

Universidad Católica de Santa María
Escuela de Postgrado
Maestría en Educación con
Mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el Aprendizaje



INFLUENCIA DEL USO DE HERRAMIENTAS ALGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO, EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. CORNEJO ACOSTA, CAYMA – 2017

Tesis presentada por los Bachilleres

Apaza Flores José Luis

Gamarra Soto Jorge Alexander

Para optar el Grado Académico de:

**Maestro en Educación, con mención en
Gestión de los Entornos Virtuales para el
Aprendizaje**

Asesor:

Mgter. Tomaylla Quispe Ygnacio

**Arequipa – Perú
2018**

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

DE LOS: Bachilleres

- JOSE LUIS APAZA FLORES
- JORGE ALEXANDER GAMARRA SOTO

TÍTULO: "INFLUENCIA DEL USO DE HERRAMIENTAS ALGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO, EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA IE CORNEJO ACOSTA, CAYMA-2017"

FECHA: 28 de Setiembre del 2018

Vista la corrección del Borrador de Tesis presentado por los bachilleres antes nombrados, se constata que se han subsanado la mayoría de observaciones, más deben corregir algunas cuestiones de forma del informe final. Pasen a sustentar su trabajo de investigación.


Dra. Tatiana Cateriano Chávez
Docente Escuela Postgrado UCSM





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS



Señor Doctor:

HUGO TEJADA PRADELL

Director de la Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María

Presente.-

Por intermedio del presente lo saludo muy cordialmente y a la vez hago de su conocimiento el Dictamen del Borrador de Tesis titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS ALGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y EN ECUACIONES CUADRÁTICAS, EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. J. L. CORNEJO ACOSTA DEL DISTRITO DE CAYMA - 2017**, presentado por los Bachilleres JOSÉ LUIS APAZA FLORES Y JORGE ALEXANDER GAMARRA SOTO, para optar el Grado Académico de MAESTRO EN EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LOS ENTORNOS VIRTUALES PARA EL APRENDIZAJE.

OBSERVACIONES

I. ASPECTO FORMAL (ver anotaciones en el borrador presentado)

1. Corregir datos de la portada. (Mención y escudo).
2. Se recomienda mejorar el enunciado; retirar "las" y el segundo uso de "ecuaciones", así como "del distrito de".
3. Revisar y corregir la numeración de páginas.
4. Titular dedicatoria y epígrafe.
5. Mejorar introducción. (Contenido de la tesis)
6. Mejorar el índice. (Numeración)
7. Revisar y corregir minuciosamente los errores ortográficos y de sintaxis.

II. ASPECTO DE CONTENIDO (ver anotaciones en el borrador presentado)

1. Mejorar títulos de tablas y gráficos. (Resumir)
2. Implementar las interpretaciones y análisis de los datos.
3. Se debe agregar al final de los resultados el estadístico inferencial para determinar la comparación de datos logrados del grupo control y experimental y no solo el descriptivo.
4. En discusión de resultados, además, se debe contrastar los resultados de la investigación con la teoría propuesta o nueva.
5. Las conclusiones responden directamente a los objetivos e hipótesis, por ende, se debe considerar en conclusiones el nivel de "significancia" de la influencia a la que refiere.
6. En sugerencias 2, 3, y 5 indicar a quién van dirigidas.
7. La bibliografía debe estandarizarse considerando el formato APA.

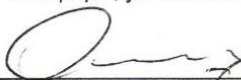
DICTAMEN: APROBADO

El suscrito es de la opinión que los interesados -previa corrección de las observaciones- **PUEDEN PASAR A LA SUSTENTACIÓN**, salvo mejor parecer u opinión.

Atentamente,



Arequipa, junio del 2018



Mgter. Carlos Barriga Zegarra
Dictaminador

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

A: **Dr. José A. Villanueva Salas**
Director de la Escuela de Post Grado de la Universidad
Católica de Santa María.
De: Jurado Dictaminador

Borrador de tesis:

“INFLUENCIA DEL USO DE HERRAMIENTAS ALGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO, EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. CORNEJO ACOSTA, CAYMA – 2017”

Maestristas: **APAZA FLORES, José Luis**
GAMARRA SOTO, Jorge Alexander

Fecha: Martes 22 de octubre de 2018

Visto y leído el borrador de tesis, se emite el siguiente dictamen:

- Cumple con todos los requisitos y formalidades de un trabajo de investigación.
- Se han corregido las observaciones previas hechas para el borrador de tesis.
- No se ha logrado identificar algunos aspectos de forma y/o de contenido que deban ser subsanados.

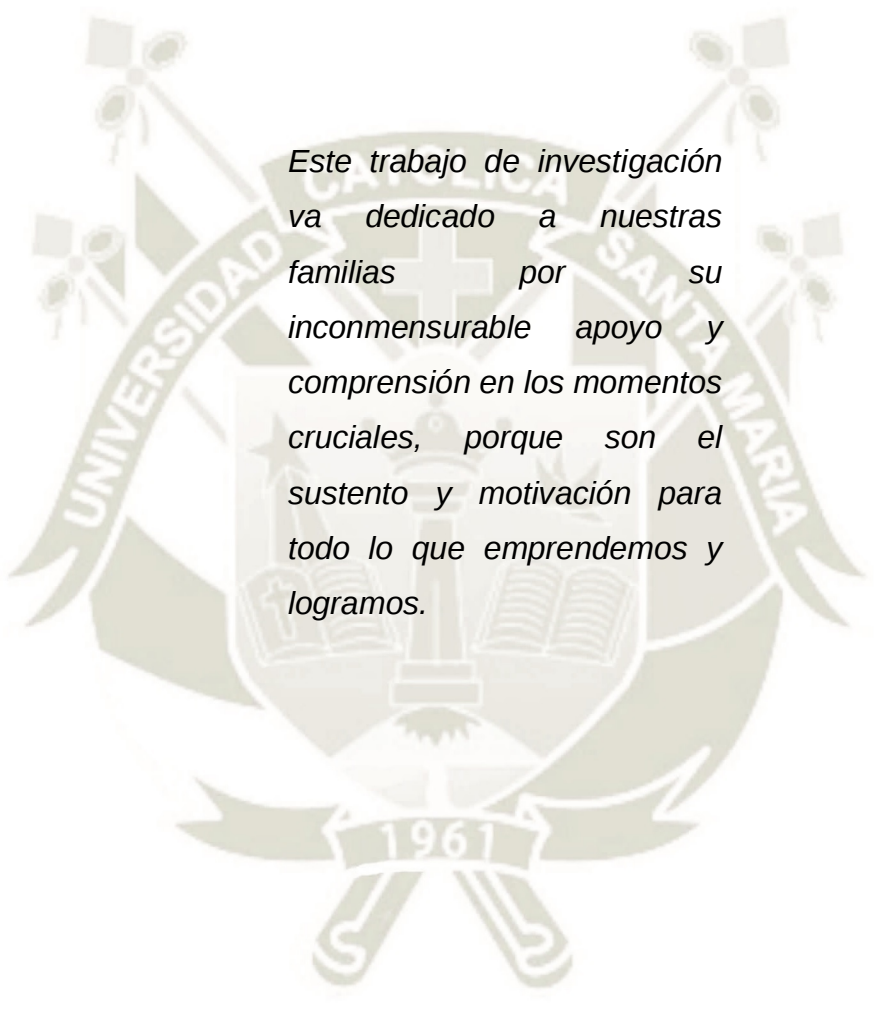
Por lo tanto:

- Este Jurado dictaminador considera que el documento de investigación debe continuar con la siguiente fase de las previas orales.
- QUEDA APTO PARA SUSTENTACIÓN en ceremonia y acto público en la fecha que la Dirección de la Escuela de Posgrado determine.

Atentamente.



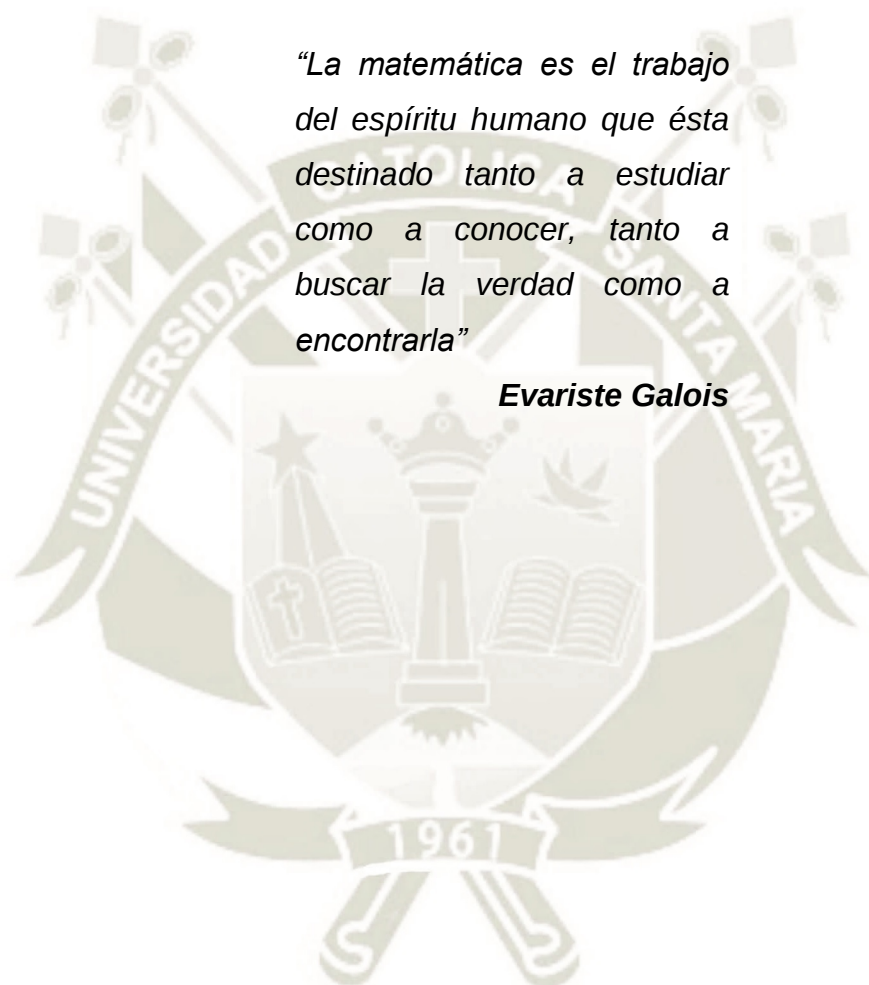
Mg. Ygnacio Tomaylla Quispe



*Este trabajo de investigación
va dedicado a nuestras
familias por su
incommensurable apoyo y
comprensión en los momentos
cruciales, porque son el
sustento y motivación para
todo lo que emprendemos y
logramos.*

*“La matemática es el trabajo
del espíritu humano que ésta
destinado tanto a estudiar
como a conocer, tanto a
buscar la verdad como a
encontrarla”*

Evariste Galois



INTRODUCCIÓN

Un aspecto retador en el área de matemática lo constituye el desarrollo y logro de las capacidades, de nuestros educandos que logran desempeños regulares o bajos, según las recientes evaluaciones censales y concursos del Ministerio de Educación. Resulta importante contextualizar las matemáticas, no solo con términos conocidos por el educando, sino también con gráficos y esquemas que ayuden a interiorizar y bosquejar aún más lo que se plantea en cada interrogante. Es necesario aplicar software educativo de uso libre para mejorar el desempeño de las capacidades en el área de matemática.

El logro de las capacidades matemáticas, aunado al esquema lógico conceptual y visual facilita la comprensión y modelación del mundo que le rodea, para desenvolverse con éxito frente a ciertos problemas. El uso de un software matemático como GeoGebra, facilita la comprensión de procedimientos a través de la interacción virtual de objetos matemáticos. Su comprensión y rápida interpretación facilita el proceso de modelado matemático de cualquier situación.

El uso de recursos virtuales para mejorar la comprensión del objeto matemático va tomando mayor importancia y relevancia, los estudiantes basan su experiencia de aprendizaje de manera más significativa por medio de la animaciones y simulaciones interactivas, que pueden predecir el comportamiento de las funciones, evitando así los tediosos procesos de tabulación previos al gráfico.

Así, ponemos a consideración el presente trabajo de investigación para determinar la influencia de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra para mejorar el aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas, que sin duda ayudará en el enfoque de uso de recursos tecnológicos en el área de matemática y siendo referente para investigaciones posteriores.

La tesis consta medularmente de un capítulo único de resultados de la investigación, el procesamiento y análisis de los datos y la discusión. También se presenta las conclusiones, las recomendaciones, la bibliografía y los anexos correspondientes.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la influencia del software GeoGebra en los niveles de logro en el aprendizaje, y como objetivos específicos: Establecer su influencia en el desarrollo de las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y, razona y argumenta ideas matemáticas.

Se aplicó en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. José Lorenzo Cornejo Acosta, del distrito de Cayma en la ciudad de Arequipa, distribuidos en un grupo experimental y en un grupo control, durante el año académico 2017. Constituye entonces una investigación cuasi experimental.

Luego de medir las condiciones iniciales de ambos grupos se aplicó el software de GeoGebra sólo al grupo experimental de manera complementaria a cada tema del área de matemática. Al finalizar todo el proceso se verificó la variación en cuanto al logro de las capacidades matemáticas medidas al inicio.

Se aplicaron 5 sesiones de aprendizaje, y tres guías de aplicación del software GeoGebra al grupo experimental, creando al final de ellas videos tutoriales auto instructivos en un blog educativo.

El análisis de los resultados nos permite afirmar que la aplicación de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra influyeron positivamente en el mejoramiento del aprendizaje de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas”.

Palabras clave:

GeoGebra, aprendizaje, competencias matemáticas, educación básica.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the influence of GeoGebra software on levels of achievement in learning, and as specific objectives: To establish its influence on the development of mathematical abilities, communicate and represent mathematical ideas, elaborate and use strategies and, reason and argue mathematical ideas.

It was applied in the students of the third grade of secondary of the high school José Lorenzo Cornejo Acosta, from the district of Cayma in the city of Arequipa, distributed in an experimental group and in a control group, during the academic year 2017. It is then a quasi-experimental research.

After measuring the initial conditions of both groups, the GeoGebra software was applied only to the experimental group in a complementary way to each subject in the area of mathematics. At the end of the whole process, the variation in the achievement of the mathematical abilities measured at the beginning was verified.

We applied 5 learning sessions, and three application guides of GeoGebra software to the experimental group, creating at the end of them self-instructive tutorial videos in an educational blog.

The analysis of the results allows us to affirm that the application of algebraic and geometric tools of the GeoGebra positively influenced in the improvement of the learning of the competition "Solves problems of regularity, equivalence and change in systems of linear equations and in quadratic equations".

Keywords:

GeoGebra, learning, mathematical skills, regular basic education.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO ÚNICO: RESULTADOS	01
I. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL (II BIMESTRE)	02
II. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL (II BIMESTRE)	07
III. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL (III BIMESTRE)	13
IV. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL (III BIMESTRE)	18
V. EFICACIA DEL PROGRAMA	24
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
CONCLUSIONES	34
SUGERENCIAS	36
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXOS	41
ANEXO 1: PROYECTO DE TESIS	42
ANEXO 2: VALIDACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA	91
ANEXO 3: PROPUESTA PEDAGÓGICA – PROGRAMA EXPERIMENTAL	94
ANEXO 4: MATRICES DE SISTEMATIZACIÓN	129
ANEXO 5: RESULTADOS POR UNIDAD DE ESTUDIO	132
ANEXO 6: INFORME FOTOGRÁFICO	139
ANEXO 7: AUTORIZACIÓN PARA EJECUTAR EL PROGRAMA EXPERIMENTAL	144
ANEXO 8: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y PRUEBA T	146

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

	Pág.
N° 1 COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO II BIMESTRE	02
N° 2 CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES II BIMESTRE	03
N° 3 CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS II BIMESTRE	04
N° 4 CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS II BIMESTRE	05
N° 5 CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS - II BIMESTRE	06
N° 6 COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II BIMESTRE	07
N° 7 CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES II BIMESTRE	08
N° 8 CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS II BIMESTRE	09
N° 9 CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II BIMESTRE	10
N° 10 CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS- II BIMESTRE	11
N° 11 RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LOS PROMEDIOS CORRESPONDIENTES AL II BIMESTRE	12
N° 12 COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO III BIMESTRE	13
N° 13 CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES – III BIMESTRE	14
N° 14 CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS III BIMESTRE	15
N° 15 CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS III BIMESTRE	16
N° 16 CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS III BIMESTRE	17
N° 17 COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO III BIMESTRE	18
N° 18 CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES III BIMESTRE	19
N° 19 CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS III BIMESTRE	20
N° 20 CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS III BIMESTRE	21
N° 21 CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS III BIMESTRE	22
N° 22 RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LOS PROMEDIOS CORRESPONDIENTES AL III BIMESTRE	23
N° 23 COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL, EN LOS PROMEDIOS DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II Y III BIMESTRE	24
N° 24 COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II Y III BIMESTRE	25
N° 25 COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES - II Y III BIMESTRE	26
N° 26 COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS - II Y III BIMESTRE	27
N° 27 COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II Y III BIMESTRE	28

N° 28	COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS - II Y III BIMESTRE	29
N° 29	RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL II BIMESTRE	133
N° 30	RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL ANTES DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL - II BIMESTRE	134
N° 31	RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL III BIMESTRE	135
N° 32	RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL DESPUÉS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL - III BIMESTRE	136
N° 33	COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL GRUPO CONTROL EN EL II Y III BIMESTRE	137
N° 34	COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL GRUPO EXPERIMENTAL EN EL II Y III BIMESTRE	138



CAPÍTULO ÚNICO

RESULTADOS

Los resultados de la investigación obtenidos en relación a las variables de estudio: “Uso de las herramientas algebraicas y geométricas del software educativo GeoGebra” y “el aprendizaje en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Para la investigación se tomaron en cuenta las notas del segundo bimestre, en la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio”.

Para determinar el rendimiento académico se aplicó, un programa experimental que cuenta con cinco sesiones de aprendizaje y tres guías de aplicación del programa GeoGebra, las cuales fueron calificadas con notas en la escala vigesimal de 1 a 20 puntos, y convertidos después a criterios de logros. Siendo el Logro destacado (cuando la calificación va de 18-20); Logro esperado (si obtiene entre 14-17 puntos); en Proceso (si tiene una nota entre 11-13 puntos); y finalmente en Inicio (cuando obtiene un puntaje entre 0 - 10 puntos).

Esta categorización es propuesta por el Ministerio de Educación y está en función de los criterios de evaluación de los logros de aprendizaje asumidos en las diversas evaluaciones y mediciones escolares estandarizadas que se aplican.

Los resultados se muestran en tablas y gráficas en el siguiente orden: tablas y gráficas de línea de base (II Bimestre), tablas y gráficas de resultados finales (III Bimestre), para finalmente presentar las tablas y gráficas de medición de la eficacia del programa experimental.

I. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL (II BIMESTRE)

TABLA N°1

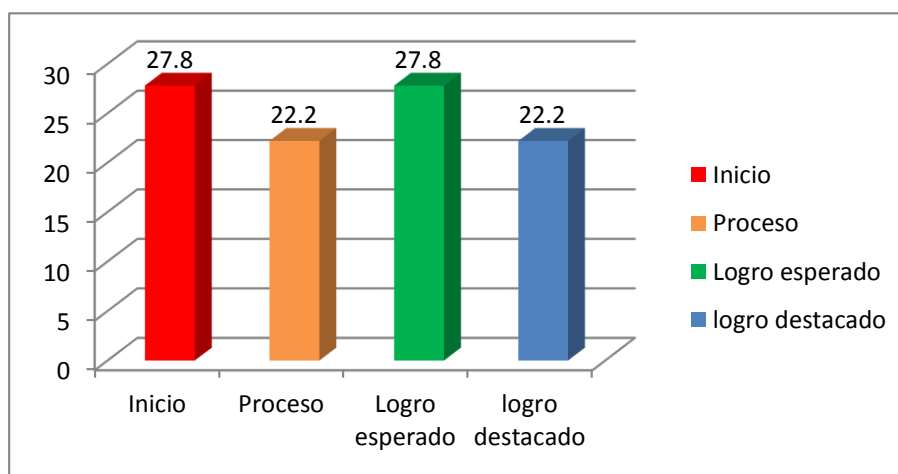
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	5	27.8
Proceso (11-13)	4	22.2
Logro esperado (14-17)	5	27.8
Logro destacado (18-20)	4	22.2
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 1

COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 1 del grupo control, apreciamos que el 27.8% se encuentran en logro esperado y en inicio, y un 22.2% se hallan en proceso y logro destacado.

Según la prueba de normalidad, se sometió al software SPSS los datos paramétricos. Según Shapiro –Wilk, el nivel de significancia en el grupo control es de 0,202 ($P > 0,05$) por lo tanto se comprueba la normalidad de los datos. Esto significa que el rendimiento de inicio de este grupo presenta notas normales, y se encuentran dentro de los valores esperados.

TABLA N°2

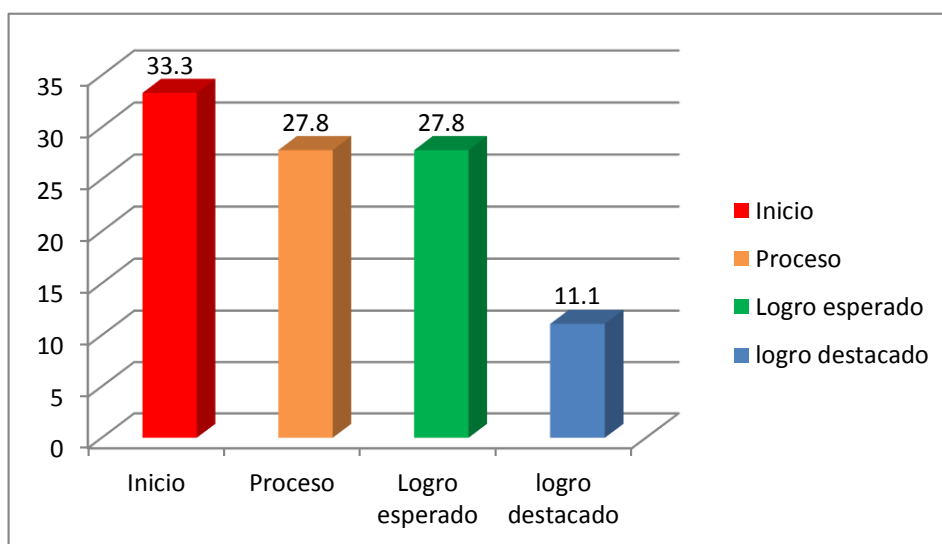
CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES - II BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	6	33.3
Proceso (11-13)	5	27.8
Logro esperado (14-17)	5	27.8
Logro destacado (18-20)	2	11.1
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 2

CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES - II BIMESTRE



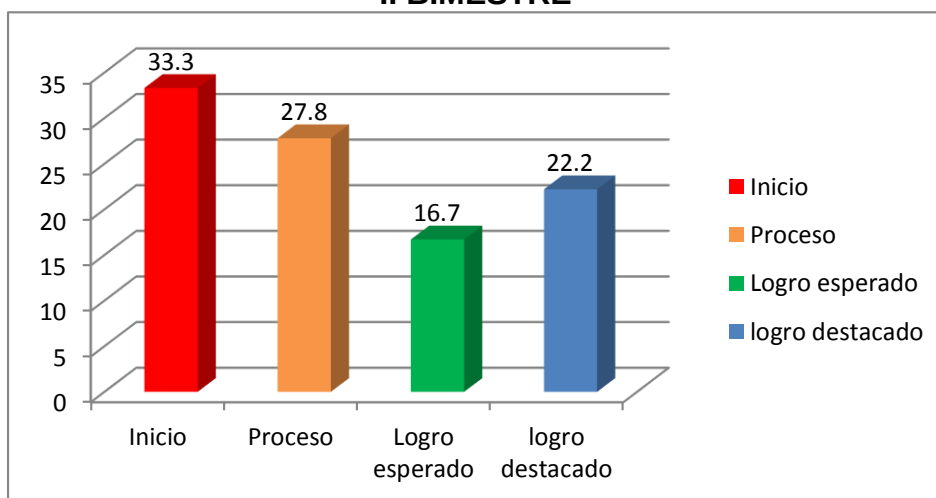
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 2, en la capacidad matematiza situaciones del grupo control, observamos que el 33.3%, es decir la tercera parte, presentan notas en el nivel de inicio, solo el 11.1% presenta un logro destacado. Esto significa que el rendimiento académico en esta capacidad es muy bajo, lo cual se debe en parte a la dificultad que presentan en las actividades de traducir una situación real a un modelo matemático, como lo refiere la capacidad de matematiza situaciones.

