

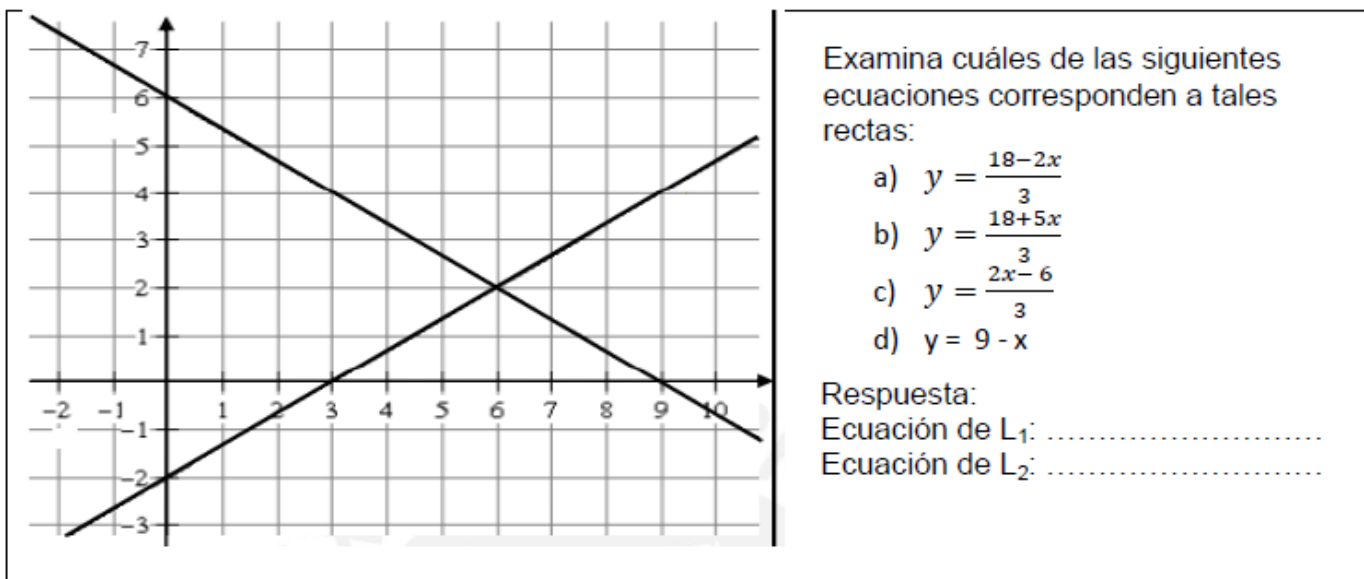
a) $a^2 = b^2 + c^2$

b) $A = \left(\frac{a+c}{2}\right)h$

c) $A = \pi r^2$

Indicador 3: Elabora y usa estrategias

ITEM 1: A continuación se muestra los gráficos de las rectas L 1 y L2



ITEM 2: Resuelve la siguiente situación, y responde las interrogantes

Miguel y Eduardo trabajan como agentes de seguridad en una empresa. Cierta día Miguel le dice a Eduardo: “Acabo de contar los vehículos del estacionamiento y hay 58 entre automóviles y motocicletas”. Eduardo dice: “Yo, en cambio, acabo de contar las llantas de los vehículos del estacionamiento y son en total 198”. ¿Cuántos automóviles hay en ese momento en la playa de estacionamiento de la empresa? y ¿cuántas motocicletas?.

ITEM 3: Resuelve el siguiente caso:

Un cliente de un supermercado ha pagado s/162,50 por 10L de leche, 7 kg de jamón serrano y 16L de aceite de oliva. Calcula el precio de cada artículo sabiendo que 1L de aceite cuesta el triple que 1L de Leche, y que 1kg de jamón cuesta igual que 3L de aceite más 1L de leche.

ITEM 4: Escribe el desarrollo de las siguientes expresiones y establece las diferencias:

$(x+2)(3x) = 240 \text{ m}^2$ y $\frac{[(2x+1)(2x)]}{2} = 136 \text{ m}^2$

ITEM 5: Resuelve las siguientes ecuaciones cuadráticas:

- i) $x^2 + 7x + 6 = 0$
- ii) $x^2 + 10x + 24 = 0$
- iii) $m^2 - 12m + 32 = 0$
- iv) $n^2 - 2n + 1 = 0$

Indicador 4: Razona, argumenta generando ideas matemáticas

ITEM 1: En un Instituto hay 60 profesores repartidos en dos pabellones: A y B. EL 30% de los profesores del pabellón A y el 10% de los profesores del pabellón B son varones, además se sabe que hay un total de 10 profesores varones.

a. ¿Cuántos profesores hay en cada pabellón?.....

.....

b. ¿Cuál es el modelo matemático que te has planteado?

.....

..... c. ¿Las expresiones matemáticas que planteaste, qué figuras geométricas representan en el plano cartesiano?.....

.....

d. Las expresiones algebraicas representadas en un solo plano, tienen un punto de intersección? , ¿Si hay dicho punto de intersección, qué significado tiene?

.....

.....

.....

ITEM 2: La función $y=f(x) = -40x^2 + 250x + 1500$, representa a un modelo para calcular los ingresos que se pueden obtener, de acuerdo a la variación de los descuentos, para visitar el complejo arqueológico de Pachacamac. Responda a las siguientes interrogantes:

a. Al graficar en el plano cartesiano, ¿qué figura resulta?

.....

.....

.....

b. ¿Qué criterio has aplicado para graficar?.....

.....

.....

c. ¿Qué características tiene la gráfica obtenida?.....

.....

.....

d. ¿Cuáles son las coordenadas del vértice de nuestra gráfica? ¿Qué interpretación tiene para la situación planteada?.....

.....
.....

ITEM 3: Desarrolla la siguiente situación:

Un señor ha adquirido un terreno triangular en remate, con la característica de que uno de los catetos es $\frac{3}{4}$ del otro cateto. Ha diseñado el plano de su casa con una base rectangular cuyas esquinas cortan en el punto medio de los lados del terreno que dan a las avenidas colindantes. En dicho plano, se observa que el largo de la base de la casa es el doble del ancho, más medio metro más. ¿Cuáles son las dimensiones del terreno base de su casa, si además se sabe que el área resultante se ha reducido en un 50 % con respecto al terreno triangular? ¿Cuáles son las dimensiones del terreno triangular? ¿Cuánto pagó el terreno triangular si se sabe que el metro cuadrado costaba 100 dólares?



Lee detenidamente el enunciado del problema y responde:

a) ¿Qué queremos averiguar?

b) ¿Con qué datos contamos para solucionar el problema y con qué datos no contamos?

c) ¿Qué otros datos podemos deducir de la información brindada?

d) ¿Qué habilidades y conocimientos previos necesitamos para abordar el problema?

ITEM 4: Determina el área del terreno si se sabe que “un cateto mide el doble del otro cateto aumentando en 6”. Grafica el terreno considerando las condiciones del problema.

Venta de lote en remate

\$ 110 el m².

39 metros de fondo.

Interesados llamar al número: 9780276.

ITEM 5: Resuelve la siguiente situación: Un señor paga por un terreno \$ 22 500. Si se sabe que el largo del terreno es el doble del ancho menos 5 metros y que el costo por metro cuadrado es de \$ 150, ¿qué dimensiones tiene su terreno?