TABLA N° 3
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	6	33.3
Proceso (11-13)	5	27.8
Logro esperado (14-17)	3	16.7
Logro destacado (18-20)	4	22.2
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICA N° 3
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE


Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y grafica N° 3, en la capacidad comunica ideas matemáticas del grupo control, se aprecia que el 33.3%, están aún en el nivel de inicio, sólo el 22.2% tienen un logro destacado, observamos que más de la mitad de los estudiantes presentan un bajo rendimiento en esta capacidad. Esto se puede deber a que la capacidad requiere el manejo de habilidades para representar ideas y expresarlas en gráficos, tablas y símbolos.

TABLA N°4

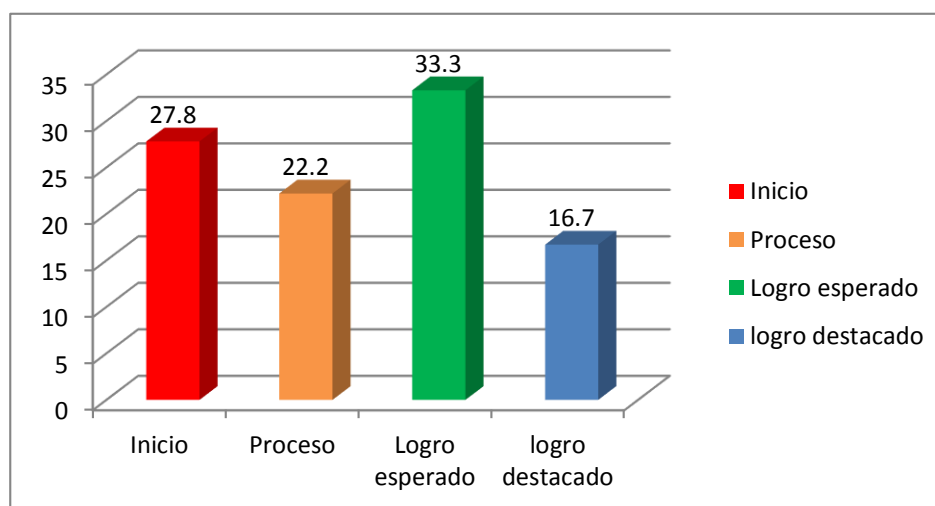
CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II BIMESTRE.

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	5	27.8
Proceso (11-13)	4	22.2
Logro esperado (14-17)	6	33.3
Logro destacado (18-20)	3	16.7
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 4

CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II BIMESTRE.



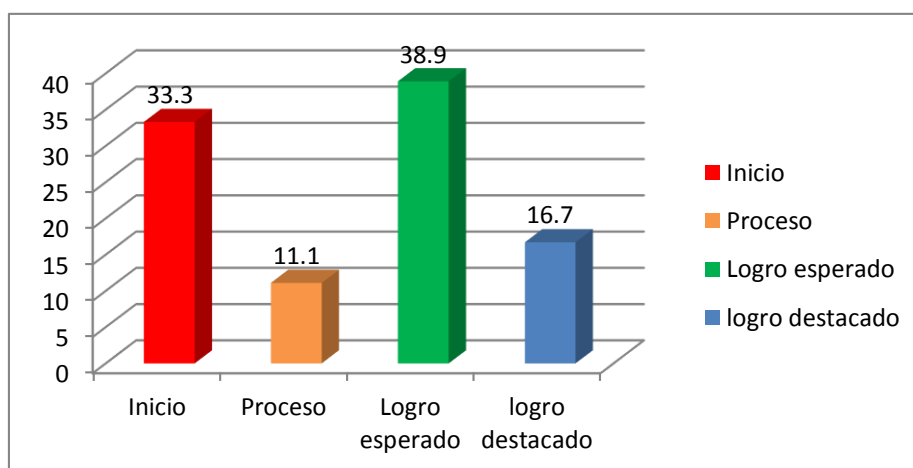
En la tabla y gráfica N° 4, en la capacidad elabora y usa estrategias del grupo control, se aprecia que el 33,3% se halla apenas en el logro esperado, tan solo el 16.7% se encuentra en el logro destacado. Esto representa que la mitad de estudiantes se encuentran con bajo rendimiento. Se observa también que sólo el 16.7% tiene logro destacado. En forma general este grupo presenta un rendimiento académico regular en esta capacidad, por la dificultad que experimenta al planificar y usar estrategias para resolver un problema.

TABLA N° 5
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE.

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	6	33.3
Proceso (11-13)	2	11.1
Logro esperado (14-17)	7	38.9
Logro destacado (18-20)	3	16.7
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 5
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE.



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 5, en la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas del grupo control, nos muestra que casi el 40% se hallan en el logro esperado, mientras que 11.1% están en proceso. También se aprecia que la tercera parte (33.3%) se encuentran en el nivel de inicio. Si bien es cierto que más de la mitad están con valores aprobados de rendimiento, es preocupante que la tercera parte se encuentren con bajo rendimiento, quizás por la dificultad que experimentan al razonar, verificar y validar sus respuestas.

II. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL (II BIMESTRE)

TABLA N°6

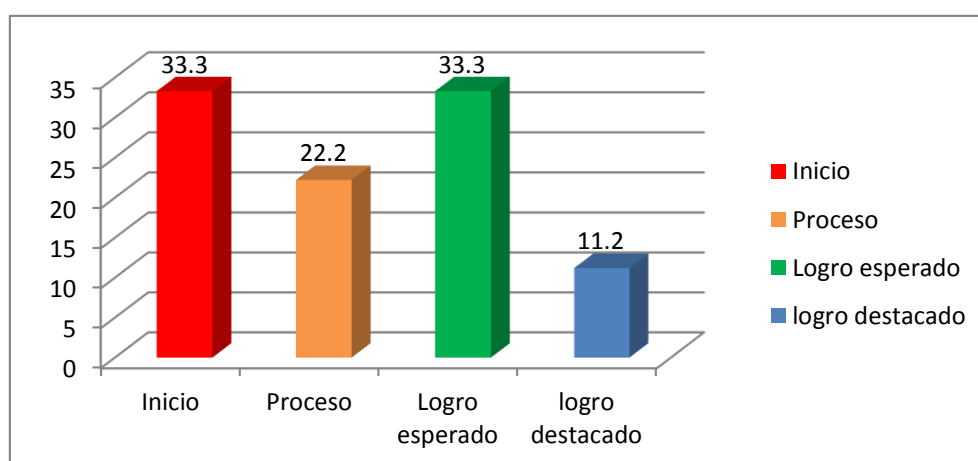
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	6	33.3
Proceso (11-13)	4	22.2
Logro esperado (14-17)	6	33.3
Logro destacado (18-20)	2	11.2
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 6

COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

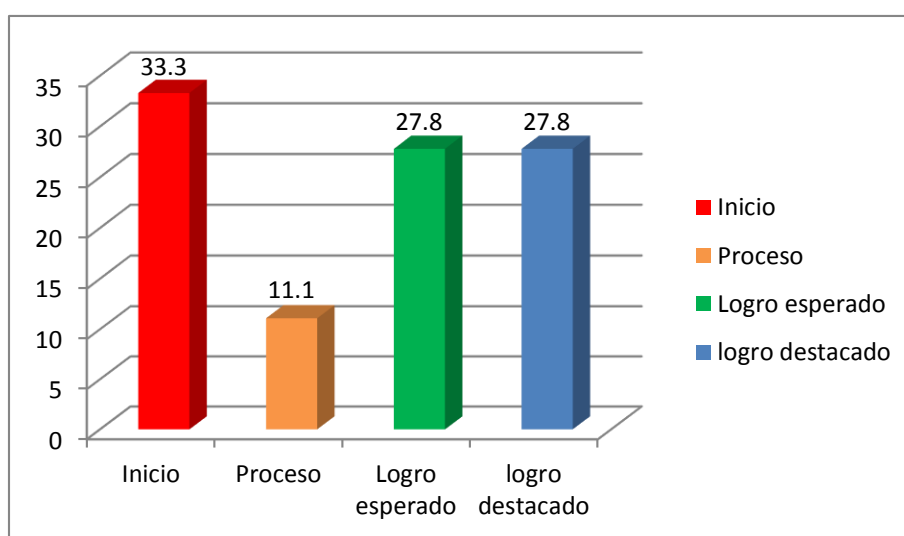
En la tabla y gráfica N° 6, del grupo experimental se muestra que la tercera parte (33.3%) se halla en logro esperado, y cerca de la décima parte (11.2%) en logro destacado.

Según la prueba de normalidad, se sometió al software SPSS los datos paramétricos. Según Shapiro–Wilk, el nivel de significancia en el grupo experimental es de 0,251 ($P > 0,05$) por lo tanto se comprueba la normalidad de los datos del rendimiento del grupo experimental. Esto significa que el rendimiento de inicio de este grupo presenta notas normales, y se encuentran dentro de los valores esperados.

TABLA N° 7
EN LA CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES - II BIMESTRE.

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	6	33.3
Proceso (11-13)	2	11.1
Logro esperado (14-17)	5	27.8
Logro destacado (18-20)	5	27.8
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 7
EN LA CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES - II BIMESTRE.

Fuente: Elaboración propia.

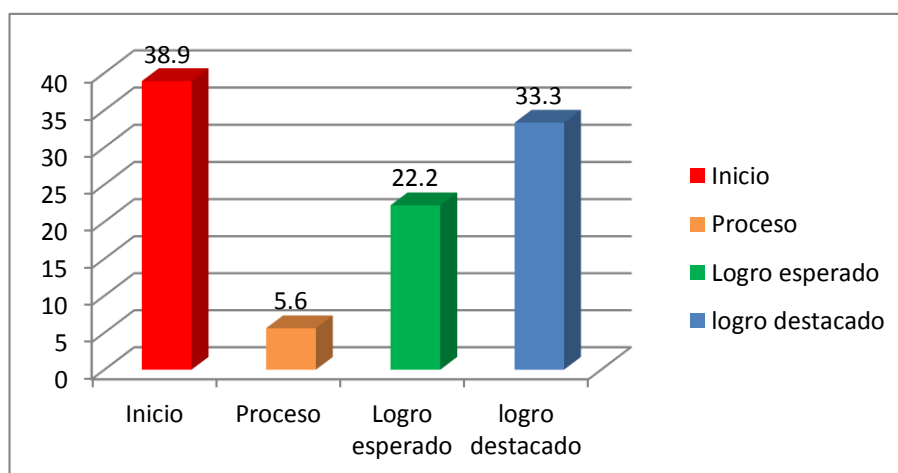
En la tabla y gráfica N° 7, en la capacidad matemática situaciones del grupo experimental, nos muestra que la tercera parte de los estudiantes (33.3%) se encuentran en inicio y en menor cantidad 11.1% en proceso. Esto se debe a que muchos estudiantes encuentran dificultad que presentan en las actividades de traducir una situación real a un modelo matemático, como lo refiere la capacidad de matemática situaciones.

TABLA N° 8
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	7	38.9
Proceso (11-13)	1	5.6
Logro esperado (14-17)	4	22.2
Logro destacado (18-20)	6	33.3
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 8
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

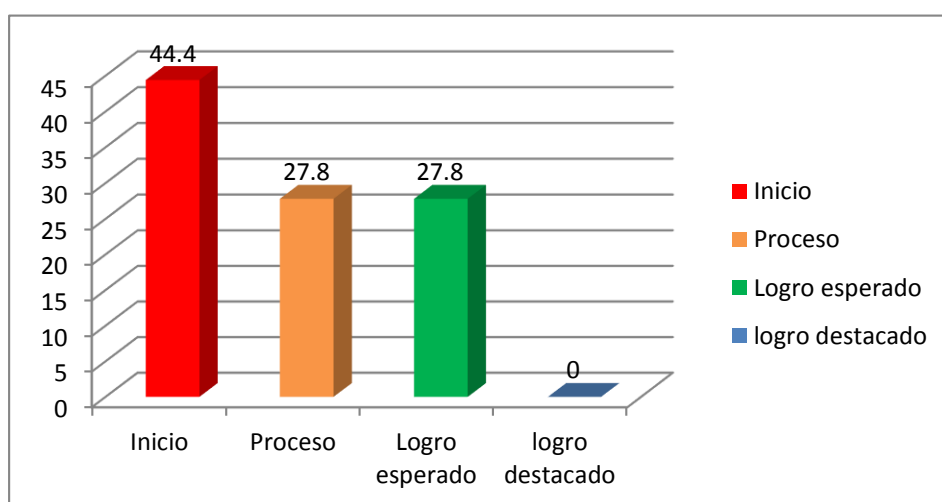
En la tabla y gráfica N° 8, en la capacidad comunica ideas matemáticas del grupo experimental, nos muestra que cerca del 40% se encuentran en inicio, y sólo el 5.6% se halla en proceso. Pese a ello más de la mitad se encuentran en logro esperado y destacado, debido a que esta capacidad requiere habilidades para representar ideas y expresarlas en gráficos, tablas y símbolos.

TABLA N° 9
CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	8	44.4
Proceso (11-13)	5	27.8
Logro esperado (14-17)	5	27.8
Logro destacado (18-20)	0	0
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 9
CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

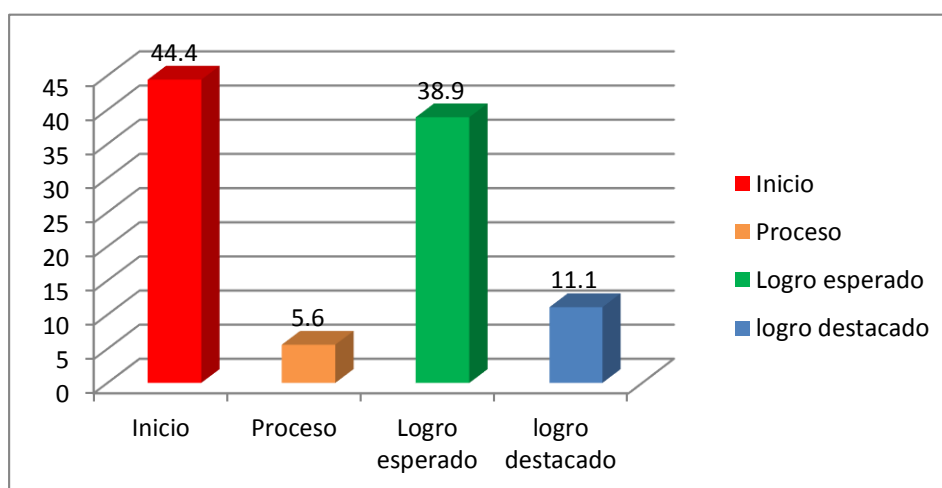
En la tabla y gráfica N° 9, en la capacidad elabora y usa estrategias del grupo experimental, nos muestra que el 44.4% en el nivel preocupante de inicio, a la vez se aprecia que no hay estudiantes en el logro destacado. Esto se puede justificar por la dificultad que experimentan al planificar y usar estrategias para resolver un problema.

TABLA N° 10
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	8	44.4
Proceso (11-13)	1	5.6
Logro esperado (14-17)	7	38.9
Logro destacado (18-20)	2	11.1
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 10
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS
II BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

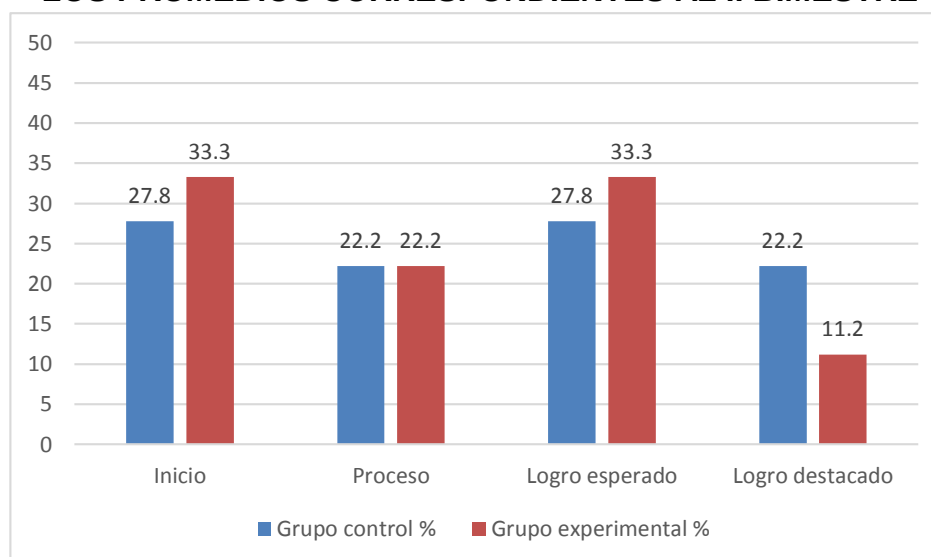
En la tabla y gráfica N° 10, en la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas del grupo experimental, se aprecia que el 44.4% de los estudiantes se hallan en inicio, y solo el 5.6% se encuentra en proceso. También es notorio que la mitad de ellos se encuentran en logro esperado y logro destacado. Esto debido a la dificultad que experimentan al razonar, verificar y validar sus respuestas.

TABLA N° 11
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN
LOS PROMEDIOS CORRESPONDIENTES AL II BIMESTRE

NIVELES	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	F	%	F	%
Inicio (0 -10)	5	27.8	6	33.3
Proceso (11-13)	4	22.2	4	22.2
Logro esperado (14-17)	5	27.8	6	33.3
Logro destacado (18-20)	4	22.2	2	11.1
TOTAL	18	100	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 11
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN
LOS PROMEDIOS CORRESPONDIENTES AL II BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

La Tabla N° 11, muestra que el rendimiento académico en el grupo control y experimental no presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, siendo el valor de P de 0,703 de acuerdo al contraste de muestras independientes realizado con el estadístico paramétrico T de Student ($P > 0.05$). Así mismo se observa que el 27.8% de los estudiantes del grupo control y el 33.3% de estudiantes del grupo experimental se encuentran en inicio y logro esperado. Esto significa que el rendimiento académico de ambos grupos en este primer momento resulta siendo muy similar.

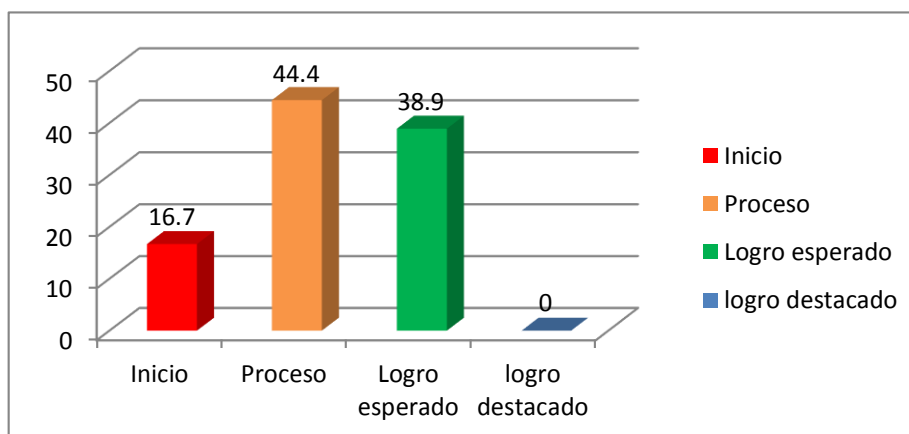
III. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADEMICO DEL GRUPO CONTROL (III BIMESTRE)

TABLA N° 12
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD
EQUIVALENCIA Y CAMBIO III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	3	16.7
Proceso (11-13)	8	44.4
Logro esperado (14-17)	7	38.9
Logro destacado (18-20)	0	0
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 12
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD
EQUIVALENCIA Y CAMBIO III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 12, del grupo control nos muestra que el 44.4% se encuentra en proceso, y no hay ninguno ubicado en el logro destacado. La mayoría de ellos se encuentran en los niveles intermedios de proceso y logro esperado.

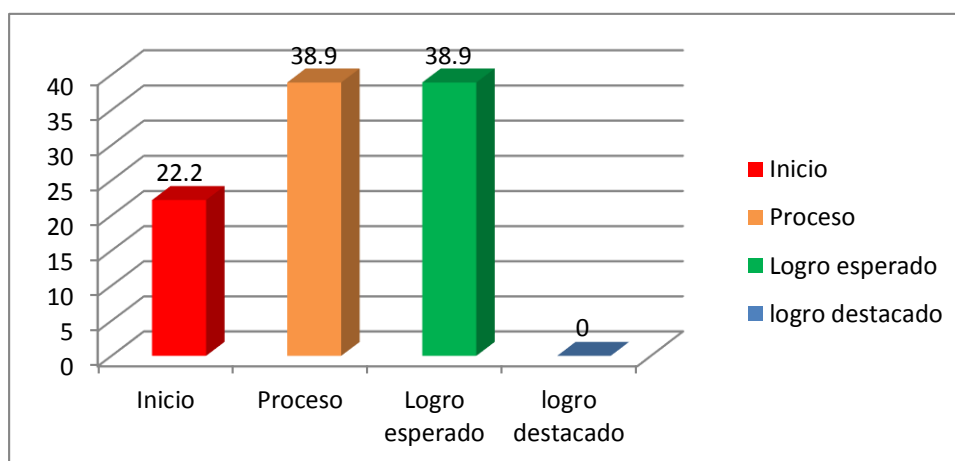
Los datos en el grupo control muestran normalidad y regularidad en las calificaciones obtenidas.

TABLA N° 13
CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES – III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	4	22.2
Proceso (11-13)	7	38.9
Logro esperado (14-17)	7	38.9
Logro destacado (18-20)	0	0
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 13
CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES – III BIMESTRE



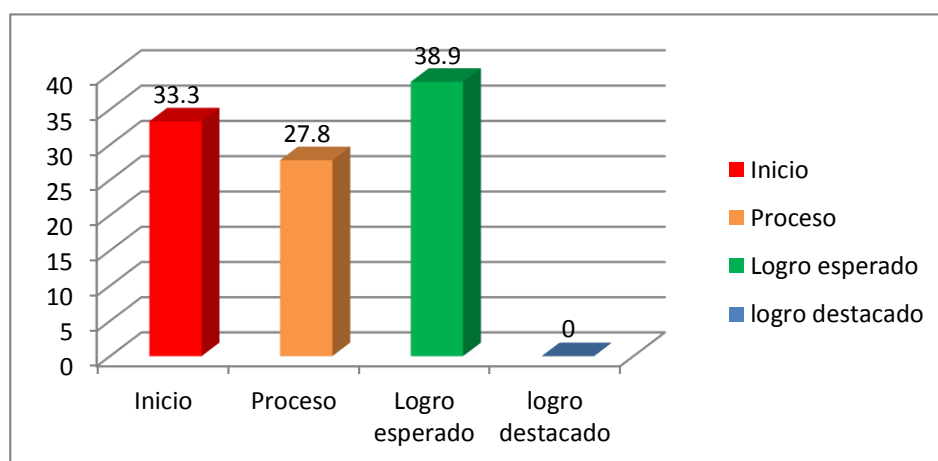
En la tabla y gráfica N° 13, en la capacidad matemática situaciones del grupo control, se aprecia que los niveles de proceso y logro esperado presentan cada uno el 38.9%, no se evidencia estudiantes en el nivel de logro destacado, esto se debe a que se mantiene la dificultad que presentan en las actividades de traducir una situación real a un modelo matemático, como lo refiere la capacidad de matemática situaciones...

TABLA N° 14
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS - III
BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	6	33.3
Proceso (11-13)	5	27.8
Logro esperado (14-17)	7	38.9
Logro destacado (18-20)	0	0
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 14
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS - III
BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

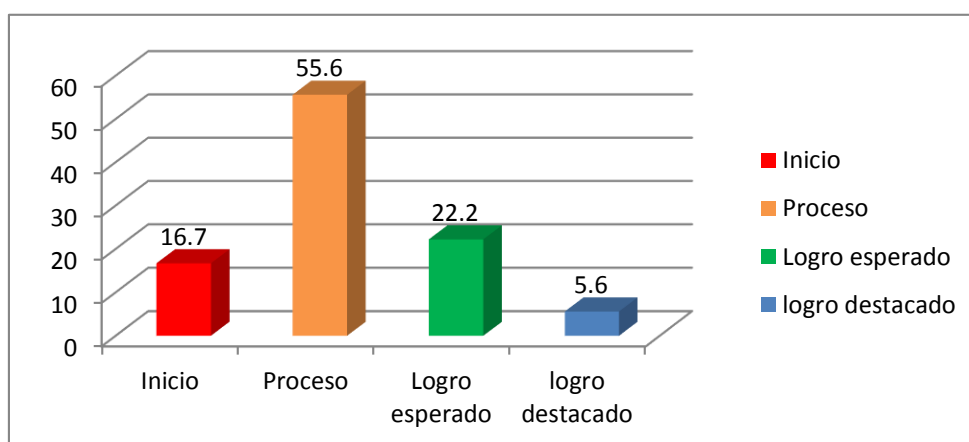
En la tabla y gráfica N° 14, en la capacidad comunica ideas matemáticas del grupo control, nos muestra que el 38.9% se encuentran en logro esperado, no se aprecia estudiantes en el logro destacado. Se observa que conserva una tendencia al bajo rendimiento, esto se debe a que se requiere el manejo de habilidades para representar ideas y expresarlas en gráficos, tablas y símbolos.

TABLA N° 15
CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	3	16.7
Proceso (11-13)	10	55.6
Logro esperado (14-17)	4	22.2
Logro destacado (18-20)	1	5.6
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 15
CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS
III BIMESTRE



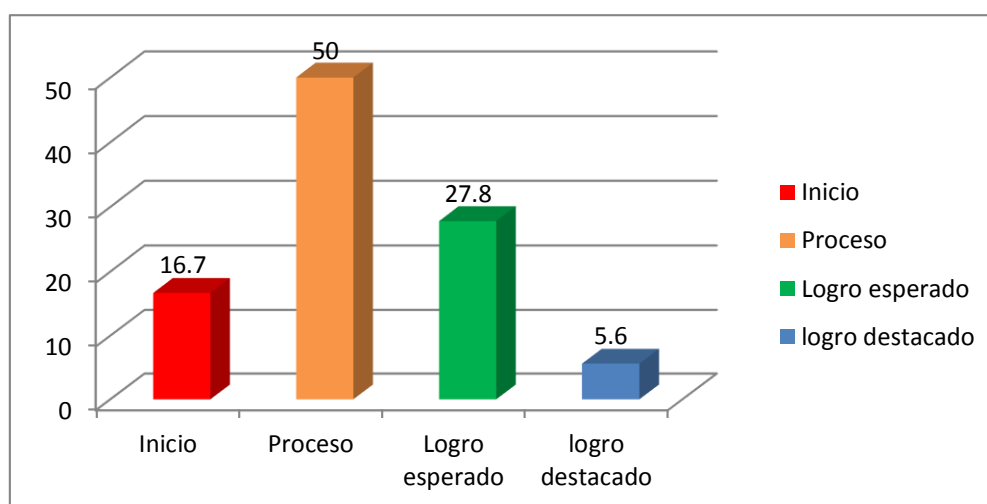
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 15, en la capacidad elabora y usa estrategias del grupo control, podemos apreciar que la mayoría de estudiantes 55.6%, se encuentran en proceso, mientras que solo el 5.6% están en logro destacado. Al observar el nivel de proceso se aprecia que la planificación y el uso de estrategias para resolver un problema, aun es incipiente.

TABLA N° 16
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS - III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	3	16.7
Proceso (11-13)	9	50
Logro esperado (14-17)	5	27.8
Logro destacado (18-20)	1	5.6
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 16
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS - III BIMESTRE


Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 16, en la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas del grupo control, apreciamos que el 50% de los estudiantes se encuentran en proceso, solo el 5.6% está en logro destacado. Sin embargo, más de la mitad de ellos se encuentran en los niveles intermedios de proceso y logro esperado. Esto se justifica por un avance en sus procesos de razonamiento, verificación y validación de sus respuestas.

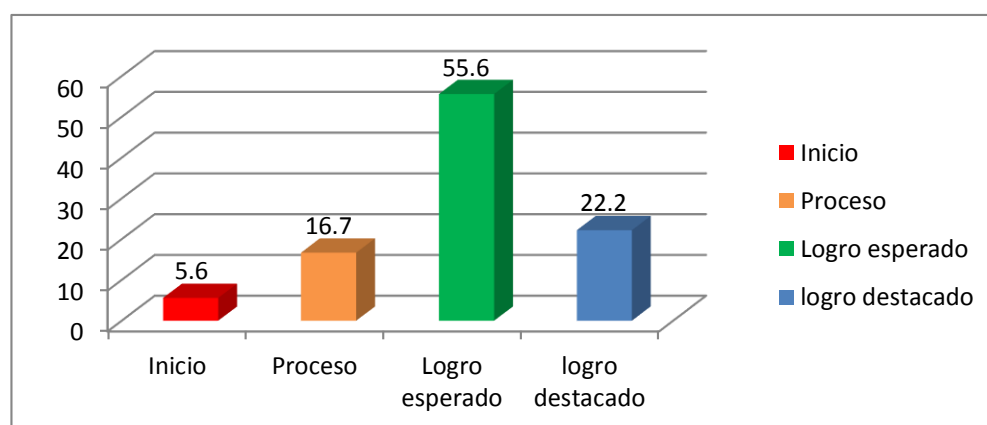
IV. EN CUANTO AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL (III BIMESTRE)

TABLA N°17
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD
EQUIVALENCIA Y CAMBIO - III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	1	5.6
Proceso (11-13)	3	16.7
Logro esperado (14-17)	10	55.6
Logro destacado (18-20)	4	22.2
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 17
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD
EQUIVALENCIA Y CAMBIO - III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 17, del grupo experimental apreciamos que la mayoría de estudiantes 55.6% se encuentran en logro esperado y solo el 5.6% en inicio, notándose una mejoría en cuanto a los niveles iniciales de esta competencia.

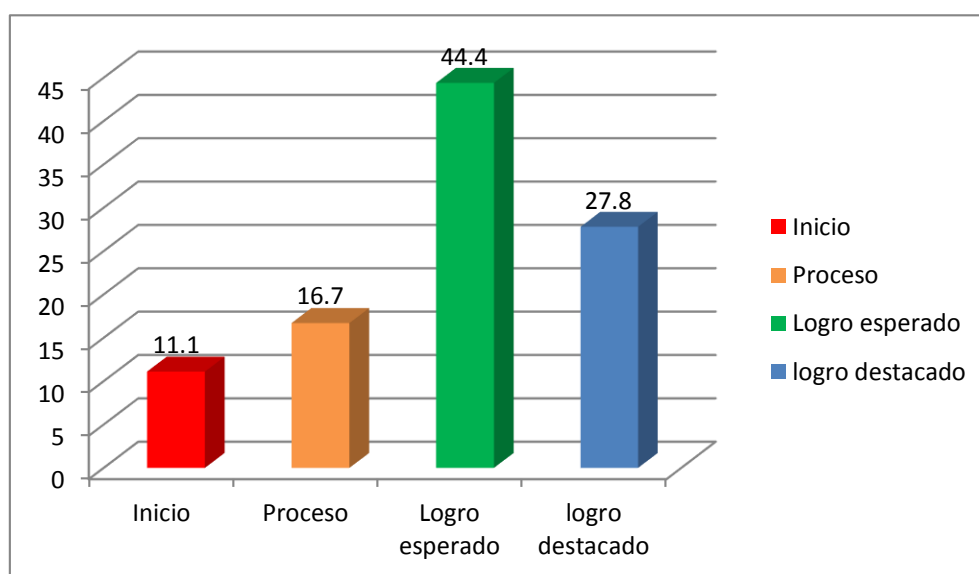
Los datos en el grupo experimental muestran normalidad y regularidad en las calificaciones obtenidas. Observamos que hay una mejora en cuanto a los niveles de logro.

TABLA N° 18
CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES - III BIMESTRE.

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	2	11.1
Proceso (11-13)	3	16.7
Logro esperado (14-17)	8	44.4
Logro destacado (18-20)	5	27.8
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 18
CAPACIDAD MATEMATIZA SITUACIONES – III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

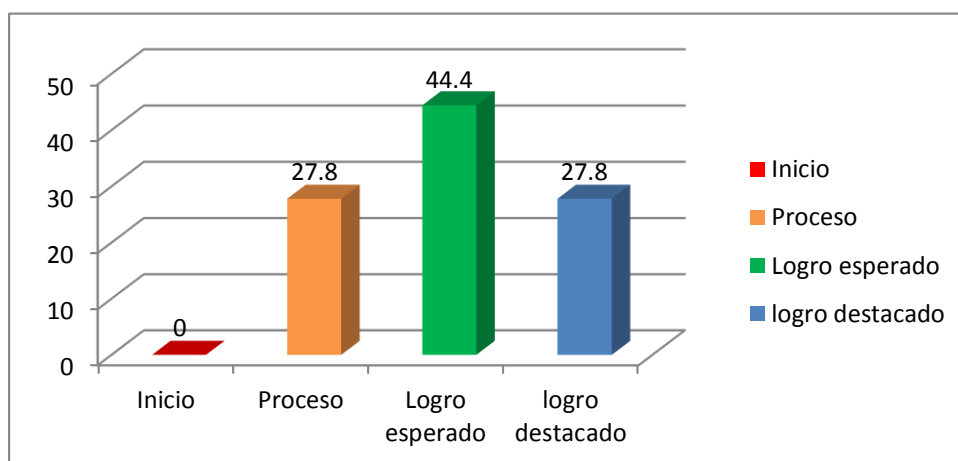
En la tabla y gráfica N° 18, en la capacidad matematiza situaciones del grupo experimental, nos muestra que el 44.4% de los estudiantes se encuentran en logro esperado, y solo el 11.1% en inicio. Se evidencia una mejora en cuanto a los niveles de logro de aprendizaje de esta capacidad. Es decir, la mayoría de estudiantes puede traducir una situación real a un modelo matemático, como lo refiere la capacidad de matematiza situaciones.

TABLA N° 19
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS
III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	0	0.0
Proceso (11-13)	5	27.8
Logro esperado (14-17)	8	44.4
Logro destacado (18-20)	5	27.8
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 19
CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS
III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

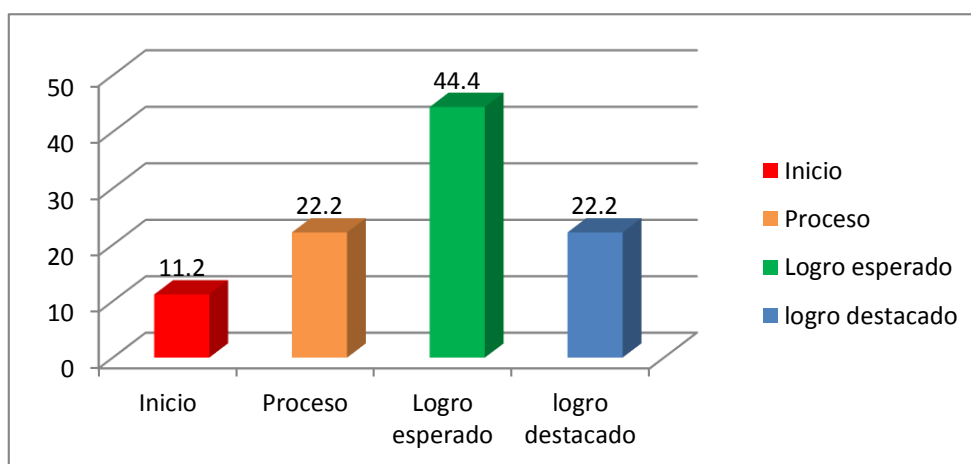
En la tabla y gráfica N° 19, en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas del grupo experimental, nos muestra que la mayoría de estudiantes 44.4 % se encuentran en logro esperado y no existe ningún estudiante en inicio. Los valores favorables se evidencian en la mayor cantidad de estudiantes que ahora se ubican en logro esperado y logro destacado, debido a que lograron representar ideas y expresarlas en gráficos, tablas y símbolos.

TABLA N° 20
CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	2	11.2
Proceso (11-13)	4	22.2
Logro esperado (14-17)	8	44.4
Logro destacado (18-20)	4	22.2
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 20
CAPACIDAD ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

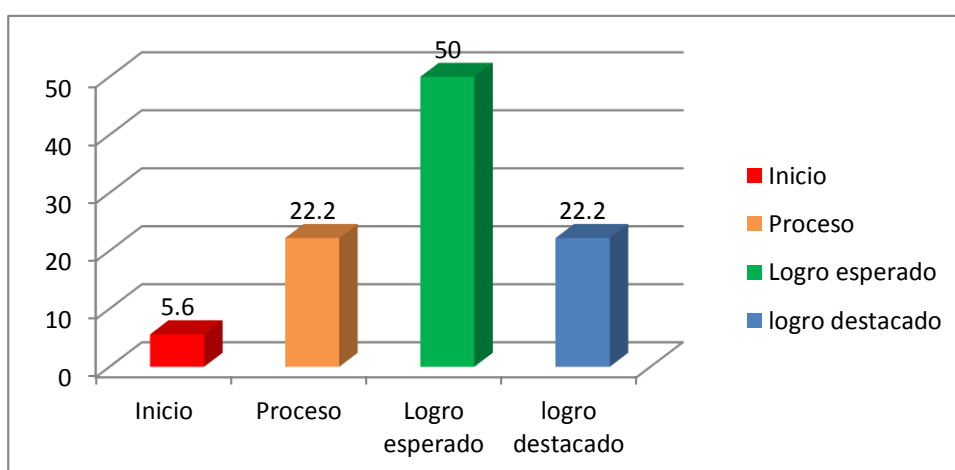
En la tabla y grafica N° 9, en la capacidad elabora y usa estrategias del grupo experimental, nos muestra que la mayoría de estudiantes 44.4% se encuentran en logro esperado, y solo el 11.2% en inicio. Se aprecia que la mayoría de estudiantes están en logro esperado y logro destacado, esto debido al efecto positivo para su aprendizaje de haber usado herramientas que mejoraron su planificación y uso de estrategias para resolver un problema.

TABLA N° 21
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS
III BIMESTRE

Niveles	F	%
Inicio (0 -10)	1	5.6
Proceso (11-13)	4	22.2
Logro esperado (14-17)	9	50.0
Logro destacado (18-20)	4	22.2
TOTAL	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 21
CAPACIDAD RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS
III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

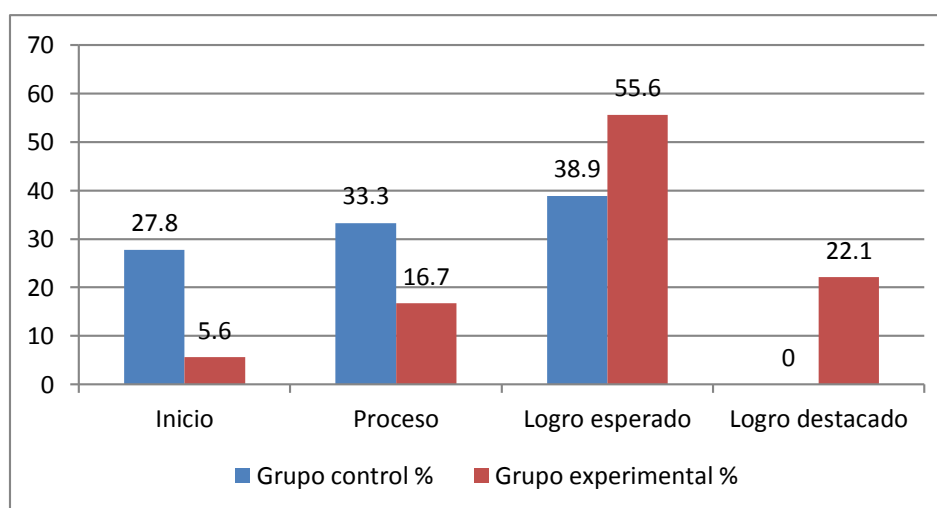
En la tabla y grafica N° 21, en la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas del grupo experimental, vemos que el 50% de los estudiantes se encuentran en logro esperado, solo el 5.6% en inicio. También se evidencia que la mayoría de estudiantes se ubica en los niveles deseados de logro esperado y logro esperado de su aprendizaje, debido al apoyo visual que representa el programa aplicado.

TABLA N° 22
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN
LOS PROMEDIOS CORRESPONDIENTES AL III BIMESTRE

NIVELES	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%	f	%
Inicio (0 -10)	5	27.8	1	5.6
Proceso (11-13)	6	33.3	3	16.7
Logro esperado (14-17)	7	38.9	10	55.6
Logro destacado (18-20)	0	0.0	4	22.1
TOTAL	18	100	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 22
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN
LOS PROMEDIOS CORRESPONDIENTES AL III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y gráfica N° 22, se observa la evolución del nivel de logro de los estudiantes de ambos grupos. Apreciamos que el rendimiento académico en el grupo control y experimental presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, siendo el valor de P de 0,002 de acuerdo al contraste de muestras independientes realizado con el estadístico paramétrico T de Student ($P < 0.05$). Esto significa que hubo una evolución positiva de los niveles de logro de aprendizaje del grupo experimental.

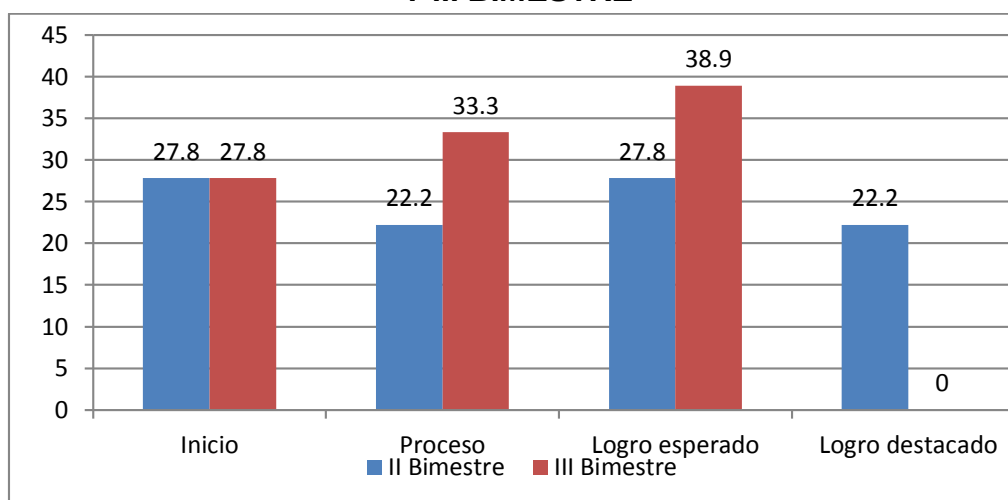
V. EFICACIA DEL PROGRAMA

TABLA N° 23
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL, EN LOS PROMEDIOS DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II Y III BIMESTRE

NIVELES	PROMEDIO DEL II BIMESTRE (ANTES)		PROMEDIO DEL III BIMESTRE (DESPUÉS)	
	f	%	f	%
Inicio (0 -10)	5	27.8	5	27.8
Proceso (11-13)	4	22.2	6	33.3
Logro esperado (14-17)	5	27.8	7	38.9
Logro destacado (18-20)	4	22.2	0	0.0
TOTAL	18	100	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 23
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL, EN LOS PROMEDIOS DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II Y III BIMESTRE



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla y gráfica N° 23, se observa que el logro esperado subió del 27.8% al 38.9%, pero también que el nivel de logro destacado disminuyó del 22.2% a 0%. El rendimiento académico en los promedios del grupo de control antes y después del periodo de estudio correspondiente al III bimestre, NO presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, siendo el valor de P de 0,466 de acuerdo al contraste de muestras relacionadas ($P > 0.05$) Prueba T. Lo que significa que el grupo de control obtuvo en el III bimestre un rendimiento de nivel de logro similar al que obtuvo en el II bimestre.

TABLA N° 24

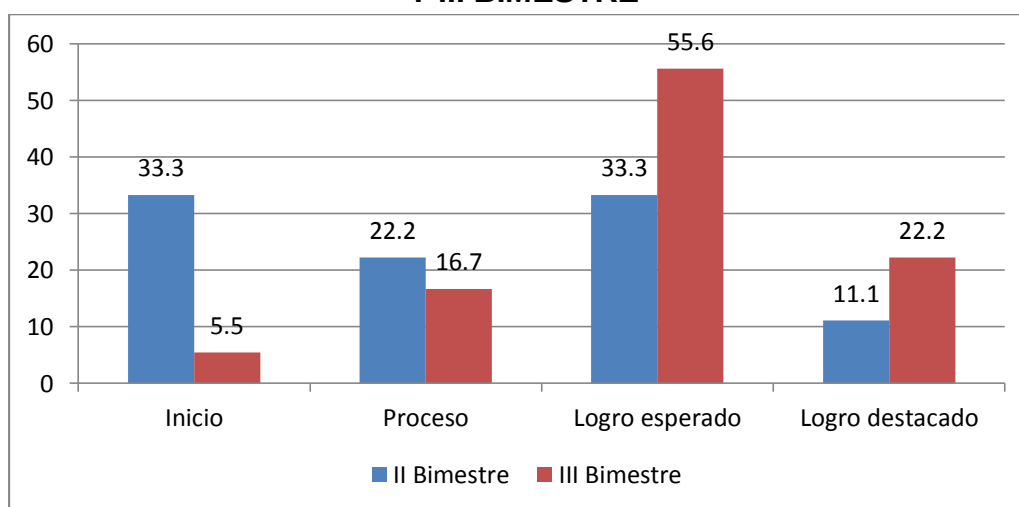
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO II Y III BIMESTRE

NIVELES	PROMEDIO DEL II BIMESTRE (ANTES)		PROMEDIO DEL III BIMESTRE (DESPUÉS)	
	f	%	f	%
Inicio (0 -10)	6	33.3	1	5.5
Proceso (11-13)	4	22.2	3	16.7
Logro esperado (14-17)	6	33.3	10	55.6
Logro destacado (18-20)	2	11.1	4	22.2
TOTAL	15	100	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 24

COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO - II Y III BIMESTRE



Fuente Elaboración propia.

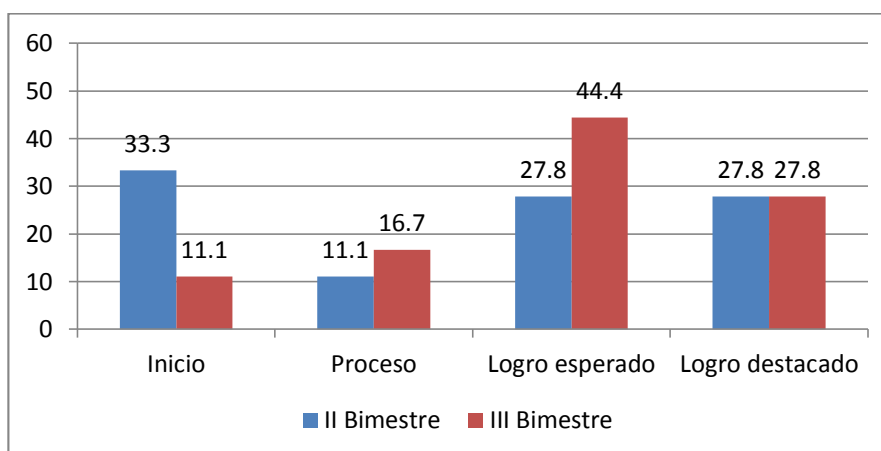
En la tabla y gráfica N° 24, se observa que el nivel de logro esperado subió del 33.3% a 55.6%, además, el nivel de logro de inicio disminuyó de 33.3% a solo 5.5%. Otro aspecto importante es el nivel de logro destacado que subió de 11.1% a 22.2%. Es decir, el rendimiento académico en el grupo experimental en el III bimestre presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, respecto al bimestre anterior, siendo el valor de P de 0,001 de acuerdo al contraste de muestras relacionadas ($P < 0.05$) Prueba T. Logrando elevar el promedio de 13 a 16 puntos.

TABLA N° 25
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES
DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD
MATEMATIZA SITUACIONES - II Y III BIMESTRE

NIVELES	PROMEDIO DEL II BIMESTRE (ANTES)		PROMEDIO DEL III BIMESTRE (DEPUÉS)	
	f	%	f	%
Inicio (0 -10)	6	33.3	2	11.1
Proceso (11-13)	2	11.1	3	16.7
Logro esperado (14-17)	5	27.8	8	44.4
Logro destacado (18-20)	5	27.8	5	27.8
TOTAL	18	100	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 25
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES
DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD
MATEMATIZA SITUACIONES - II Y III BIMESTRE



Fuente elaboración propia.

En la tabla y gráfico N° 25, podemos observar que en la capacidad matematiza situaciones, los estudiantes del nivel de inicio han disminuido del 33% al 11.1%, también hubo un incremento en el nivel de logro esperado del 27.8% al 44.4%, pero en el nivel de logro destacado se conserva el mismo porcentaje, esto significa que el rendimiento académico en esta capacidad tuvo una leve mejoría, al traducir situaciones de su contexto al lenguaje matemático. No se presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, siendo el valor de P de 0,100 de acuerdo al contraste de muestras relacionadas ($P > 0.05$) Prueba T.

TABLA N° 26

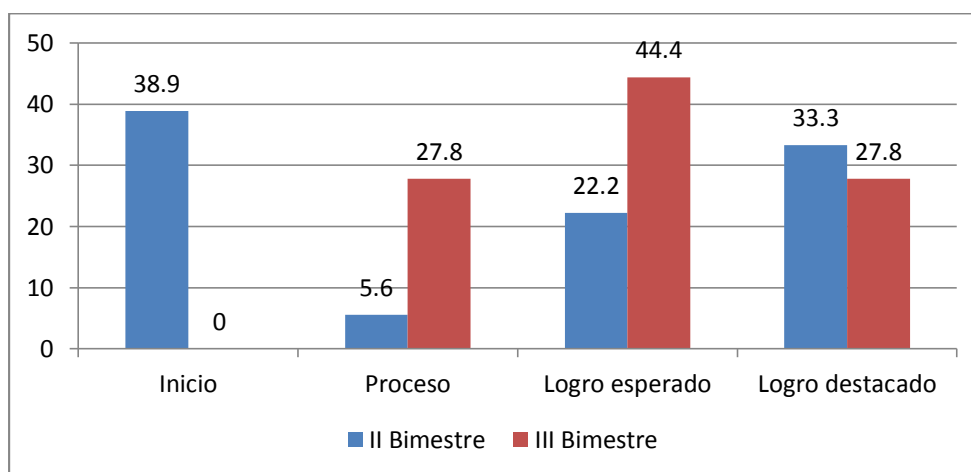
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS - II Y III BIMESTRE

NIVELES	PROMEDIO DEL II BIMESTRE (ANTES)		PROMEDIO DEL III BIMESTRE (DEPUÉS)	
	f	%	f	%
Inicio (0 -10)	7	38.9	0	0.0
Proceso (11-13)	1	5.6	5	27.8
Logro esperado (14-17)	4	22.2	8	44.4
Logro destacado (18-20)	6	33.3	5	27.8
TOTAL	18	100	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 26

COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS - II Y III BIMESTRE



Fuente Elaboración propia.

En la tabla y gráfico N° 26, observamos que los estudiantes en el nivel de inicio a disminuido de 38.9% a 0%, en cambio el nivel de logro esperado a aumentado de 22.2% a 44.4%. También se aprecia que los estudiantes en proceso han aumentado de 5.6% a 27.8%. El rendimiento académico en el grupo experimental antes y después de la aplicación del programa, en esta capacidad, presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, siendo el valor de P de 0,043 de acuerdo al contraste de muestras relacionadas ($P < 0.05$) Prueba T. Es decir su rendimiento mejoró.

TABLA N° 27

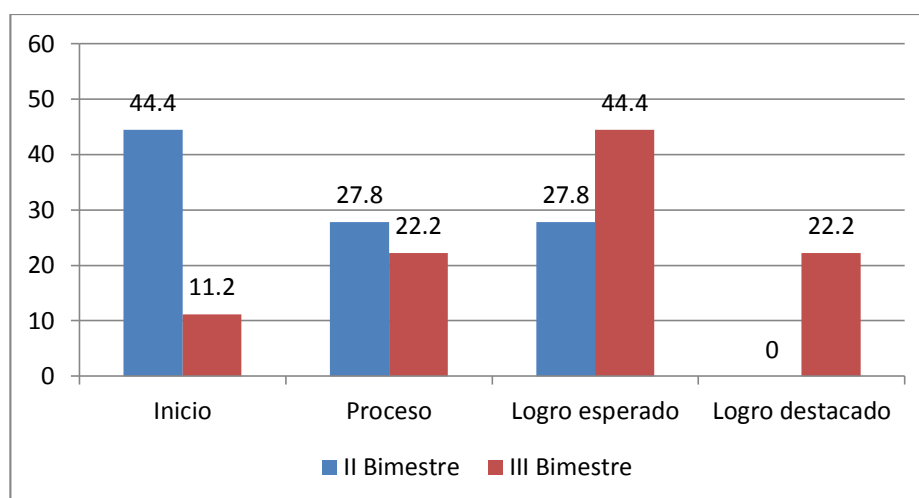
**COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES
DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD
ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II Y III BIMESTRE**

NIVELES	PROMEDIO DEL II BIMESTRE (ANTES)		PROMEDIO DEL III BIMESTRE (DESPUÉS)	
	f	%	f	%
Inicio (0 -10)	8	44.4	2	11.2
Proceso (11-13)	5	27.8	4	22.2
Logro esperado (14-17)	5	27.8	8	44.4
Logro destacado (18-20)	0	0.0	4	22.2
TOTAL	18	100	18	100

Fuente Elaboración propia.

GRÁFICA N° 27

**COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES
DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD
ELABORA Y USA ESTRATEGIAS - II Y III BIMESTRE**



Fuente elaboración propia.

En la tabla y gráfico N° 27, podemos observar que el porcentaje de estudiantes en el nivel de inicio disminuyó del 44.4% al 11.2%, y los del logro esperado han aumentado de 27.8% al 44.4%. También apreciamos que los del logro destacado han aumentado del 0% al 22.2%. El rendimiento académico en el grupo experimental antes y después de la aplicación del programa, en esta capacidad, ha mejorado notablemente y presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, siendo el valor de P de 0,010 de acuerdo al contraste de muestras relacionadas (P<0.05) Prueba T.

TABLA N° 28

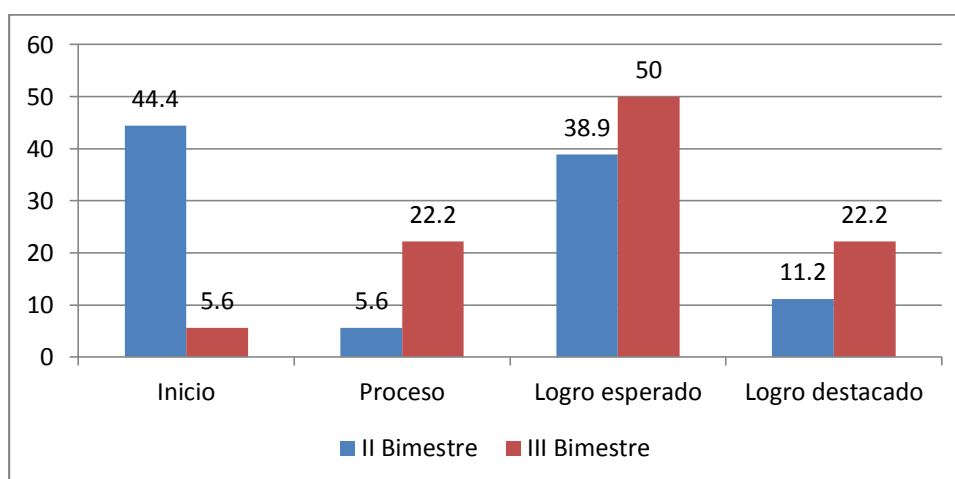
**COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES
DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD
RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS - II Y III BIMESTRE**

NIVELES	PROMEDIO DEL II BIMESTRE (ANTES)		PROMEDIO DEL III BIMESTRE (DESPUÉS)	
	f	%	f	%
Inicio (0 -10)	8	44.4	1	5.6
Proceso (11-13)	1	5.6	4	22.2
Logro esperado (14-17)	7	38.9	9	50.0
Logro destacado (18-20)	2	11.2	4	22.2
TOTAL	18	100	18	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA N° 28

**COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES
DEL GRUPO EXPERIMENTAL, EN LOS PROMEDIOS DE LA CAPACIDAD
RAZONA Y ARGUMENTA IDEAS MATEMÁTICAS - II Y III BIMESTRE**



Fuente Elaboración propia.

En la tabla y gráfico N° 28, observamos que el nivel de inicio a disminuido del 44.4% al 5.6%, también los estudiantes del nivel en proceso han subido del 5.6% al 22.2%, los de logro esperado progresan del 38.9% al 50%, y los de logro destacado aumentan del 11.2% al 22.2%. El rendimiento académico en el grupo experimental antes y después de la aplicación del programa, en esta capacidad, presentó diferencias estadísticas significativas en sus medias, siendo el valor de P de 0,000 de acuerdo al contraste de muestras relacionadas ($P < 0.05$) Prueba T. Es decir que mejoraron notablemente en esta capacidad.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Respecto al contraste de resultados con investigaciones similares, podemos mencionar los siguientes aspectos:

En cuanto a la comparación con la investigación de Barahona y Barrera (Barahona, 2010) existen ciertos puntos en común como haber identificado que la integración del software GeoGebra incide positivamente en el rendimiento de los estudiantes de la asignatura de matemáticas. Aunque esta investigación fue realizada en Ecuador con estudiantes del nivel superior de una universidad local, las afirmaciones finales refuerzan la percepción del efecto positivo que produce en el aprendizaje de la matemática.

Resultados similares se pudieron observar en la investigación de Guerrero (Guerrero, 2011) que aplicó el software GeoGebra en estudiantes de secundaria en Lima, no obstante haber hecho las comparaciones a nivel de promedios finales, mostrando su influencia positiva en el rendimiento, nuestra investigación la realiza a nivel de la competencia y sus capacidades matemáticas.

También es oportuno mencionar el trabajo de investigación de Quispe y Chura (Quispe y Chura, 2013) quienes usaron el programa GeoGebra solo para apreciar su beneficio en demostraciones de transformaciones geométricas con estudiantes del nivel secundario, como un aspecto gráfico aislado, no mencionando las demás características algebraicas y geométricas que si considera nuestra investigación.

Sin duda los trabajos de investigación mencionados sobre la influencia del software GeoGebra han sido importantes y valiosos en cuanto a su concepción y metodología aplicadas, siendo un aspecto común en todos el mencionar los beneficios de su uso en los procesos de aprendizaje y por consiguiente en el rendimiento académico. Pese a ello, nuestra investigación es muy innovadora porque considera como parámetros su influencia relacionada a la competencia matemática y sus capacidades, lo cual está de acuerdo al enfoque actual del área propuesto por el Ministerio de Educación.

En cuanto a los resultados iniciales de la investigación del grupo experimental y del grupo control, se observó y analizó las calificaciones obtenidas en el registro de notas del II Bimestre, en el área de matemática del tercer grado de educación secundaria sobre la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, correspondientes a las Tablas 30 y 31, a fin de establecer las condiciones iniciales de ambos grupos.

En el grupo de control se observa que al culminar el II Bimestre, las calificaciones de los estudiantes se encuentran distribuidas uniformemente en los cuatro niveles de logro, mostrando un promedio global de 13 puntos vigesimales. Se puede observar en la Tabla 1. Al ser sometidos al programa SPSS se obtuvo $P > 0,050$, resultando por tanto los datos normales.

En cuanto al grupo experimental se observa que al culminar el II Bimestre, las calificaciones de los estudiantes se encuentran también distribuidos de manera uniforme en los niveles de inicio y logro esperado. Se puede apreciar en la Tabla 6. , mostrando un promedio global de 13 puntos vigesimales. Resultando los datos normales al ser sometidos al programa SPSS ($P > 0,050$).

Al analizar los resultados obtenidos por el grupo control, correspondientes al III Bimestre, podemos observar que los promedios se distribuyen en los tres primeros niveles, y que además no existe ningún estudiante en el nivel más alto (Tabla 23), en comparación a los resultados obtenidos al finalizar el II bimestre, en el que los promedios se distribuyeron en los cuatro niveles de aprendizaje.

Es importante remarcar que el promedio final del grupo de control también resultó siendo 13 puntos vigesimales, no existiendo cambios significativos con relación al bimestre anterior en la competencia desarrollada. Esta situación observada permite confirmar que el método de enseñanza y la participación del estudiante en las sesiones de aprendizaje siguió el mismo patrón.

(Font Moll, 1994) “Reflexiona sobre la importancia de la falta de motivación, como una de las causas más importantes para explicar las dificultades de aprendizaje en matemática, así como los diferentes factores que están relacionados con el patrón motivacional de los alumnos... para justificar sus fracasos”. Lo anterior puede

argumentar la necesidad de buscar estrategias innovadoras y motivantes que mejoren los procesos de aprendizaje.

Después, de haber aplicado el programa experimental, en las unidades de aprendizaje V y VI correspondientes al III Bimestre, en la competencia “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio”, se observa en los resultados que el número de estudiantes que se encontraban en el nivel de inicio, se redujo sólo a uno, los demás estudiantes se concentraron en el nivel de logro esperado (Tabla 24), de ahí que el promedio del grupo experimental subió de 13 a 16 puntos vigesimales aproximadamente. En términos generales esto demuestra que la aplicación del software matemático GeoGebra es altamente motivador.

Analizando ahora los resultados obtenidos en las capacidades subyacentes, encontramos que en la capacidad matematiza situaciones, los estudiantes del grupo experimental lograron expresar y asociar problemas diversos en modelos matemáticos relacionados con igualdades y relaciones. Lo anterior se puede apreciar en la Tabla 25.

En la capacidad comunica y representa ideas matemáticas, los mencionados estudiantes lograron expresar el significado de las igualdades y relaciones de manera oral y escrita, haciendo uso de diferentes representaciones del lenguaje matemático. Lo mencionado se fundamenta en la Tabla 26.

Al respecto es oportuno señalar que los estudiantes del grupo experimental, luego del desarrollo de las sesiones, elaboraron dos videos tutoriales demostrativos utilizando herramientas geométricas y algebraicas del software GeoGebra, y referido a los temas de “Sistemas de ecuaciones lineales” y a la “ecuación cuadrática”, los cuales fueron posteriormente publicados y compartidos en el blog académico “matemática para la vida” ubicado en el enlace: <https://matematicaparalavidajgs.blogspot.pe>

En cuanto a los resultados de la capacidad elabora y usa estrategias, los estudiantes del grupo experimental evidencian haber logrado planificar, ejecutar y calcular usando diferentes recursos y estrategias para resolver problemas diversos. Esto se puede apreciar en la Tabla número 27.

Finalmente, respecto a los resultados obtenidos en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas, los estudiantes del grupo experimental evidencian haber logrado justificar y validar sus conjeturas basados en las propiedades para resolver problemas con igualdades y relaciones en situaciones diversas. Lo mencionado se puede observar en la Tabla número 28.

Luego del análisis de los resultados en un primer momento de la competencia “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio”, y seguidamente de las capacidades que involucra, estamos en condiciones de analizar a continuación el contraste de la hipótesis planteada.



CONCLUSIONES

PRIMERA:

El uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra influyó significativamente en la mejora del aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas. Ya que el promedio en el grupo experimental subió de 13 a 16 puntos, mientras que el grupo control obtuvo un promedio de 13 puntos; observándose una diferencia de 3 puntos con respecto del grupo experimental.

SEGUNDA:

Se ha determinado que el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra **no** tiene influencia en el desarrollo de la capacidad matematiza situaciones en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas. Si es cierto que se logró mejorar los promedios en dos puntos en los estudiantes del grupo experimental, esta no es significativa.

TERCERA:

Se ha determinado que el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra tiene influencia significativa en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas. El promedio mejora en dos puntos en los estudiantes del grupo experimental.

CUARTA:

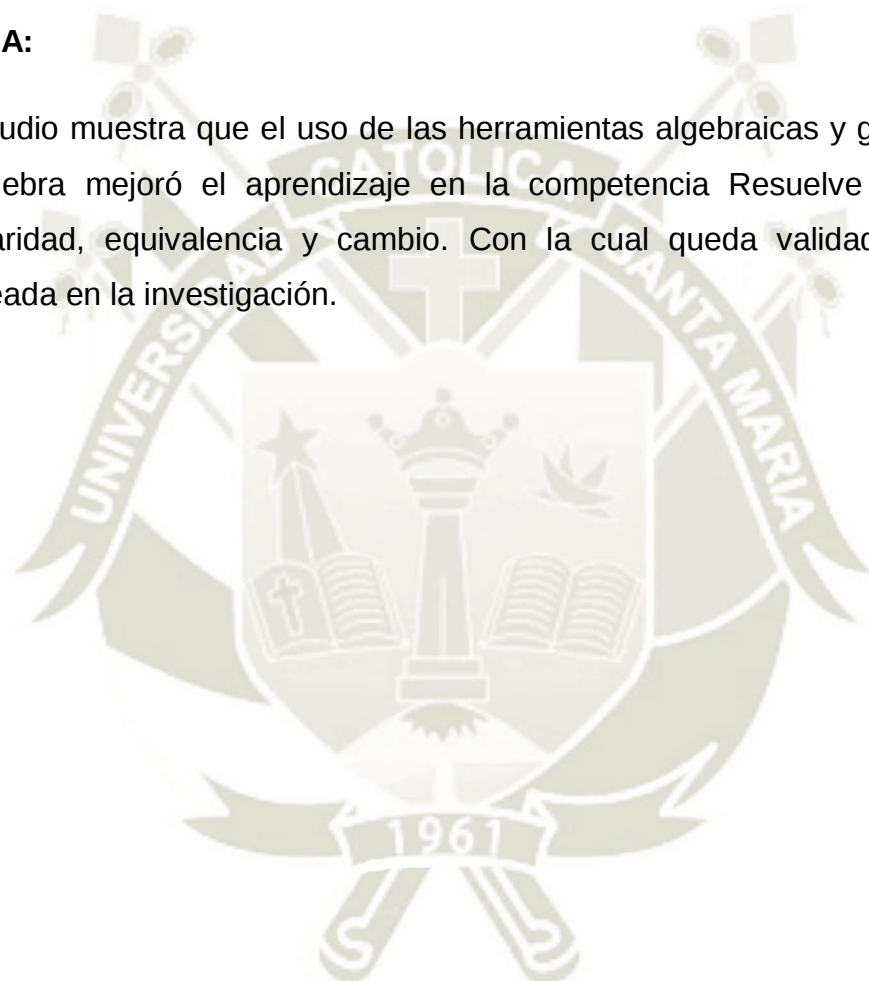
El uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra tiene influencia significativa en el desarrollo de la capacidad elabora y usa estrategias en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas. El promedio mejora en tres puntos en los estudiantes del grupo experimental.

QUINTA:

Se determina que el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra tiene influencia significativa en el desarrollo de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas. El promedio mejora en cuatro puntos en los estudiantes del grupo experimental.

SEXTA:

El estudio muestra que el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra mejoró el aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Con la cual queda validada la hipótesis planteada en la investigación.



SUGERENCIAS

1. Propiciar en las jornadas de reflexión o en las horas colegiadas de la I.E del área de matemáticas, la importancia del uso de software educativo, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
2. Planificar a nivel de la I.E. programas de capacitación sobre la aplicación del software matemático GeoGebra, para difundir sus ventajas y extender su uso en las sesiones de aprendizaje.
3. La UGEL de cada ámbito debe promover la creación redes de interaprendizaje para compartir experiencias sobre el uso de software matemático como el GeoGebra, programando eventos de difusión de materiales y logros de aprendizaje.
4. La Gerencia Regional de Educación debe incentivar en eventos la elaboración de productos y materiales educativos creados con el software GeoGebra y otros similares.
5. Recomendar a las Facultades de Educación de las Universidades, y a los Institutos Pedagógicos incluir en los cursos sobre materiales y recursos educativos, el uso y manejo de software educativo de matemática como el GeoGebra u otros similares en estudiantes de pre grado.

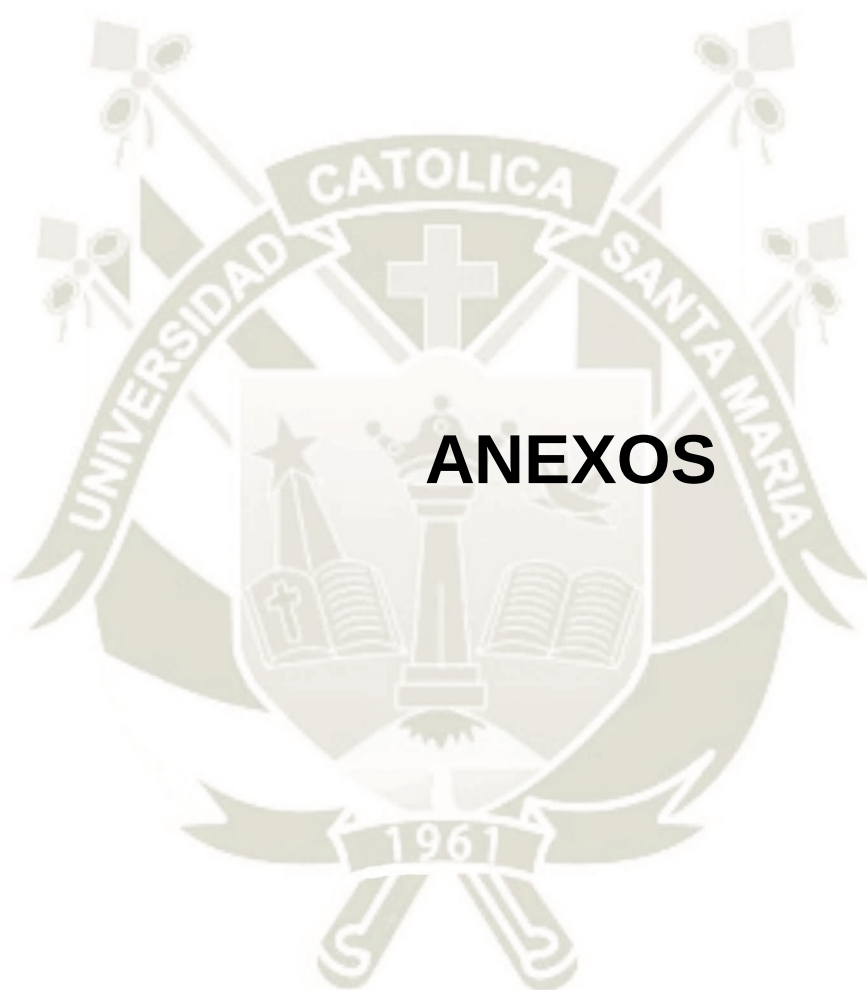
BIBLIOGRAFÍA

- Abrate, R. S. (2005). El software educativo en la enseñanza aprendizaje de la matemática. *V Congreso Internacional Virtual de educación. Córdoba Argentina*, 4.
- Aguilera, A. (2005). Introducción a las dificultades del aprendizaje. España: Interamericana.
- Alegria Ortega, L. (2012). *Definición del rendimiento académico*.
- Alonso, C., & Otros. (1994). *Los estilos de aprendizaje*. Bilbao: Mensajero.
- Ballester Vallori, A. (2005). *El aprendizaje significativo en la práctica*. Argentina.
- Benítez, R. M. (2016). *Relación del rendimiento académico y la salud mental*.
- Bernardo Carrasco, J. (2005). Como aprender mejor. En *Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: RIALP.
- Bonnefoy, J. (2006). *Indicadores de desempeño en el sector publico*. Santiago.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Buenos Aires. Argentina: UBA repositorio.
- Cuesta, A. (2010). Análisis del proceso de aprendizaje de los conceptos de función y extremo de una función en estudiantes de economía. *Departamento de didáctica de la matemática. Veracruz México*, 11.
- Cuicas, M. (2007). El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Redalyc*.
- De Medrano, C. (2009). *Aprendizaje y el desarrollo profesional del docente*.
- Dienes, Z. P. (2008). *Mathematics Education and Legacy of*. España: Fundación Infancia y Aprendizaje.
- Effandi, Z., & Lo Sooth, L. (2012). Influencia de geogebra en la matematica. *Journal of Mathematic and Practices*.

- Feldman, R. (2005). *Psicología: Con aplicación en países de habla hispana*. México: McGrawHill.
- Fernández, F., Izquierdo, J., & Lima, S. (2000). *Experiencias en la estructuración de clases de matemáticas empleando asistentes matemáticos y colección de tutoriales hipermediales*. La Habana Cuba: UP Varona.
- Flores Martines, P. (2008). *Aprendizaje en matemática*. Obtenido de www.ugr.es
- Font Moll, V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizajes en matemáticas. *Actitudes hacia la matemática*, 10.
- Garcia Reto, J. (10 de Abril de 2012). *El aprendizaje significativo*. Recuperado el 2017, de <https://docs.google.com/document/d/1WedczlUjfBhOqs5Az5R2gukZcs0-HsQZgewygYXxdb0/edit>
- GeoGebra. (s.f.). <http://www.org/>.
- Gerardi, R. (1990). *Desempeño académico de universitarios en relación con ansiedad escolar y auto evaluación*. Roma.
- Godino, J. D. (2003). *Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros*. Granada España: Universidad de Granada.
- GÓMEZ Gallardo, L. M. (junio de 2010). Importancia de las TIC en la educación básica regular. *Revista de investigación educativa UNMSM*, 210. Obtenido de Importancia de las TIC en la educación básica regular.
- Gonzales Maura, V., & Castellanos Simons, M. (1995). *Psicología para educadores*. Habana: Pueblo y Educación.
- Hohenwarter, J. (2009). *Introducing dynamic mathematic software to secondar Geogebra*. USA.
- <http://www.galeon.com>. (s.f.).
- Intef. (mayo de 2014). *GeoGebra en la enseñanza de Matemáticas*. Obtenido de Instituto Nacional de tecnologías educativas y de formación del profesorado España: <http://formacionprofesorado.educacion.es/version/v2/index.php/es/material/es/236-geogebra-en-la-ensenanza-de-matematicas?showall=1>

- Jones, F. (2007). Estrategias para enseñar a aprender. Buenos Aires: AIQUE.
- Knowles, H., & Izquierdo Castañeda, M. d. (2001). *Andragogía: El aprendizaje de los adultos*. Oxford: Sidalc.
- Lapeyre, J. (2007). Planteamiento de la integración educativa de las TIC en el Perú. En *Aprovechamiento de las TIC* (pág. 2). Lima.
- Larequi, E. (2007). Uso educativo de los blogs. *Propuestas tic's*.
- Maita, M. (2005). El aprendizaje de Funciones Reales con el uso de un Software Educativo. *ULA Táchira Venezuela*, 16.
- Marzal García, M. Á. (2007). Los blogs en el nuevo modelo educativo universitario: posibilidades e iniciativas. *Bid Textos Universitarios*, 3.
- MINEDU. (2005). Directiva N° 004-vmgp. *Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en EBR*. Lima, Perú.
- MINEDU. (2016). Currículo Nacional. En *Orientaciones para la evaluación formativa de las competencias en el aula* (pág. 105). Lima.
- MINEDU. (2016). Currículo Nacional.
- MINEDU. (2016). *Currículo Nacional*. Lima.
- MINEDU. (2016). Lineamientos generales para el área de matemática.
- Niss, M. (2002). *Competencias matemáticas y enseñanza matemática*. Springer International Publishing.
- Oteiza, F., & Miranda, H. (2001). El conocimiento matemático que se enseña en la escuela: ¿Está respondiendo a los nuevos desafíos de la educación? *Comenius USACH Chile*.
- Pérez Gómez, A. (1988). *Análisis didáctico de las Teorías del Aprendizaje*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Pizarro, F. (1985). *El rendimiento académico*. Lima.
- Pollishuke, S. (2009). *Aprendizaje Activo*. Madrid.
- Pozo, J. I. (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ediciones Morata.
- Real Academia Española, P. (2001). *Diccionario*.

- Reyes Tejada, Y. N. (1991). *Relación entre el rendimiento académico y la ansiedad ante los exámenes*. Lima.
- Roger. (2008). El GeoGebra como medio articulador del conocimiento matemático. *XVII Concurso universitario Feria de ciencias*, 12.
- Salinas, M. I. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela. *Educación EVA en la escuela UCA Argentina*, 1,3.
- Sánchez Vera, M. E. (2010). *Causas y consecuencias del bajo rendimiento académico del los estudiantes*. Quito.
- Sánchez, M. (2003). *Aprendizaje Significativo*.
- Santos Preciado, J. (2006). Las tecnologías de la información y de la comunicación y el modelo virtual formativo: nuevas posibilidades y retos en la enseñanza de los SIG. *Geofocus España*, 113-137.
- Schmeck. (1991). Nisbet.
- Serrano, L. (2010). *Teoría de la Educación*. Mexico: DEUSTO.
- Solano, L. O. (2015). *Tesis sobre el rendimiento académico en estudiantes de secundaria*.
- UNESCO. (2009). *Enfoque con base en competencias*. Obtenido de www.ibe.unesco.org
- Vigotsky. (1990). El capital.
- Yepes, A. P. (2015). *Causas del bajo rendimiento académico*. Cali.



ANEXOS

ANEXO N° 1
PROYECTO DE TESIS

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Educación con

Mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el Aprendizaje



INFLUENCIA DEL USO DE HERRAMIENTAS ALGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO, EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. CORNEJO ACOSTA, CAYMA – 2017

Proyecto de Tesis presentada por los Bachilleres

Apaza Flores José Luis

Gamarra Soto Jorge Alexander

Para optar el Grado Académico de:

**Maestro en Educación, con mención en
Gestión de los Entornos Virtuales para el
Aprendizaje.**

Asesor:

Mgter. Tomaylla Quispe Ygnacio

Arequipa – Perú

2018

I. PREÁMBULO.

En la actualidad uno de los aspectos más problemáticos en el área de matemática lo constituye el desarrollo de las capacidades, nuestros educandos logran desempeños regulares o por debajo de lo normal, según las recientes evaluaciones de rendimiento de la calidad educativa o concursos de conocimientos organizados por el MED. Resulta importante contextualizar las situaciones planteadas en cada ítem, no solo con términos conocidos por el educando, sino también con gráficos y esquemas que ayuden a interiorizar y bosquejar aún más lo que se plantea en cada interrogante. Es importante aplicar programas educativos de uso libre y libre distribución para mejorar el desempeño de las capacidades en el área de matemática.

En el área de matemática esto resulta fundamental, siendo un aspecto tan necesario e importante para desenvolverse con éxito en la vida, el logro pleno de las capacidades matemáticas, aunado al esquema lógico conceptual y visual facilita la comprensión por medio de la interacción de software como el Geogebra, lo cual facilita la comprensión de muchos procedimientos a través de la interacción virtual de las características de objetos matemáticos.

En la actualidad va cobrando mayor importancia el uso de recursos virtuales para mejorar la comprensión del objeto matemático y sea más entendible en cuanto a sus características y propiedades, sobre todo en el uso de simuladores que pueden predecir el comportamiento de las funciones, evitando así los tediosos procesos de tabulación y gráficos.

Es por eso que pongo en consideración el presente trabajo de investigación para determinar el grado de eficacia del uso del programa Geogebra en la mejora de las capacidades matemáticas de los estudiantes.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Enunciado del problema.

Influencia de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra para mejorar el aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. J. L. Cornejo Acosta, del distrito de Cayma – 2017

1.2 Descripción del problema

Área del conocimiento:

Campo: Educación.

Área: Educación Básica Regular. Área de Matemática.

Línea: Entornos virtuales para el aprendizaje.

Análisis de variables e indicadores.

El estudio de investigación presenta dos variables.

Variables	Indicador	Sub indicador	Técnica	Instrumento	Ítems	Escala de valoración
Variable independiente Uso de las herramientas algebraicas y geométricas del software educativo GeoGebra	Aspecto Técnico	PRESENTACIÓN - Los menús y botones de acción son fáciles de usar. - Comprendes la información que se presenta en cada ventana del software educativo	Observación	Lista de cotejos	1	SI NO
		HARDWARE software elaborado con efecto de sonido, video e imagen			2	
		TUTORIAL - Las instrucciones del software son secuenciales, y puedes manejarlo fácilmente. - Los cuadros y gráficos presentan mensajes de ayuda para facilitar el manejo del software.			3	
					4	
					5	
		EFICACIA			11	

Variables	Indicador	Sub indicador	Técnica	Instrumento	Ítems	Escala de valoración
	Aspecto Funcional	- El software educativo es el mejor medio para aprender matemática - Te gusta aprender con este software educativo.			12	
		UTILIDAD - Utilizas el software educativo a cualquier hora del día. Consideras al software educativo como un programa que puede ser compartido por internet (Blog, plataforma etc)			13	
					16	
		PROPÓSITO - Aprendes con facilidad utilizando el software educativo - Te parece divertido aprender con el software educativo			14	
					15	
	Aspecto Pedagógico	RENDIMIENTO - La utilización del software educativo, permite lograr aprendizajes de manera más sencilla y rápida. - Los problema de matemáticas son más fáciles de resolver utilizando el software educativo			18	
					19	
		OBJETIVOS - En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema. - Consideras apropiado y sencillo la utilización del software para facilitar el aprendizaje de conceptos matemáticos y aplicarlos en la resolución de problemas.			6	
					17	
		CONTENIDOS - Los contenidos matemáticos están agrupados por temas y títulos. - El software educativo presenta ejemplos desarrollados de cada tema.			7	
					8	
		ACTIVIDADES - El software educativo te permite, realizar las actividades en grupo con otros compañeros - El software educativo presenta actividades de ejercicios para que el alumno resuelva			9	
					10	
		EVALUACIÓN La utilización del software educativo te permite ver tus aciertos y superar tus errores, incluyendo tu calificación.			20	

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	SUB INDICADORES
Aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en un sistema de ecuaciones lineales	Matematiza situaciones.	• Selecciona y usa modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales al plantear y resolver problemas. • Selecciona información de fuentes, para organizar datos de situaciones de equivalencias, y expresa un modelo referido a ecuaciones cuadráticas de una incógnita.
	Comunica y representa ideas matemáticas.	• Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones • Representa gráficamente un sistema de ecuaciones lineales para clasificar e interpretar las soluciones. • Expresa de forma gráfica el conjunto solución de una ecuación cuadrática.
	Elabora y usa estrategias	• Emplea propiedades e identidades algebraicas para resolver problemas de sistema de ecuaciones lineales. • Ejecuta transformaciones de equivalencias en problemas de sistema de ecuaciones lineales. • Emplea procedimientos, estrategias, recursos gráficos y otros, para solucionar problemas referidos a ecuaciones cuadráticas. • Emplea operaciones algebraicas para resolver problemas de ecuaciones cuadráticas con una incógnita.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	• Prueba que los puntos de intersección de dos líneas en el plano cartesiano satisfacen dos ecuaciones simultáneamente. • Justifica si dos o más sistemas son compatibles a partir de las soluciones. • Justifica los procedimientos de resolución de una ecuación cuadrática completa haciendo uso de propiedades.

Interrogante:

¿En qué medida el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra influyen, para mejorar el aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. J. L. Cornejo Acosta, del distrito de Cayma - 2017

Secundarias

1. ¿Cuál es la influencia del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad matematiza situaciones en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas?
2. ¿En qué medida influye el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas?
3. ¿Cuál es la influencia del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad elabora y usa estrategias en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas?
4. ¿En qué medida influye el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas?

Tipo de investigación.

Investigación de campo.

Nivel de investigación.

Nivel Descriptivo Explicativo Cuasi experimental

- Grupo experimental (tercero “A”)
- Grupo control (tercero “C”)

1.3 Justificación

Esta investigación tiene la intención de determinar el grado de eficacia del uso del software Geogebra en el aprendizaje del tema de funciones, como una forma de mejorar la performance y logro de las capacidades matemáticas, de una manera creativa y original, adecuando y creando los instrumentos necesarios para el caso.

La influencia del manejo de este software y su aplicación en la en la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” y en las Capacidades: Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas. En los niveles de logro como son: Inicio, proceso, esperado y destacado. Sera el estudio principal de esta investigación.

La factibilidad de este trabajo radica en la posibilidad de aplicar dichas estrategias de trabajo con el software Geogebra en otros temas similares de la matemática.

En lo personal considero que hay un universo de estrategias por aplicar al mejoramiento del aprendizaje de la matemática, asumiendo que el estudiante debe revalorar a esta fascinante ciencia como herramienta para su desarrollo personal y profesional. En el proceso se debe procurar que intervengan otros estímulos como el visual perceptivo, y es que la captación del hecho matemático debe ser multisensorial para que el estudiante elabore las conexiones de datos necesarias que le ayuden primero a comprender, y luego a resolver el problema matemático planteado en su entorno.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Aprendizaje

Respecto al aprendizaje una de las definiciones propuestas por la Real Academia Española de la Lengua (Real Academia Española, 2001) es la siguiente: “Acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa”. De la definición anterior se destaca la palabra “Aprender”, y al indagar la definición de esa palabra encontramos que significa “Adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia”.

Entonces se define el aprendizaje como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su interrelación continuo con el medio”. (Pérez Gómez, 1988)

El aprendizaje resulta ser un proceso individual y progresivo que se inicia con el nacimiento y continua durante toda su vida, y conduce esencialmente al individuo a adquirir nuevas formas de comportamiento o a modificar formas de conocimiento ya adquiridos (Serrano, 2010)

El aprendizaje por tanto es un proceso que actúa sobre el hombre a lo largo de toda su existencia, ya que la naturaleza del hombre permite que pueda continuar aprendiendo durante toda su vida sin importar su edad cronológica. (Bernardo Carrasco, 2005)

Para Knowles e Izquierdo (Knowles & Izquierdo Castañeda, 2001) Se basan en la definición de Robert Gagné, para señalar que el aprendizaje es en esencia un cambio producido por la experiencia, pero distinguen claramente entre: El aprendizaje como producto, el aprendizaje como proceso y el aprendizaje como función.

Una definición que integra diferentes conceptos en especial aquéllos relacionados al área de la didáctica, es la expresada por Alonso C. M. (Alonso & Otros, 1994) quienes mencionan que “Aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta

como resultado de una experiencia”. De lo anterior destacamos que es básicamente un cambio duradero basado en la experiencia.

Para Juan Ignacio Pozo (Pozo, 2006) el aprendizaje se puede clasificar en: Aprendizaje receptivo, aprendizaje por descubrimiento, así como también el aprendizaje memorístico y el llamado aprendizaje significativo.

Aprendizaje receptivo: Aquí el estudiante recibe el contenido que ha de interiorizar, sobre todo pautado por la explicación del docente, el material impreso, la información audiovisual, los ordenadores, etc. El estudiante sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo.

Aprendizaje por descubrimiento: En esta forma el estudiante debe descubrir el material por sí mismo, antes de incorporarlo a su estructura cognitiva. Este aprendizaje por descubrimiento puede ser guiado o inducido por el docente.

Aprendizaje memorístico: Surge cuando la tarea del aprendizaje consta de asociaciones netamente arbitrarias o cuando el sujeto lo hace de manera intencional y arbitrariamente. Supone una memorización de datos, fórmulas, hechos o conceptos con escasa o nula interrelación entre ellos.

Aprendizaje significativo: Esta forma se da cuando las tareas están interrelacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprender de manera autónoma. En este caso el estudiante es el propio conductor y regulador de los conocimientos y conceptos que pretende aprender.

Según Juan García (García Reto, 2012) en el concepto de aprendizaje significativo, el ser humano tiene la disposición de aprender de verdad sólo aquello a lo que le encuentra sentido de utilidad o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único aprendizaje auténtico y duradero es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural, como aquel aprendizaje desplegado sólo para aprobar un examen, para ganar la materia, etc.

El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional y tiene sentido, ese sentido lo brinda la relación del nuevo conocimiento con conocimientos anteriores, con la propia experiencia y con situaciones cotidianas y reales (Sánchez, 2003).

El aprendizaje significativo para Ballester A. (Ballester Vallori, 2005) es un aprendizaje con sentido. Básicamente está referido a utilizar los conocimientos previos del estudiante para construir un nuevo aprendizaje. El maestro se convierte únicamente en el mediador entre los nuevos conocimientos a adquirir y los estudiantes, los estudiantes participan en lo que aprenden; pero para lograr la participación del estudiante se deben crear estrategias que permitan que el estudiante se encuentre dispuesto y motivado para aprender. Uno de los tipos de aprendizaje significativo son las representaciones esquemáticas de los objetos a aprender, en este sentido el mapa conceptual puede considerarse una herramienta o estrategia de apoyo importante para el aprendizaje significativo.

David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanesian, especialistas en psicología de la educación en la Universidad de Cornell en Nueva York, han diseñado la teoría del aprendizaje significativo, el primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, según el cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas que posee el estudiante.

Ballester (Ballester Vallori, 2005) concluye diciendo que: El aprendizaje es construcción del conocimiento donde todo ha de encajar de manera coherente y para que se produzca un “auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del docente con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, “construyendo”, de manera sólida, los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red del conocimiento”. En resumen, se está planteando la necesidad de un aprendizaje cognitivo y meta cognitivo a la vez.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso de contraste mental, de modificación de los esquemas previos de conocimiento, de equilibrio, luego de conflicto con el nuevo conocimiento y de nuevo equilibrio otra vez.

2.2 Aprendizaje en Matemáticas

Según Mindy Pullishuke (Pollishuke, 2009) afirma que: Una de las teorías asociacionistas más significativas en relación con el aprendizaje de las matemáticas es la de Gagné. Este autor trata de establecer jerarquías de aprendizaje. Es decir, trata de organizar las lecciones de acuerdo con el grado de dificultad y la complejidad de las tareas, para lograr un mayor número de éxitos. Para lograrlo planifica la lección descomponiendo la conducta que hay que aprender en partes más simples y elementales, y las organiza jerárquicamente en una secuencia de instrucción. Gagné llama secuencia de instrucción a una cadena de capacidades o destrezas ligadas a la capacidad superior que se quiere lograr. Esta cadena comienza destacando las destrezas que tienen que estar aprendidas para poder abordar los aprendizajes perseguidos (prerrequisitos), y continúa después delimitando los conceptos y, por último, las destrezas que se van a ejercitar.

Para Pablo Flores (Flores Martines, 2008) actualmente, la forma de concebir el aprendizaje matemático es de tipo estructuralista, especialmente cuando se refiere al aprendizaje de conceptos y leyes, donde se considera que aprender es alterar estructuras, y que estas alteraciones no se producen por medio de procesos simples, sino que se realizan de manera global.

Según Paúl Dienes (Dienes, 2008) las cualidades de este tipo de aprendizaje son muy importantes y se describen a continuación.

A) El aprendizaje matemático se realiza a través de experiencias concretas.

El aprendizaje de conceptos matemáticos se debe introducir a partir de actividades simples que los alumnos puedan manipular para descubrir principios y soluciones matemáticas. Con objeto de que esta estrategia repercuta en las estructuras.

El aprendizaje va dirigido de lo concreto a lo abstracto, por lo que la enseñanza matemática actual promueve que se trabaje con objetos concretos antes de pasar a establecer las abstracciones. Cuando estas abstracciones se han consolidado, entonces estamos en condiciones de emplearlas como elementos concretos. Así, los números son una abstracción, pero llegado un momento del aprendizaje

matemático, estas abstracciones pueden considerarse objetos concretos con los que realizar tareas matemáticas como realizar secuencias, descomponer un número en operaciones con otros números, rellenar cuadrados mágicos, estudiar sus propiedades, etc.

De esta forma como aplicación de la idea de aprendizaje a partir de las experiencias de los estudiantes, Paúl Dienes (Dienes, 2008), siguiendo a Piaget, estableció una serie de principios para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Para lograr que los alumnos aprendan mediante la actividad (principio del aprendizaje activo) a partir de experiencias propias, Dienes (Dienes, 2008) propuso y creó recursos y materiales especiales que facilitarían la manipulación, pero diseñados en función de esta tarea específica. Llama a estos materiales ayudas estructuradas. (Vigotsky, 1990).

Un ejemplo concreto de estos materiales son los bloques lógicos y los bloques multibase (Principio de la ayuda estructurada).

Con la finalidad de que se pueda realizar el paso de la actividad al cambio de estructuras y con ello al aprendizaje, Dienes (Dienes, 2008) propuso que las actividades estructuradas podrían dar lugar a que el estudiante representara los conceptos en al menos dos formas diferentes (Principio de las representaciones múltiples). Por ejemplo, el sistema de numeración decimal puede representarse por medio de la escritura de números, también puede hacerse con un ábaco, o con material multibase.

B) El aprendizaje tiene que arrancar de una situación significativa para los estudiantes.

Para que el aprendizaje pueda llevar a cabo los procesos de equilibrio, tienen que partir de una situación significativa. Esto exige que se presente en forma de un problema del que el aprendiz pueda captar un reto e interrogante, y del que puede comprender cuándo está resuelto este problema.

C) La forma en que los aprendices puedan llegar a incorporar el concepto a su estructura mental es mediante un proceso de abstracción que requiere de modelos.

Dado que los conceptos matemáticos son abstracciones complejas, los aprendices no pueden entrar en contacto con ellas si no es por medio de formas de representación. Estos modelos son representaciones simplificadas de un concepto matemático o de una operación, diseñada para comunicar la idea al estudiante. Hay varias clases de modelos, los modelos físicos son objetos que se pueden manipular para ilustrar algunos aspectos de las ideas matemáticas (como los bloques multibase de Dienes, o los modelos de poliedros en madera). Los modelos pictóricos o gráficos son representaciones bidimensionales de las ideas matemáticas.

D) Una de las formas de conseguir que el aprendizaje sea significativo para los estudiantes es mediante el aprendizaje por descubrimiento

Propuesto por Ausubel, el aprendizaje por descubrimiento sucede cuando los aprendices llegan a generalizaciones sobre los conceptos o los fenómenos sólo por sus logros e interés. En el aula el descubrimiento al que se llega es un descubrimiento guiado.

E) No hay un único estilo de aprendizaje matemático para todos los estudiantes.

Cada alumno tiene su propia idiosincrasia, estado mental y anímico. Si se concibe el aprendizaje como un cambio de estructuras mentales, hay que reconocer que estas estructuras son subjetivas, que se afectan por motivos diversos y que actúan siguiendo modelos distintos para esquematizar los problemas. Se pueden distinguir diversos estilos de aprendizaje.

Paúl Dienes (Dienes, 2008) Sostiene, por último, que la enseñanza no es la única forma de producir aprendizaje. A veces los niños construyen conocimiento por sí mismos a través de interacciones con el entorno y reorganización de sus constructos mentales. A este aprendizaje espontáneo y autónomo se le llama aprendizaje por invención.

El aprendizaje de la matemática tiene un carácter accesorio, es decir no es una ciencia como finalidad de estudio en sí misma, sino que debe servir para interpretar las diversas situaciones del mundo que nos rodea, para buscar alternativas de solución de manera creativa, dinámica y reflexiva, con una perspectiva ética y responsable.

En ese sentido uno de los perfiles de egreso del estudiante de EBR señalado por el reciente documento Currículo Nacional 2016 (MINEDU, Currículo Nacional, 2016), señala que: “El estudiante interpreta la realidad y toma decisiones a partir de conocimientos matemáticos que aporten a su contexto”. El estudiante busca, sistematiza y analiza información para entender el mundo que lo rodea, resolver problemas, proponer alternativas y tomar decisiones pertinentes relacionadas con el entorno. Usa de forma flexible estrategias y conocimientos matemáticos en diversas situaciones, a partir de los cuales elabora argumentos y comunica sus ideas mediante el lenguaje matemático, así como diversas representaciones y recursos que le resultan accesibles.

2.2.1 Las competencias y capacidades matemáticas

En el documento del Currículo Nacional de la Educación Básica 2016, (MINEDU, Currículo Nacional, 2016, pág. 29) se hace referencia a las competencias. En ella nos indica que: La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético. Ser competente supone comprender plenamente la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla. Esto significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en el entorno, analizar las combinaciones más pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada. El desarrollo de las competencias de los estudiantes es una construcción constante, deliberada y consciente, propiciada por los docentes y las instituciones y programas educativos. Este desarrollo se da a lo largo de la vida y tiene niveles esperados en cada ciclo de la escolaridad. El desarrollo de las competencias del Currículo Nacional de la Educación Básica a lo largo de la Educación Básica permite como consecuencia el logro del Perfil de egreso. Estas competencias se desarrollan en

forma vinculada, simultánea y sostenida durante la experiencia educativa. Estas se prolongarán y se combinarán con otras a lo largo de la vida.

Según el documento del Currículo Nacional (MINEDU, Currículo Nacional, 2016, pág. 136) la competencia 24 que se especifica a continuación: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.

Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, mediante el uso de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno.

Para esto plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas.

Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos.

Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas: Es transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada, con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.
- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: Es expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información pertinente que presente contenido algebraico.
- Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales: Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas

propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas que le permitan resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversas funciones.

- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia: Es elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones que pudieran descubrir.

2.2.2 Capacidades para el área de matemática.

Según el Currículo Nacional de la Educación Básica 2016, (MINEDU, Currículo Nacional, 2016, pág. 30) se hace referencia que: Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores, pero importantes implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas.

Los conocimientos son las teorías, conceptos y procedimientos logrados y legados por la humanidad en distintos campos del saber. La escuela trabaja con conocimientos contruidos y validados por la sociedad global y por la sociedad en la que están insertos. De la misma forma, los estudiantes también construyen conocimientos. De ahí que el aprendizaje es un proceso vivo, alejado de la repetición mecánica y memorística de los conocimientos preestablecidos.

Es importante considerar, como nos indica el CN 2016 que la adquisición por separado de las capacidades de una competencia no supone el desarrollo de la competencia. Ser competente es más que demostrar el logro de cada capacidad por separado: es usar las capacidades combinadamente y ante situaciones nuevas.

En el documento Lineamiento para el área de Matemática (MINEDU, Lineamientos generales para el área de matemática, 2016, pág. 5) indica que las capacidades que se desarrollan en el área de matemática son:

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 que el estudiante debe:

- 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 que está observando.
- Usar un modelo obtenido, estableciendo conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser aplicable; ello permite reconocer el significado y la funcionalidad del modelo planteado 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 observadas durante el proceso.
- La matematización destaca la relación entre las situaciones reales y la matemática, que representa y reproduce las características de una situación del entorno desde un argumento matemático.

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.

Según Mogens Niss (Niss, 2002) las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática presente y la función que cumple en diferentes situaciones planteadas.

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, bosquejar y 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. Las estrategias se definen como actividades conscientes e intencionales, que guían el proceso de resolución de problemas; estas pueden combinar la selección y ejecución de procedimientos matemáticos, estrategias heurísticas, de manera pertinente y adecuada al problema planteado.

Por ello, esta capacidad implica que el estudiante:

- Elabore y diseñe un plan de solución factible.
- Seleccione y aplique procedimientos y estrategias de diverso tipo (heurísticas, de cálculo mental o escrito).
- Valore las estrategias, procedimientos y los recursos que fueron empleados; es decir, reflexionar sobre su pertinencia y si le es útil durante el proceso.

CAPACIDAD 4: RAZONA Y ARGUMENTA 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 que sean factibles de argumentar y sustentar.

Por ello, esta capacidad implica que el estudiante:

- Explique sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis que le sirven de sustento.
- 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.

2.3 RENDIMIENTO PEDAGÓGICO:

Para (Bonnefoy, 2006) el concepto de rendimiento se encuentra vinculado al de efectividad o de eficiencia. La efectividad mide la capacidad de alcanzar un efecto deseado. La eficiencia, por su parte, hace referencia a la capacidad de alcanzar dicho efecto con la menor cantidad de recursos posibles. El rendimiento operativamente hablando es una proporción entre el resultado obtenido y los medios que se utilizaron. Se trata del producto o la utilidad que rinde alguien o algo.

Antes de conocer una definición de “rendimiento” debe tenerse claro el rol que este desempeña dentro del sistema educativo. Para ello necesitamos saber que el rendimiento se encuentra inmerso y relaciona los siguientes aspectos:

2.3.1 Rendimiento académico

Para (Benítez, 2016) Todo proceso educativo busca permanentemente mejorar el rendimiento del estudiante. En este sentido, la variable dependiente clásica en cualquier análisis que involucra la educación es el rendimiento académico, al cual también se le denomina rendimiento escolar, esta definición proviene del latín “reddere” que significa restituir, pagar. El rendimiento es una relación proporcional entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. Es un nivel de éxito en la escuela, universidad, en el trabajo, etc.

Según Renzo Gerardi (Gerardi, 1990) Afirma que el problema del rendimiento académico se entenderá de forma científica cuando se encuentre la relación existente entre el trabajo realizado por los docentes y los estudiantes. Por otro lado “la educación” (es decir, la formación intelectual y moral lograda por los estudiantes)

es tomada para estudiar de manera científica el rendimiento, es básica la consideración de los factores que intervienen en ella.

Para (Solano, 2015) antes de analizar el rendimiento académico, deben valorarse diversos factores contextuales como la familia, la sociedad, las actividades extracurriculares y el clima estudiantil, los cuales están ligados directamente con nuestro estudio del rendimiento académico.

(Pizarro, 1985) Sostiene que el rendimiento académico es entendido como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. De la misma forma, ahora desde una perspectiva propia del estudiante, se define el rendimiento como la capacidad de responder satisfactoriamente frente a diversos estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos pre-establecidos.

Este tipo de rendimiento académico puede ser definido y entendido en relación con un grupo social que fija los niveles mínimos de aprobación ante un determinado grupo de conocimientos o aptitudes.

(Alegria Ortega, 2012) Define: **El rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje** alcanzado por el estudiante, por ello, el sistema educativo brindará una importancia primordial a dicho indicador. En consecuencia, el rendimiento académico se convierte en una "tabla imaginaria de medida" para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central de la educación. Sin embargo, en el rendimiento académico, intervienen muchas otras variables externas al sujeto, como la calidad del maestro, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo, etc., y variables psicológicas o internas, como la actitud hacia la asignatura, la inteligencia, la personalidad, las actividades que realice el estudiante, la motivación, etc. El rendimiento académico o escolar parte del supuesto previo de que el alumno es responsable de su rendimiento. En tanto que el aprovechamiento está referido, más bien, al resultado del proceso enseñanza-aprendizaje, de cuyos niveles de eficiencia son responsables tanto el que enseña como el que aprende.

2.3.1.1 Características del rendimiento académico

(Reyes Tejada, 1991) Después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento académico, se puede concluir que hay un doble punto de vista, y son el estático y el dinámico, que encierran al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento académico es caracterizado del siguiente modo:

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

2.3.2 El bajo rendimiento académico.

(Sánchez Vera, 2010) Sostiene que: El bajo rendimiento escolar es, efectivamente, un problema de dimensiones alarmantes. Es por eso, que muchos investigadores se han preocupado de encontrar sus causas, y de explicarlo desde distintos puntos de vista y de diferentes enfoques. Se trata de descubrir los factores que dan origen a ese problema y hacer un recorrido por algunas de las respuestas que se han encontrado. A diferencia de muchos de los países emergentes que tomaron conciencia de la importancia de las matemáticas para la investigación y el desarrollo, en nuestra sociedad se asiste a un deterioro de la enseñanza y del saber de los alumnos en ese terreno. Las matemáticas son indispensables para la generación de saber científico y para el progreso técnico, y por este motivo es necesario que se estimule su aprendizaje y que se formen expertos cada vez más acabados. Pero en contra de esta necesidad se van advirtiendo las falencias en la enseñanza de las matemáticas.

Concluye (Sánchez Vera, 2010) Que: Es necesario que se capacite a más y mejores maestros y se verifique un desarrollo en el aprendizaje de una disciplina básica y en especial en el área de matemática.

Según (Aguilera, 2005) dentro de las exigencias actuales en el ejercicio de la docencia se requiere que se despierte necesariamente el interés del estudiante por aprender y adquirir nuevos conocimientos. **La motivación**, la puede lograr el docente a través de la experiencia en la enseñanza en vía de obtener la efectividad en la estimulación del desarrollo de nuevos conocimientos y pueda apoyar el aprendizaje del estudiante.

2.3.2.1 Causas del bajo rendimiento en el área de matemáticas

Para (Yepes, 2015) Las causas del bajo rendimiento en matemática pueden ser:

- Que el maestro no domine los conocimientos o contenidos y por tanto no verifique los aprendizajes significativos.
- Un maestro que piense que las evaluaciones solo sirven para emitir un juicio de aprobación o no, y no sepa que sirvan también para reorientar o cambiar su plan de trabajo o estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- Maestros que no motiven y hagan atractiva su sesión de clase.
- La fobia que por diversas circunstancias tengan los estudiantes hacia a las matemáticas.
- Estudiantes que no logran concentrar su atención en la clase, debido a factores endógenos y exógenos.
- Estudiantes que están convencidos que las destrezas y contenidos matemáticos no les van a servir para su vida cotidiana.

(Feldman, 2005) Nos afirma que: La gran mayoría de maestros y maestras, conciben el rendimiento como un problema. Se cree que esa gran mayoría intenta muchas alternativas para solucionar ese problema y que, también muchas veces, se impacienta porque parece que ninguno de sus esfuerzos da resultado. Como quiera que sea, es innegable que un estudiante asume el bajo rendimiento como una angustia, mientras que el docente, lo maneja como un problema preocupante.

2.3.2.2 Alternativas para mejorar el rendimiento

La motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática

Todo profesor debe ser consciente de que su trabajo es el más noble y el más gratificante que hay en la tierra. Su gran reto es motivar a sus alumnos para que sean libres, responsables, confiados, positivos, constructivos, proactivos y líderes, porque de estas generaciones depende el futuro del país y de esta humanidad. (<http://www.galeon.com>, s.f.)

Para (De Medrano, 2009) Es un reto para todo profesor lograr que los estudiantes se sientan motivados y atraídos hacia el estudio de la asignatura. Existe una amplia gama de formas y técnicas que le permiten cumplir este propósito, entre ellas se pueden destacar la creación y aplicación de juegos didácticos, la organización de competencias, encuentros de conocimientos, ferias del saber u otras variantes.

(Gonzales Maura & Castellanos Simons, 1995) La motivación se convierte en una poderosa herramientas para el aprendizaje de la matemática, la cual produce satisfacción al mismo tiempo que requiere de los participantes esfuerzo, rigor, atención, memoria y el despliegue de otras habilidades. Si se pretende que el aula sea un verdadero taller de construcción del conocimiento, creación, laboriosidad, y respeto, el profesor debe desplegar actividades que garanticen el desarrollo de las capacidades intelectuales y manuales de los estudiantes teniendo como base una superior atención a sus diferencias individuales y la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje; es necesario utilizar metodologías activas que propicien el diálogo, la reflexión y que promuevan el ejercicio del pensar, enseñen a sus alumnos a aprender a aprender, aprender a estudiar y procesar información a partir de proyectos investigativos comunes que faciliten el ejercicio de su criterio, la satisfacción por aprender y conocer.

2.3.3 Indicadores de logro de aprendizaje

Son indicios o señales que nos permiten observar de manera evidente y específica los procesos y resultados de aprendizaje a través de ciertas conductas observables en el estudiante (UNESCO, 2009).

¿Qué es el nivel de logro?

(MINEDU, Directiva N° 004-vmgp, 2005) Se refiere al nivel o grado de desarrollo y adquisición alcanzado por el educando en relación con los aprendizajes previstos.

Escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular

(MINEDU, Currículo Nacional, 2016, pág. 43) La escala de calificación de los aprendizajes según el Minedu es Literal y Descriptiva.

La calificación con fines de promoción se puede realizar según sea por periodo de aprendizaje (bimestres, trimestres o anual)

Estos niveles permiten establecer conclusiones descriptivas del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante, en función de la evidencia recogida en el período a evaluar; así como se asocian estas conclusiones con la escala de calificación (AD, A, B o C) para obtener un calificativo.

La escala de calificación común y vigente a todas las modalidades y niveles de la Educación Básica es la siguiente:

AD Logro destacado. Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.

A Logro previsto. Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.

B En proceso. Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.

C En inicio. Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultad para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

2.4 EL SOFTWARE MATEMÁTICO

El nivel de desarrollo logrado por la informática en diferentes áreas, en especial en la educación, plantea la necesidad de investigar y profundizar en un conjunto de situaciones relacionadas a la informática educativa, a fin de se ajuste y modifique de manera flexible al avance de las tecnologías, al desarrollo de la sociedad y al entorno de su aplicación.

En ese sentido, (GÓMEZ Gallardo, 2010) indica que actualmente los sistemas educativos se enfrentan al reto de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI. En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, “Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación”, describió el impacto de las TICs en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden e interactúan con el conocimiento y la información.

Al respecto, la UNESCO (2004), citada por (GÓMEZ Gallardo, 2010) señala que en el área educativa los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y metodologías, también a la promoción de la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y de buenas prácticas, la formación de comunidades de aprendizaje y estimulación de un diálogo fluido sobre las políticas a seguir. Con la masificación del uso de las tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor basadas en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso, referenciado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje.

Según (GÓMEZ Gallardo, 2010) para muchos docentes el uso de las TICs implica hacer frente a ciertas desventajas, tales como aprender a usar las tecnologías, actualizar los equipos y programas, sobre todo, implica ocupar un tiempo fuera del lugar de trabajo, el cual muchos docentes no pretenden acceder. Según Mumtag (2005), citado por (GÓMEZ Gallardo, 2010) ,los principales factores que influyen en el uso de las TICs por parte de los docentes son: el acceso a este tipo de

recursos, calidad de software y equipos, facilidad o simplicidad de uso, incentivo para cambiar las prácticas pedagógicas usando tecnología, el apoyo y solidaridad de las escuelas para usar las TICs en el currículo, las políticas nacionales y locales sobre TICs, compromiso con la superación profesional, y la capacitación formal recibida en el uso de las TICs.

A pesar de lo anterior, el uso e implementación de las TICs en el currículo, permite el desarrollo de nuevas e innovadoras formas de enseñar y aprender, debido a que los docentes pueden adquirir mayor y mejor conocimiento dentro de su área permitiendo la innovación, así como también el intercambio de ideas y experiencias con otras instituciones, mejorando la comunicación con los estudiantes.

Utilizar software educativo apropiado a los propósitos educativos propuestos, tiene mucha importancia porque facilita la comprensión y desarrollo de las actividades puestas por el docente hacia el estudiante, así como los recursos para desarrollar dicha actividad.

Este tipo de software ofrece una variedad de actividades factibles de utilizar incluso en otras áreas del quehacer diario de los estudiantes (trabajos independientes) por otro lado el carácter interactivo de cada estudiante permite el desarrollo de actividades intelectuales de interpretación, observación y pensamiento crítico en lo desarrollado.

Tres grandes razones para usar Tic en educación

Según (GÓMEZ Gallardo, 2010), existen 3 razones muy importantes que justifican el uso de TIC en educación.

1a RAZÓN: Alfabetización digital de los alumnos. Todos los estudiantes deben adquirir las competencias básicas en el uso de las TIC.

2a RAZÓN: Productividad. Aprovechar las ventajas que proporcionan al realizar actividades como preparar apuntes y ejercicios, buscar información, comunicarnos (e-mail), difundir información (weblogs, web de centro y docentes), gestión de biblioteca, entre otros.

3a RAZÓN: Innovar en las prácticas docentes. Aprovechar las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las TIC para lograr que los alumnos realicen mejores aprendizajes para con ello reducir el fracaso escolar (alrededor de un 30% al final del periodo lectivo)

Para (GÓMEZ Gallardo, 2010) las principales ventajas y desventajas son las siguientes:

Ventajas del software educativo

- Encamina al aprendizaje.
- Facilita la evaluación y control.
- Suministra información.
- Incrementa la retención.
- Consistencias Didácticas.

Desventajas del software educativo

- Algunos requieren de un navegador y la conexión a internet.
- El exceso de elementos multimedia puede resultar distractor para el estudiante.
- Rigidez y poca naturalidad en los diálogos.
- No existe un control o supervisión de calidad de los contenidos.
- Uso excesivo de la computadora.
- Uso intensivo del acceso de Internet.

La importancia del software en la educación y las matemáticas

Las matemáticas son la principal herramienta con que han contado los seres humanos para entender el mundo que les rodea. De la misma manera, resultaría difícil pensar en algún desarrollo tecnológico realizado al margen de las matemáticas, las cuales son utilizadas todo el tiempo para resolver una gran variedad de problemas de la vida real. Por si esto fuera poco, resulta que son divertidas, y para algunos resultan incluso fascinantes.

Según (Abrate, 2005) una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática se presenta en el software educativo; el cual, si está

bien elaborado y se hace un uso adecuado de él, puede mejorar notablemente el interés y la construcción de conocimiento matemático en los alumnos. No obstante, es necesario que todo docente conozca algunas normas y criterios para la elección de un buen software de matemática, apropiado a su propósito de aprendizaje, puesto que de ello dependerá que se fortalezca el aprendizaje de los estudiantes.

Actualmente los estudiantes tienen la facilidad de poder aprender las matemáticas por medio de diversos programas educativos en donde interactúan y resuelven problemas de acuerdo al nivel y los conocimientos requeridos. Utilizar este recurso digital hace que las matemáticas sean entretenidas, pues también entra en acción el enfoque lúdico de la enseñanza de las matemáticas, es decir el estudiante aprende y a la vez va logrando afianzar ciertas capacidades lógicas y mecánicas espaciales.

Según (Cuicas, 2007), el uso del computador como herramienta mental se concentra en la calidad de la idea, ya que con este se pueden realizar manipulaciones (calcular, graficar, trasladar, ordenar) permitiendo generar y organizar las ideas más fácilmente, apoyando el proceso de aprender. Es evidente que bajo esta perspectiva “el profesor debe encarar un rol de gerenciador de saberes y desarrollador de habilidades que permitan a los alumnos utilizar el análisis crítico y reflexivo” (Cataldi, 2000). El uso de tecnologías en la enseñanza de la matemática permite en el alumnado el desarrollo de habilidades del pensamiento como: relacionar, explorar, inferir, hacer conjeturas, justificar, argumentar y de esta forma construir su propio conocimiento (Fernández, Izquierdo, & Lima, 2000). Para estos autores, estas habilidades pueden ser desarrolladas integrando al trabajo intelectual del estudiante el software matemático. Además, dicha relación puede generar variadas “experiencias y aplicaciones orientadas a producir, calcular, graficar, modelar, explorar, visualizar, clasificar, comparar, aplicar, informar y simular aplicaciones en que se integra la matemática a otras disciplinas” (Oteiza & Miranda, 2001).

En ese sentido, según (Oteiza & Miranda, 2001) con el uso del software la atención se enfoca en facilitar que el estudiante aprenda a procesar la información de la materia, así como, en la transferencia y generalización de los aprendizajes a otros aspectos académicos, personales y sociales. Para la autora, estos aspectos son

primordiales para el desarrollo de las habilidades del pensamiento de orden superior. Por otra parte, agregó que, en el desarrollo de habilidades del pensamiento, es importante conocer de una materia fuentes de datos, heurísticas especiales para manejar datos, así como conceptos específicos para generar, organizar y darle sentido a la información. Sin embargo, este conocimiento no es sustituto de la habilidad para manejar las operaciones lógicas del pensamiento. Ambos aspectos, el conocimiento de la materia y la habilidad para manejar las operaciones del pensamiento son esenciales para lograr un pensamiento productivo. En el desarrollo de habilidades del pensamiento, el papel del educador es esencial ya que debe ayudar al alumnado a modificar sus actuales estructuras cognoscitivas.

Es decir, los beneficios de usar software educativo en matemática se perciben muy interesantes por las implicancias que puede tener, pero sin descuidar el aspecto metodológico del área de matemática.

A. El Software Geogebra

¿QUÉ ES EL GEOGEBRA?

Dentro de la enseñanza de la matemática en nivel medio superior es fundamental la utilización de procesadores geométricos para la enseñanza de esta disciplina. Este tipo de aplicaciones permite abordar la geometría desde una forma dinámica e interactiva que ayuda a los alumnos a visualizar contenidos matemáticos que son un poco más complicados de abordar desde un dibujo estático tradicional. (Roger, 2008).

El software libre también ha hecho aportes significativos en el desarrollo de este tipo de herramientas. Sin duda una de las más conocidas y que mezcla la funcionalidad de un procesador geométrico y algebraico, (Geometría-Álgebra), un software escrito en java muy fácil de usar y que resulta ser una poderosa herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación matemática. Según la página web oficial del software (GeoGebra, s.f.) el programa GeoGebra es un software de matemáticas que reúne geometría, algebra y calculo, desarrollado por Markus LLohenwartre en la Universidad de Salzburgo (Austria) para la enseñanza de la matemática escolar.

Por un lado, GeoGebra es un sistema de geometría dinámica que permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como funciones que a posteriori pueden modificarse dinámicamente.

Por otra parte, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas de manera directa. Así, GeoGebra tiene la potencia de manejarse con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremo (Roger, 2008).

De acuerdo al manual disponible en su sitio oficial geogebra.org, estas dos perspectivas caracterizan a GeoGebra: una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa.

De manera muy sencilla, se pueden construir figuras con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y también gráficas de funciones que pueden ser elaboradas y modificadas de manera fácil y dinámica mediante el uso de un puntero señalador como el mouse.

Este programa gratuito se está convirtiendo en una herramienta revolucionaria en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. GeoGebra permite realizar construcciones dinámicas, fácilmente exportables a aplicaciones web, en las que podemos manipular las expresiones (geométricas, numéricas, algebraicas o tabulares) y observar la naturaleza de las relaciones y propiedades matemáticas a partir de las variaciones producidas por nuestras propias acciones. En su corta historia ya ha obtenido una serie de prestigiosos premios a la calidad didáctica y ha sido traducido a más de 40 idiomas. (Intef, 2014).

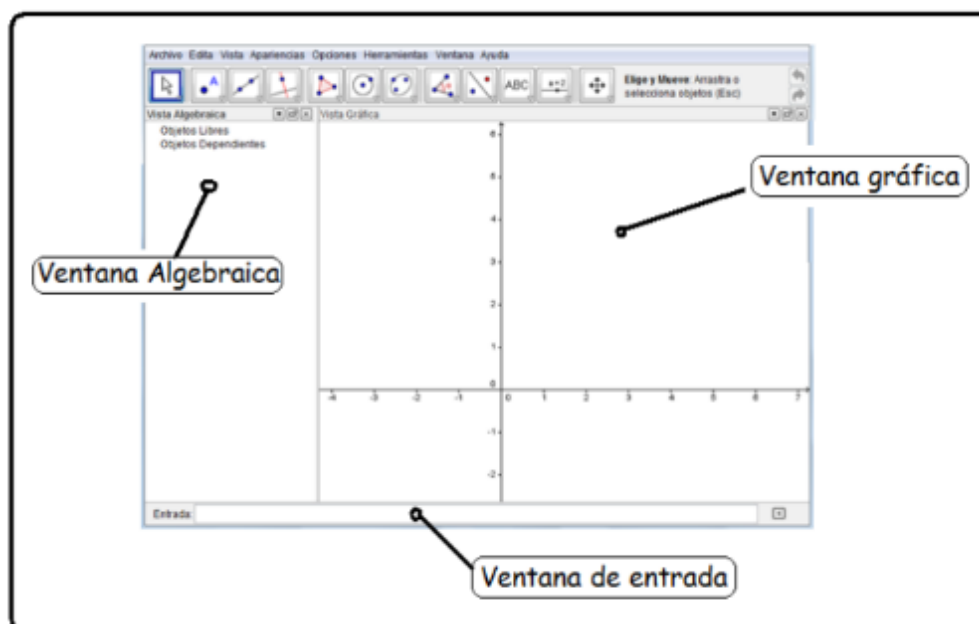


Figura 1. Ventanas del GeoGebra.

Importancia de usar GeoGebra en la enseñanza de ecuación lineal y sistema de ecuaciones.

Este software brinda diversas posibilidades para mejorar su aprendizaje en dicho tema, por ejemplo, el uso de este software facilita la posibilidad de visualizar objetos matemáticos y sus conexiones tanto en una ventana gráfica como en una ventana algebraica a través de la manipulación dinámica de objetos usando la ventana de entrada del GeoGebra, de esta manera, se disminuye la memorización de conceptos.

Del mismo modo, se pueden realizar “arrastres”, con ello es posible **determinar los puntos de corte en el eje “x” e “y” así como el punto de intersección de dos rectas** lineales, también se pueden cambiar escalas con el zoom de GeoGebra, de este modo se obtienen gráficos precisos y no distorsionados de un problema al resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos variables.

Además, según su página oficial (GeoGebra, s.f.), otra de las bondades que tiene el GeoGebra es que al ser un programa portátil y de libre distribución brinda la posibilidad que se pueda reforzar en lugares diversos las tareas según el propio ritmo y tiempo del aprendiz. Otra de las ventajas es que se pueden manejar mejor

los tiempos para dar un significado adecuado a los conceptos que se desean dar y validar las respuestas que se logren en las clases.

B. El aprendizaje de las ecuaciones

El razonamiento algebraico implica representar, generalizar y formalizar patrones y regularidades en cualquier aspecto de las matemáticas. A medida que se desarrolla este razonamiento, se va progresando en el uso del lenguaje y el simbolismo necesario para apoyar y comunicar el pensamiento algebraico, especialmente las ecuaciones, las variables y las funciones. Este tipo de razonamiento estructural está en el corazón de las matemáticas concebida como la ciencia de los patrones y el orden, ya que es difícil encontrar un área de las matemáticas en la que formalizar y generalizar no sea central. (Godino, 2003).

Según (Cuesta, 2010) las imágenes mentales sobre el concepto matemático, así como el proceso de su manipulación, están sustentadas en las experiencias previas (matemáticas o no) del estudiante. En efecto, la definición conceptual personal puede diferir de la definición conceptual formal aceptada por la comunidad matemática vigente, o bien pudo ser aprendida de una manera memorística, es decir, que carece de un aprendizaje significativo. Así, muchas de las experiencias previas del estudiante tienen relación o se generan en el propio proceso de enseñanza, en el cual se presenta, en determinadas ocasiones, el conocimiento matemático como un producto final y refinado.

Como resultado, el estudiante asocia el concepto matemático sólo con las situaciones que le son conocidas en el proceso de instrucción; su experiencia personal se basa en lo "estudiado", o más bien "enseñado", sobre el concepto matemático. La propia investigación en didáctica ha mostrado que algunas de las dificultades en el aprendizaje de los conceptos matemáticos son provocadas por un método tradicional de instrucción que solo enseña rutinas, y que evalúa aquello que los estudiantes pueden hacer mejor, convirtiendo lo evaluado en lo esencial para los estudiantes. (Cuesta, 2010).

En el caso del concepto de ecuación, se documenta que existe una amplia variedad de obstáculos y dificultades en el aprendizaje de los conceptos asociados a su estudio, especialmente en la etapa transitoria, desde una etapa inicial de

comprensión, donde el concepto matemático es concebido de una manera intuitiva o basado en la experiencia, a otra etapa, cuando el concepto se especifica mediante una definición formal a través de la deducción lógica. (Cuesta, 2010).

Esta visión ampliada del álgebra como instrumento de modelización matemática es la que se puede y debe ir construyendo progresivamente desde los primeros niveles educativos, puesto que la modelización algebraica es una cuestión de suma importancia para interpretar las situaciones de su entorno. Aunque el cálculo literal, basado en las propiedades estructurales de los conjuntos numéricos se suele iniciar en secundaria, los procesos de simbolización, expresión de relaciones, identificación de patrones, son propios de los primeros niveles de algebrización, y como hemos visto se pueden, y deben, iniciar de manera secuencial desde la educación primaria. (Godino, 2003).

Muchas de las dificultades se hallan en la articulación entre las diferentes maneras de representar el concepto; la idea de traducción (translation task) surge del análisis que abordan las diferentes traducciones entre distintos tipos de representación (verbal, tabla, gráfica y expresión algebraica). También señalan dificultades en dos tipos de tareas relacionadas con el lenguaje gráfico: de interpretación, en las que el alumno obtiene un significado (o información) o de construcción, en la cual debe generar un producto nuevo. Las dificultades en tareas de interpretación y construcción de gráficos tienen incidencia en el proceso de aprendizaje del concepto de función y ecuación, hasta el punto de que pueden convertirse en un obstáculo para el alumno. (Cuesta, 2010).

La utilización de herramientas informáticas en la Educación puede potenciar una nueva concepción de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la que el docente y el estudiante se benefician. De allí nace la inquietud de investigar una pequeña de las múltiples opciones que ofrece la Tecnología educativa, con la intención de contribuir en la transformación de la Matemática en un conocimiento atractivo, interesante y útil en múltiples manifestaciones de nuestra vida cotidiana. Se ha querido investigar sobre como innovar el proceso de aprendizaje de las ecuaciones reales de una variable, mediante un software educativo, con el cual el estudiante debe aprender a aprender, ser innovador, crítico, con actitudes y destrezas para lograr futuros aprendizajes; y así facilitar la ruptura de la monotonía

que frecuentemente invaden los salones donde ocurre el proceso educativo de la Matemática. (Maita, 2005).

2.6 LOS ENTORNOS VIRTUALES EN EL APRENDIZAJE

Según María Isabel Salinas (Salinas, 2011, pág. 1): Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica en temas específicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, un entorno virtual de aprendizaje (EVA) debe tener cuatro características necesarias, según (Salinas, 2011):

- Constituye un entorno electrónico, no material en sentido físico, creado y constituido por tecnologías digitales.
- Está alojado en la red y se puede tener acceso remoto a sus contenidos por medio de ciertos dispositivos con conexión a Internet.
- El soporte de todas las actividades y situaciones propuestas para los usuarios está dado por los programas educativos y aplicativos previstos para tal fin.
- La interacción no se realiza de manera directa (como en la enseñanza presencial), sino de manera virtual y mediada por tecnologías digitales. Los EVA posibilitan el desarrollo de acciones educativas sin necesidad de que docentes y alumnos interactúen ni coincidan en el espacio o en el tiempo.

La concepción de los entornos indica que presentan una dimensión tecnológica y una dimensión educativa, las cuales se interrelacionan y potencian entre sí. La dimensión tecnológica está señalada y representada por las herramientas o aplicaciones informáticas con las que está elaborado el entorno. Estos recursos sirven de soporte o estructura para el desarrollo de las actividades educativas de matemática. Son diferentes de un tipo de EVA a otro, pero en términos generales, deben estar siempre orientadas al logro de cuatro acciones básicas en relación con dichas propuestas:

- Publicación de materiales necesarios y actividades.
- Comunicación o interacción fluida y bidireccional entre los miembros del grupo.
- Colaboración para la realización de trabajos y actividades grupales.

- Organización de los contenidos y actividades de la asignatura.

Entonces de acuerdo a lo mencionado por (Salinas, 2011) la dimensión educativa de un EVA está representada por el proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en dicho entorno. Esta dimensión nos indica que se trata de un espacio personal y social, muy dinámico, pero basado en la interacción que se genera entre docente y estudiantes a partir del planteo y solución de actividades didácticas. Un EVA se plantea como un ámbito para promover el aprendizaje a partir de acciones de comunicación multidireccionales entre docente y estudiantes. Es decir se transforma en un ambiente de trabajo compartido para la construcción del conocimiento, considerando como eje a la participación activa y la cooperación de todos los demás integrantes del grupo.

2.8 EL BLOG EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Para (Santos Preciado, 2006) las TIC muestran oportunidades novedosas para mejorar de manera intensiva el proceso de adquisición del conocimiento, priorizando la creación de nuevos escenarios y condiciones para que el individuo se apropie de nuevos contenidos y experiencias que generen procesos de reflexión y de análisis de variada profundidad matemática.

La introducción de las nuevas tecnologías, en el campo de la educación, está replanteando muchos de los supuestos educativos tradicionales, hasta el punto de inducir al docente, como agente esencial del proceso educativo, a tener en cuenta la manera cómo afectan las tecnologías en la planificación y elaboración de materiales y recursos. En otras palabras el modelo característico de la enseñanza presencial, basado en el contacto directo entre docente y estudiante, va camino de transformarse en un nuevo modelo, reformulado por el entorno virtual educativo y formativo, pero distante, resulta más flexible y eficaz en muchas de sus desempeños. (Santos Preciado, 2006, pág. 114).

En el campo educativo, los blogs se han ganado un lugar destacado entre los usuarios, sobre todo por su excepcional capacidad para publicar y actualizar contenido en tiempo real e integrar recursos multimedia de diversas características, especialmente aquellos procedentes de los servicios de la Web 2.0 o web social:

audio, vídeo, animaciones, documentos entre otros muchos, todos ellos dotados de notable interactividad.

Según (Larequi, 2007, pág. 3) actualmente el blog es uno de los recursos de publicación en línea más versátiles y fáciles de utilizar por parte de un usuario con una mínima experiencia en la web. Los docentes de ciencias encuentran al blog como una herramienta muy productiva, pues ofrece una mejor relación entre tiempo y esfuerzo invertidos, por un lado y los resultados obtenidos, por otro. Además, son artefactos tecnológicos muy interesantes desde el punto de vista lógico y estructural.

En términos generales un blog se puede adaptar a casi cualquier uso en términos educativos, tanto para el trabajo de los docentes como para el de los estudiantes y, debido a que su práctica moviliza procesos de aprendizaje estructurales y complejos, requiere una planificación desde lo simple hacia lo complejo, tales como comprensión, relación y análisis, enfatizando en la construcción del objeto matemático mediante la matematización, hasta el planteamiento y desarrollo de problemas de diversa índole. Esta planificación junto a elementos gráficos y multimedia, constituyen una herramienta flexible y potente para organizar y formular una gran variedad de actividades didácticas. (Santos Preciado, 2006).

Aunque el blog es una herramienta ágil y dinámica para publicar contenido, su estructura lógico temporal y secuencial puede suponer una traba en determinadas actividades. Existen técnicas para salvar dicha situación como por ejemplo utilizar el blog en páginas estáticas o eliminando de la página principal la secuencia cronológica. También puede resultar clasificar estrictamente el contenido mediante descriptores. Esto equivale a presentar las entradas en orden no cronológico, sino en función de sus categorías y etiquetas. Es necesario señalar que el blog alcanza su mayor eficacia cuando publica elementos de contenidos fáciles de seguir y secuenciar y con una longitud breve. Aunque algunas aplicaciones y plataformas permiten la revisión de entradas propia del trabajo colaborativo, entonces es necesario recalcar que los blogs se han convertido en un fenómeno masivo en la red, de manera que se contabilizan por millones, generando espacios interactivos propios con interconexiones entre blogs y con una verdadera explosión de portales, buscadores o directorios específicos. Es la Blogosfera, en la que su principal activo

de valor es la plena primacía del usuario, uno de los caracteres más sobresalientes en la sociedad de la información. (Marzal García, 2007)

Finalmente resulta importante distinguir, dentro de los blogs educativos dos tipos de publicaciones diferentes: los blogs para docentes, creados por profesores que comparten aspectos interesantes de su práctica educativa, y blogs de aula, que son medios y escenarios de actividades de aprendizaje preestablecidas para estudiantes de matemática, es bueno tener en consideración este deslinde para no perder el norte de los blogs educativos o de aprendizaje. (Santos Preciado, 2006).



3. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

a. Título: “GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL” CHIMBORAZO - 2015.

Autores: Fredy Barahona Avecilla, Olga Barrera Cárdenas, Byron Vaca Barahona, Blanca Hidalgo Ponce.

Resumen: La motivación es un elemento importante a la hora de aprender, el área de conocimiento de las matemáticas no es la excepción, por lo que es necesario innovar permanentemente incorporando tecnologías que se correspondan a las nuevas exigencias y formas de trabajar de los estudiantes. Las nuevas generaciones de estudiantes han encontrado en el uso de las TICs herramientas importantes para comunicarse socialmente, por lo que los docentes debemos aprovechar ese conocimiento incorporando herramientas que faciliten la comunicación mediada pedagógicamente para promover la colaboración, el desarrollo de la criticidad y el conocimiento en nuestros estudiantes. Somos los docentes los responsables de investigar que herramientas y cómo debemos integrarlas a los procesos formativos, el no hacerlo aumenta el riesgo de no aprovechar adecuadamente los recursos tecnológicos. Con esta investigación hemos buscado identificar si la integración del software GeoGebra incide positivamente en el rendimiento de los estudiantes de la asignatura de matemáticas II de la carrera de Industrias Pecuarias.

b. Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.5141 “DIVINO MAESTRO” DEL DISTRITO DE VENTANILLA. - 2011

Autora: Elsa Natividad Guerrero Caballero

Resumen: El uso de GeoGebra y los entornos virtuales de aprendizaje, aportan a mejorar la calidad y variedad de la enseñanza y aprendizaje; que no se consiguen utilizando los métodos habituales.

La investigación fue de enfoque cuantitativo, diseño de estudio pre experimental, de pre prueba pos prueba con una sola medición, para el estudio se contó con una población censal de 127 estudiantes. En los resultados generales se observa la diferencia de los rangos del post test y el pre test, se aprecia que después de la aplicación del software GeoGebra, en el aprendizaje de gráficas de funciones reales; si se mostró diferencia en cuanto a la puntuación de pre y post test, sin embargo, a algunos estudiantes surgió el efecto de la aplicación del software y en 6 estudiantes la puntuación el programa experimental y el estímulo en sí no tiene relevancia. Se confirma el planteamiento que la aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes. Como se aprecia la medición se realiza en una sola aplicación, lo cual podría suponer cierto margen de error, además se aplicó en una temática procedimental en particular cual es la gráfica de funciones. Lo cual es aplicativo, y mecánico y no realiza ningún análisis de sus características ni de sus elementos.

c. Título: MEDIACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E.N° 1136 “JOHN F. KENNEDY” LIMA – PERÚ – 2013

Autora: Tesis presentada por: Judith Beatriz Bello Durand.

Resumen: Concluimos además que las situaciones de aprendizaje plasmadas a través de nuestras actividades, permitieron a los alumnos: Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Matemática sobre Programación lineal: Grafica de ecuaciones e inecuaciones, región factible, vértices de la región factible, cambios de escalas, optimización de la función objetivo. Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Geometría Dinámica con GeoGebra. Obtener gráficos completos y no gráficos distorsionados al representar inecuaciones, haciendo el arrastre para visualizar la región factible mediante el zoom de GeoGebra. Incorporar otra forma metodológica de enseñar, porque no se dejó de lado el uso de lápiz y papel sino que se

brindó la oportunidad que el conocimiento se lograra de manera diferente a través de la mediación de GeoGebra y las situaciones de aprendizaje propuestas a través de las actividades, esto favoreció el tratamiento y conversión del aprendizaje de Programación Lineal porque los alumnos representaron algebraicamente los problemas presentados, luego realizaron una representación gráfica, una representación algebraica y finalmente realizaron una representación verbal concluyendo por escrito la respuesta a la pregunta planteada.

d. Título: APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA PARA MEJORAR EL LOGRO DE LOS APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS DE LAS TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN VICENTE DE PAUL, JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO, AREQUIPA-2017.

Autores: Frank Reinaldo Quispe Mamani, Juan Carlos Chura Quispe.

Resumen: Los resultados establecidos, como fruto de la experimentación demuestran que con el software GeoGebra, se logró que una media de 14, 23 puntos donde todos los estudiantes procesaron mejor su aprendizaje en las transformaciones geométricas. En tanto sin el GeoGebra tuvieron un rendimiento con la media de 9, 92 puntos que se observa una deficiencia en el aprendizaje. El software GeoGebra en la aplicación en las transformaciones geométricas se comprueba nuestra hipótesis de mejorar los logros del aprendizaje significativo de los estudiantes de segundo de secundaria, con una diferencia de media de 4, 31 puntos en las pruebas del pre y post test. El grupo experimental con GeoGebra ha logrado obtener una nota aprobatoria desde 11 a 19 donde la moda es de 30,8 % que representa a 4 estudiantes de la muestra con una nota 14 puntos, donde aprendieron a justificar la combinación de proyecciones y composiciones de transformaciones geométricas con polígonos en un plano cartesiano, y plantear conjeturas con respecto a las partes correspondientes de figuras congruentes y semejantes luego de una transformación. Y antes de aplicar el GeoGebra al grupo experimental sus notas fueron desaprobadas del 61, 5 % desde 07 a 10

puntos y el 38,5 % logro un aprendizaje en las trasformaciones geométricas. El software GeoGebra exige una preparación y capacitación permanente de los profesores en la planificación del tiempo, conocimiento de computación y el contenido del programa debe ser acorde al ciclo de cada estudiante. Para este estudio tomamos como marco teórico al Aprendizaje significado de Ausubel y el software GeoGebra. Nos centramos en la diferencia de una prueba (pre y pos test) para analizar los posibles esquemas de utilización que movilizan a los estudiantes al desarrollar las actividades propuestas. Como resultado de las acciones podemos inferir que los estudiantes lograron mejorar sus aprendizajes y las propiedades de las transformaciones geométricas mediante sesiones de aprendizaje con GeoGebra. Como solución se tiene un modelo de manual de las trasformaciones geométricas con el software GeoGebra, para contribuir la aplicación en el aprendizaje de la matemática y sirva a los profesores para su complementación en las tecnologías de información y comunicación en este nuevo siglo XXI.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la Influencia del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra para mejorar el aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. J. L. Cornejo Acosta, del distrito de Cayma - 2017

Objetivos específicos

- Establecer la influencia del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad matematiza situaciones en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- Determinar la influencia del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.

- Establecer la influencia del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad elabora y usa estrategias en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- Determinar la influencia del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.

5. HIPÓTESIS

Dado que el ser humano está expuesto a estímulos gráficos, en los que participa su capacidad de razonamiento, abstracción y aptitud visual como elementos integradores y sincréticos.

- H1 Es posible que el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra mejore significativamente el aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas, en estudiantes del tercer grado de secundaria.
- H0 Es posible que el uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra **NO** mejore significativamente el aprendizaje en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas, en estudiantes del tercer grado de secundaria.

Específicas

- H1 Existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad matematiza situaciones en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.

- H0 No existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad matematiza situaciones en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- H1 Existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- H0 No existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- H1 Existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del software educativo GeoGebra en el desarrollo de la capacidad elabora y usa estrategias en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- H0 No existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad elabora y usa estrategias en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- H1 Existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.
- H0 No existe influencia positiva del uso de las herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra en el desarrollo de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas en sistemas de ecuaciones lineales y en ecuaciones cuadráticas.

III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.

1.1 Técnicas:

Se utilizaron las siguientes técnicas para el recojo de la información de la variable independiente.

- Pruebas Desarrollo
- Observación documental (Pre test , Post test)

1.2 Instrumentos:

- Lista de cotejo
- Registro de notas

Modelo de instrumento:

1.3 Materiales de verificación:

Se consignan en los anexos.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.

2.1 Ubicación espacial.

La presente investigación se realizará en la I.E “José Lorenzo Cornejo Acosta” ubicada en el pueblo tradicional de Acequia Alta del distrito de Cayma – Arequipa.

2.2 Ubicación temporal.

La investigación se realizará en el mes de septiembre y octubre del año 2017.

2.3 Unidades de estudio.

La unidad de análisis son los estudiantes del tercero de secundaria.

- Grupo experimental: Estudiantes del tercer año sección “A”
- Grupo control: Estudiantes del tercer año sección “C”

Población de estudio

AÑO	Nº de estudiantes
Tercero año “A”	18
Tercero año “B”	17
Tercero año “C”	18
Total	53

Muestra

Para nuestro estudio se consideró el muestreo del método no probabilístico por conveniencia, considerando una sección completa de estudiantes; debido a que las secciones ya están conformadas desde la matrícula dispuesta por el Ministerio de Educación.

Las características fundamentales de los estudiantes que conforman la muestra son:

- Todos cursan el tercer grado de educación básica regular de secundaria, consideramos tienen el mismo nivel académico.
- Las edades de los estudiantes son mayoritariamente de la misma edad.
- El nivel socioeconómico de los integrantes es medio bajo.
- El criterio preponderante para seleccionar como muestra de estudio a los estudiantes del tercer grado, es porque en este grado los estudiantes desarrollan y afianza algunos contenidos sobre geometría para luego profundizarlos; momento oportuno para tratar de mejorar sus

aprendizajes significativos del área de Matemática, utilizando software educativo.

AÑO	N° de estudiantes
Tercero año "A"	18
Tercero año "C"	18
Total	36

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.1 Organización.

- Para la aplicación de las sesiones de aprendizaje y sus actividades, se pedirán los permisos correspondientes a la dirección del plantel.
- La línea de base, se tomarán del registro de notas del II Bimestre (Pre test).
- Las notas finales del III Bimestre se tomarán en cuenta para el post test.
- Los datos recabados serán analizados y presentados en el informe de tesis.

3.2 Recursos.

Los recursos son los siguientes:

- **Instrumentales:**
 - Registro SIAGIE (pres test)
 - Registro de notas de las sesiones de aprendizaje y sus actividades (pos test)
 - El software Excel para tabulación de datos.
 - El software SPSS para la contrastación de la hipótesis.

- **Materiales**
 - Infraestructura y aulas de la I.E
 - Classmate
- **Humanos**
 - Un investigador.
 - Un experto para la validación del instrumento.
- **Económicos**
 - Financiamiento propio.

3.3 Validación de instrumentos.

Los instrumentos son validados por el MINEDU y por un experto en el área.

4. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE INSTRUMENTOS.

- Los resultados serán tabulados en una matriz de datos en Excel.
- Posteriormente serán presentados en tablas y gráficos estadísticos, cada cual con su respectiva interpretación.
- Para el contraste de la hipótesis estadística se utilizará la T de Student con un nivel de significancia de 0,05 y 95% de nivel de confianza.

IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO.

ETAPAS	CRONOGRAMA DE TRABAJO										
1. Diseño del proyecto											
2. Observaciones.											
3. Encuestas.											
4. Fuentes secundarias											
5. Clasificación de material.											
6. Tratamiento de la información.											
7. Análisis de la información.											
8. Redacción preliminar											
9. Impresión.											
10. Presentación.											
TIEMPO EN MESES	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	

ANEXO N° 2
VALIDACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO
GEOGEBRA

EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO EN MATEMÁTICA

Dr. BENJAMÍN MARAZA QUISPE, en Ciencias de la Computación y Especialista en Informática Educativa. La presente lista de cotejos, me permitirá valorar la pertinencia e importancia de la aplicación del software educativo GeoGebra y su influencia para mejorar el aprendizaje de la matemática.

Debe colocar un aspa (X) en el espacio correspondiente Sí o No según corresponda a cada afirmación.

Nº	AFIRMACIÓN	Sí	No
01	Los menús y botones de acción del software educativo, son fáciles de usar.	X	
02	La información que se presenta por cada ventana es claro.	X	
03	El software está elaborado con efecto y animaciones multimedia.	X	
04	Las instrucciones del software son secuenciales, y permite manejarlo fácilmente.	X	
05	Los cuadros y gráficos presentan mensajes de ayuda para facilitar el manejo del software	X	
06	En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema	X	
07	Los contenidos matemáticos están agrupados por temas y títulos.	X	
08	Puedes detener, salir del programa y reiniciar cuando desees.	X	
09	El software educativo presenta ejemplos desarrollados de cada tema	X	
10	El software educativo presenta actividades y ejercicios para que el alumno resuelva	X	
11	El software educativo es el mejor medio para aprender matemática	X	
12	Da gusta aprender con este software educativo	X	
13	Utiliza el software educativo a cualquier hora del día	X	
14	Aprende con facilidad utilizando el software educativo	X	
15	Le parece ameno aprender con el software educativo	X	
16	Considera al software educativo un recurso importante para estar actualizado.	X	
17	Considera apropiado y sencillo la utilización del software para facilitar el aprendizaje de conceptos y aplicarlos en la resolución de problemas.	X	
18	La utilización del el software educativo, permite lograr aprendizajes de manera más sencilla y rápida.	X	
19	El software educativo facilita la solución de problemas	X	
20	La utilización del software educativo te permite ver tus logros y superar tus errores.	X	

De lo anterior Opino que el software Geogebra es importante en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Arequipa, julio del 2017.



Benjamín Maraza Q.
Doctor en Ciencias de la Computación
CPPe: 0729590514

EVALUACIÓN DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO

ASPECTOS PSICOPEDAGÓGICOS

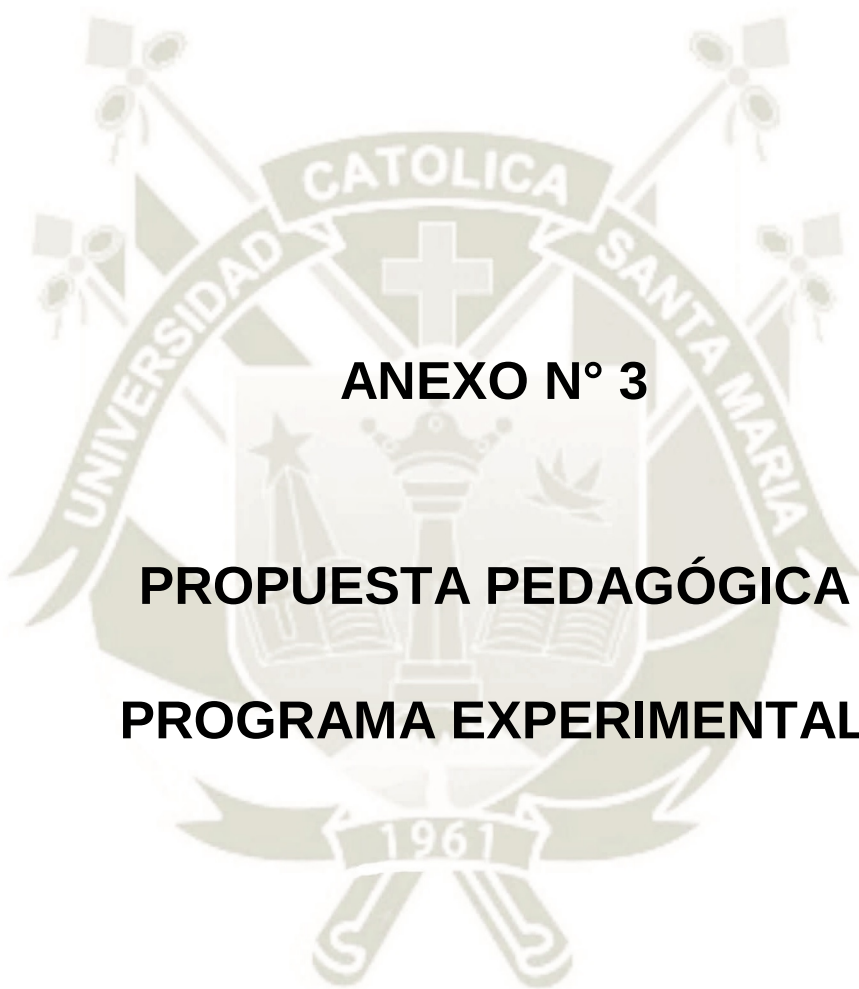
SUB DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE VALORACIÓN				
			N	CN	AV	CS	S
PLANIFICACIÓN CURRICULAR	El software educativo propone una planificación curricular organizada y actualizada.	Los contenidos del programa se encuentran planteados en forma adecuada.					✓
		El contenido del programa guarda coherencia con los lineamientos básicos del DCN.					✓
		El programa presenta los elementos básicos de una Unidad de aprendizaje.					✓
		El programa presenta los momentos de una unidad de Aprendizaje.				✓	
		Existe una coherencia entre la unidad y sesión de aprendizaje.					✓
		La aplicación de Software educativo se encuentra articulado en el PEI de su I.E.				✓	
		La aplicación de Software educativo se encuentra articulado en el PCI de su I.E.				✓	
		La aplicación de Software educativo se encuentra articulado					✓
		El contenido se encuentra actualizado.				✓	
		El contenido es adecuado a la edad de los alumnos.					✓
		El contenido es adecuado al nivel educativo que va dirigido.				✓	
CAPACIDAD DE	El software educativo desarrolla positivamente la capacidad de motivación.	El estudiante muestra interés por el tema tratado.					✓
		El estudiante desarrolla las actividades del programa con entusiasmo.					✓
		El estudiante conserva una actitud perseverante en el uso del programa.					✓
		Es un participante activo en el proceso de aprendizaje usando las Tics como recurso.					✓
CREATIVIDAD	El software educativo desarrolla espontáneamente la creatividad.	El programa despierta y estimula la creatividad del estudiante.				✓	
		El programa estimula la curiosidad del estudiante para explorar con otros programas.				✓	
		El programa demuestra una forma creativa de utilizar el saber.					✓
		Puede desarrollar sin problemas en otros contextos la información obtenida.					✓
ESTILOS DE APRENDIZAJE	El software educativo considera los diversos estilos de aprendizaje.	El nivel de dificultad es adecuado al nivel educativo del estudiante.					✓
		El programa estimula el aprendizaje significativo en el estudiante.					✓
		El estudiante comprende las consignas y trabaja sin confusión y/o frustración.					✓
		El estudiante desarrolla sin dificultades la secuencia de actividades del programa.					✓
PERTINENCIA	El software educativo muestra sus contenidos de manera pertinente.	El programa muestra conceptos pertinentes a los estudiantes.					✓
		El programa muestra vocabulario pertinente a los estudiantes.					✓
		El programa es adecuado a la madurez física de los estudiantes.				✓	
		El programa es adecuado a la madurez intelectual de los estudiantes.					✓
EVALUACIÓN EDUCATIVA	El software establece una evaluación permanente en el proceso de aprendizaje.	El programa permite evidenciar en nivel de logro mediante puntaje.					✓
		El estudiante logra los objetivos pre establecidos en el programa.					✓
		El estudiante puede identificar sus logros de aprendizaje a través de iconos.				✓	
		El estudiante puede manifestar sus logros de aprendizaje en varios tipos de evaluación.				✓	
RETROALIMENTACIÓN	El Software educativo promueve actividades de retroalimentación en el proceso de aprendizaje.	El programa muestra las respuestas correctas al final de cada evaluación.					✓
		El programa brinda información adicional de los temas tratados.					✓
		El programa permite al estudiante ampliar sus conocimientos en el tema.					✓
		El programa ofrece actividades adicionales para lograr los objetivos propuestos.					✓

Instrumento adaptado por Apolaya (2010) a partir de Gonzáles, Carmona y Espiritu, S. (1998) y Squires (1997)

Arequipa, julio del 2017



Benjamin Maraza Q.
Doctor en Ciencias de la Computación
CPPe: 0729590514



ANEXO N° 3

PROPUESTA PEDAGÓGICA PROGRAMA EXPERIMENTAL

USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN LA COMPETENCIA: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

I. PROGRAMACIÓN GENERAL

III BIMESTRE

V UNIDAD			
SESIÓN DE APRENDIZAJE	CAPACIDADES	INDICADORES	TIEMPO
Sesión de aprendizaje N° 1	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	▪ Prueba que los puntos de intersección de dos líneas en el plano cartesiano satisfacen dos ecuaciones simultáneamente.	180m
	Comunica y representa ideas matemáticas	▪ Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.	
Sesión de aprendizaje N° 2	Elabora y usa estrategias	• Emplea propiedades e identidades algebraicas para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales. • Ejecuta transformaciones de equivalencias en problemas de sistemas de ecuaciones lineales.	180m
Sesión de aprendizaje N° 3	Comunica y representa ideas matemáticas	▪ Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.	180m
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	▪ Justifica -a partir de las soluciones- si dos o más sistemas son equivalentes.	
VI UNIDAD			
Sesión de aprendizaje N° 4	Matematiza situaciones	- Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación y expresa modelos referidos a funciones cuadráticas.	180m

	Comunica y representa ideas matemáticas	- Describe las características de la función cuadrática. - Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función cuadrática.	
	Elabora y usa estrategias	- Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función cuadrática.	
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	- Plantea conjeturas sobre el comportamiento de la función cuadrática.	
Sesión de aprendizaje N° 5	Matematiza situaciones	▪ Selecciona información de fuentes, para organizar datos de situaciones de equivalencias, y expresa un modelo referido a ecuaciones cuadráticas de una incógnita.	180m
	Elabora y usa estrategias	▪ Emplea procedimientos, estrategias, recursos gráficos y otros, para solucionar problemas referidos a ecuaciones cuadráticas. ▪ Emplea operaciones algebraicas para resolver problemas de ecuaciones cuadráticas con una incógnita.	

II. METODOLOGÍA

FASE 1: Aplicación de las sesiones de aprendizaje con sus actividades correspondientes.

FASE 2: Aplicación de las guías de GeoGebra con sus actividades correspondientes.

FASE 3: Aplicación de las actividades con el software educativo GeoGebra.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA DE UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE

- Motivación.
- Recuperación de saberes previos.
- Conflicto cognitivo.
- Procesamiento de la información.
- Aplicación de lo aprendido.
- Transferencias de situaciones nuevas.
- Reflexión sobre el aprendizaje.
- Evaluación

IV. SESIONES DE APRENDIZAJE

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

I.E : "JOSÉ L. CORNEJO ACOSTA"
 PROFESOR :
 Área : MATEMÁTICA
 Grado : 3ro - Secundaria
 Duración : 2 horas pedagógicas

UNIDAD 5
NÚMERO DE SESIÓN
1/3

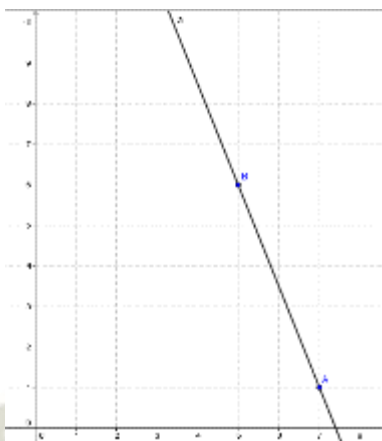
I. TÍTULO DE LA SESIÓN
Sistema de ecuaciones
Propósito:
Que el estudiante emplee expresiones algebraicas y que pruebe que la intersección de dos líneas satisface dos ecuaciones simultáneamente.

II. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Prueba que los puntos de intersección de dos líneas en el plano cartesiano satisfacen dos ecuaciones simultáneamente.
	Comunica y representa ideas matemáticas	Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio: (15 minutos)
- El docente da la bienvenida a los estudiantes. - El docente comenta con los estudiantes lo que se realizó en la sesión anterior y señala el propósito de la sesión de clase. - Asimismo, por medio de una ficha de trabajo (anexo 1), el docente muestra la siguiente situación problemática de vida real: En un grifo de la ciudad de Arequipa, Pilar acaba de poner s/. 13 soles de gasolina a su auto y le paga al grifero con un billete de s/.50. El grifero sólo cuenta con monedas de s/.2 y s/.5 ¿De qué formas puede entregar el vuelto?  - Para continuar el trabajo, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: - Se organizan en grupos de trabajo (grupos de 3), y entre los integrantes asumen responsabilidades. - Se respetan a los compañeros del equipo y se apoyan cuando es necesario. - Participan dando opiniones para llegar a la solución de los problemas.

Desarrollo: (60 minutos)

- El docente sugiere el uso de una tabla para la solución del problema e invita a los estudiantes a probar con todas las posibles opciones. Asimismo, los induce a realizar generalizaciones:



Monedas de s/.2	Monedas de s/.5	Vuelto igual a s/.37
3	11	$5(3) + 2(11) = 37$
5	6	$5(5) + 2(6) = 37$
7	1	$5(7) + 2(1) = 37$
...	...	...
x	y	$5x + 2y = 37$

Esta situación puede representarse como una ecuación de primer grado con dos incógnitas:
 $5x + 2y = 37$

- Luego, el docente pregunta: ¿Qué tipo de gráfico se obtendrá con estos datos? (Respuesta: gráfico lineal). El docente indica a los estudiantes que elaboren el gráfico utilizando los datos de la tabla.
- El docente solicita a los estudiantes que observen la gráfica y que describan sus características. (Posibles respuestas: Es una línea recta, tiene infinitas soluciones).
- A continuación, el profesor pide a los estudiantes que realicen la actividad 2. El propósito de esta actividad es que los estudiantes noten que la intersección de dos gráficas es la solución del sistema.

Según la actividad anterior, obtuvimos que la primera ecuación sería de esta forma: $5x + 2y = 37$

Si a Pilar le dieron 11 monedas, eso significa que $x + y = 11$

Como se trata de monedas, las soluciones son enteras y positivas: →

$$5x + 2y = 37 \quad [(1;16), (3;11), (5;6), (7;1)]$$

$$x + y = 11 \quad \rightarrow [(1;10), (2;9), (3;8), (4;7), (5;6), (6;5), \dots]$$

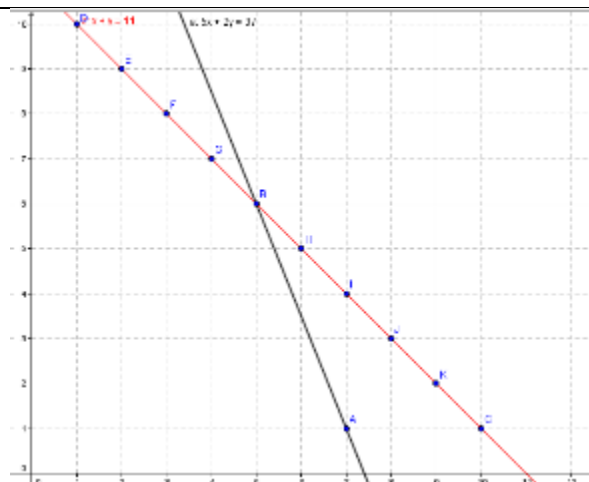


El par ordenado (5;6) es la solución del sistema pues satisface ambas ecuaciones.

Entonces c.s. = $\{(5; 6)\}$

(Respuesta: A Pilar le dieron 5 monedas de s/.5 y 6 monedas de s/.2)

La gráfica quedaría así:



- El docente invita a los estudiantes a analizar la gráfica. ¿En qué punto se cruzan las rectas? (Respuesta: En el par ordenado que satisface ambas ecuaciones y que coincidentemente es la solución al sistema).

Cierre: (15 minutos)

- Para consolidar el aprendizaje, y verificar si el propósito se ha logrado, el docente presenta la situación de la actividad 3. Cada grupo de trabajo participa dando su opinión acerca de cómo resolvería el problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente, conduce a que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones:



- La forma general de una ecuación de primer grado con dos incógnitas es $ax + by = c$, donde a, b, c, x e $y \in R$ con a y $b \neq 0$.
- Un sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas es un conjunto de dos ecuaciones cuya solución satisface simultáneamente ambas ecuaciones.
- Tiene la forma $\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$ en donde x, y, c y $f \in R$ y a, b, d y $e \neq 0$
- La solución del sistema es el par ordenado (x, y) .

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que:
 - Resuelvan la actividad.
 - Investiguen sobre los componentes de los combustibles.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Tizas, pizarra, regla, papelógrafos, cinta *masking tape*, plumones.

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa, se utiliza la ficha de metacognición (Anexo 1).

Fuente: jec.perueduca.pe

Septiembre del 2017

Ficha de trabajo N° 1

I.E “José L. Cornejo Acosta” TERCERO “A”

Integrantes:

Actividad 1

En un grifo de la ciudad de Arequipa, Pilar acaba de poner s/. 13 soles de gasolina a su auto y le paga al grifero con un billete de s/.50. El grifero solo cuenta con monedas de s/.2 y s/.5

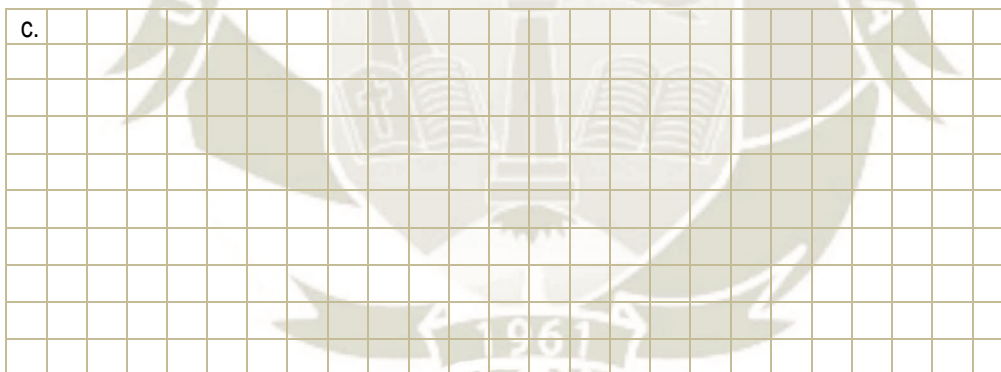
a. ¿De qué formas puede entregar el vuelto?

Monedas de s/.2	Monedas de s/.5	Vuelto igual a s/.37



b. Representa la ecuación obtenida en el sistema cartesiano.

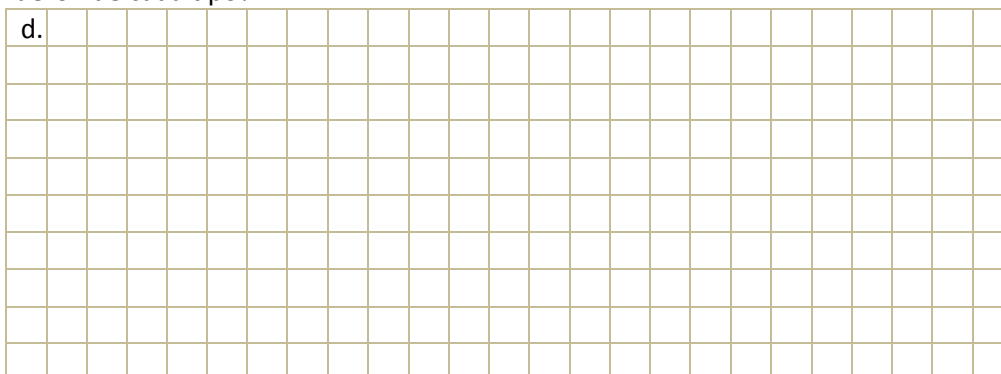
c.



Actividad 2

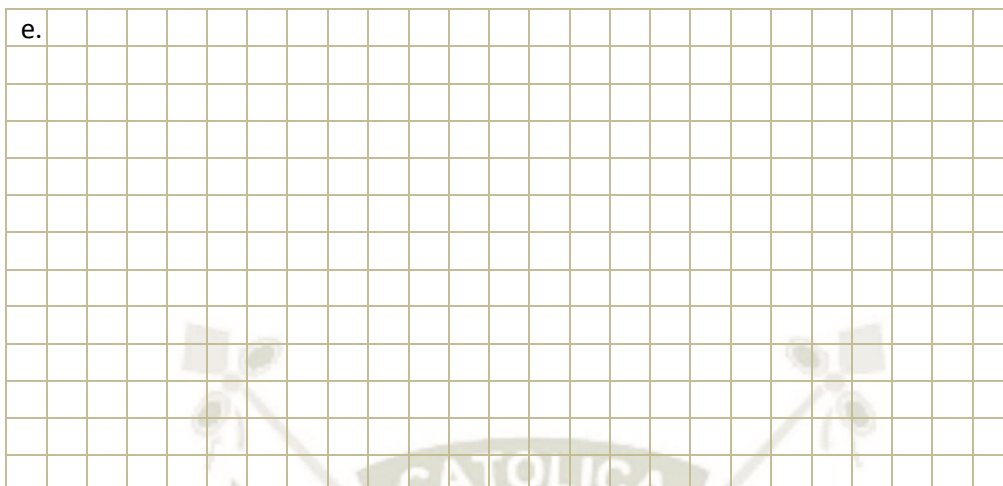
El grifero le da su vuelto a Pilar en monedas de s/.2 y s/.5. Si le da en total 11 monedas, ¿cuántos fueron de cada tipo?

d.



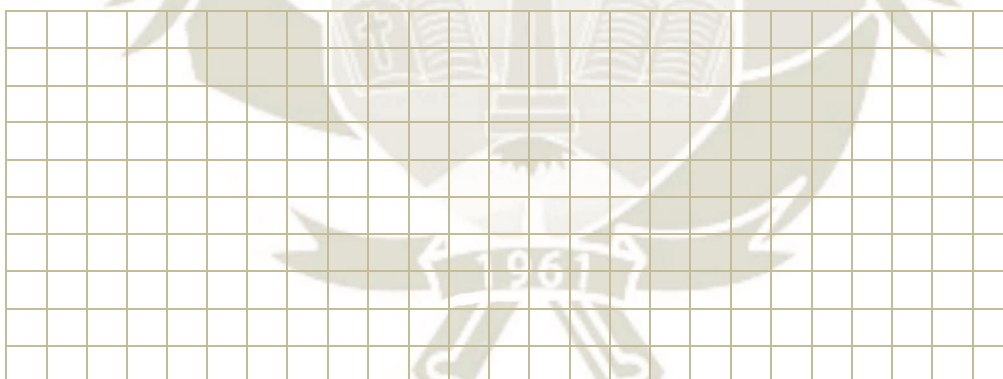
- Grafica ambas ecuaciones:

e.



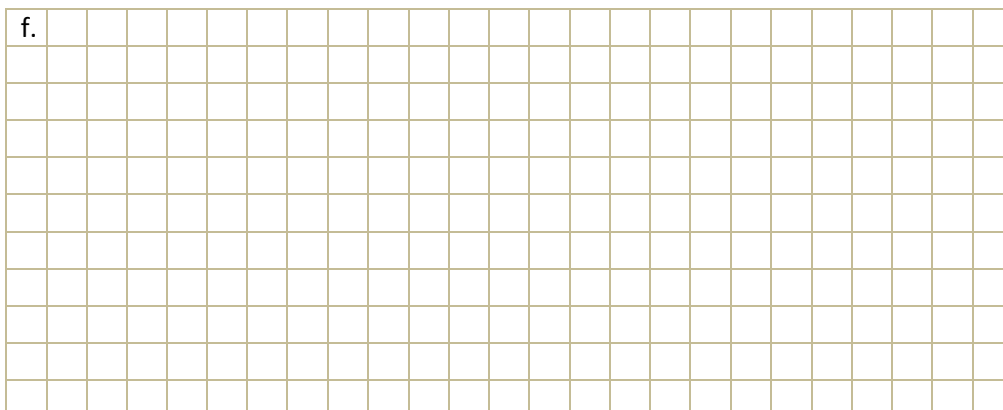
Actividad 3

Carlos puso s/. 130 soles de combustible a su carro y pagó con billetes de s/.10 y s/.20. Si entregó 9 billetes, ¿cuántos billetes de cada denominación usó para pagar?



- Solución gráfica:

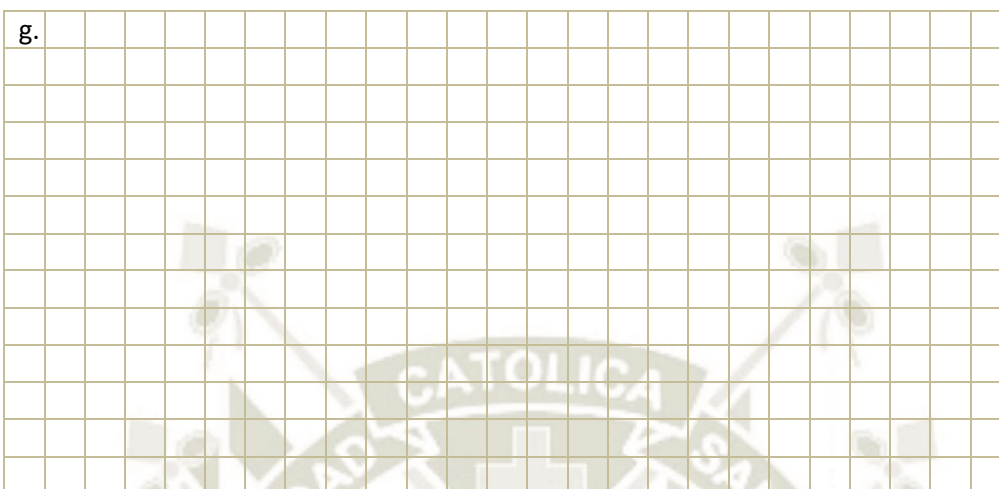
f.



Actividad 4

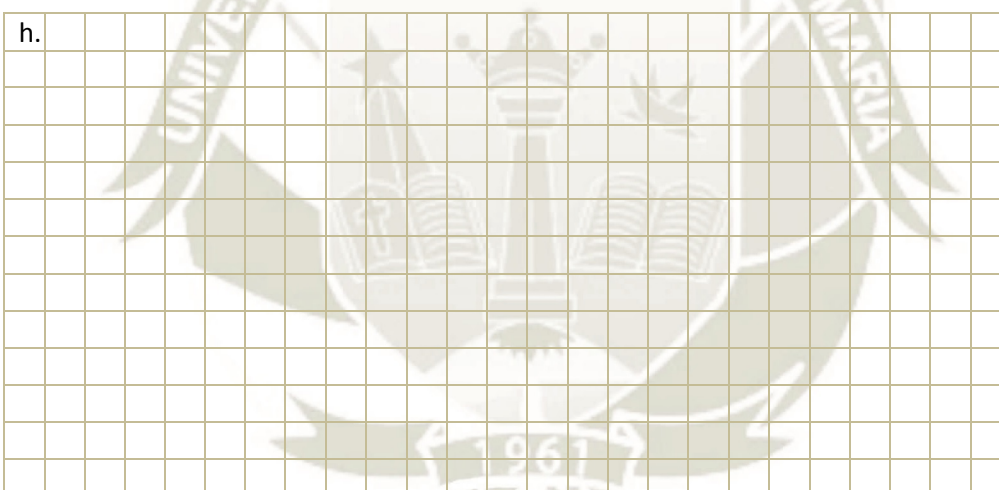
- Resuelve el siguiente sistema:
$$\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

g.



- Solución gráfica:

h.



LISTA DE COTEJO

AÑO Y SECCIÓN: Tercer Año "A"

UNIDAD: 5

SESIÓN DE APRENDIZAJE: 1

DOCENTE RESPONSABLE: _____

Estudiantes	Indicadores			
	Prueba que los puntos de intersección de dos líneas en el plano cartesiano satisfacen dos ecuaciones simultáneamente.		Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.	
	Si	No	Si	No

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

I.E : "JOSÉ L. CORNEJO ACOSTA"
 PROFESOR :
 Área : MATEMÁTICA
 Grado : 3ro - Secundaria
 Duración : 2 horas pedagógicas

UNIDAD 5
NÚMERO DE SESIÓN
2/3

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Resolvemos problemas de sistemas de ecuaciones lineales

Propósito:

Que los estudiantes empleen diferentes estrategias para resolver sistemas de ecuaciones lineales

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	- Emplea propiedades e identidades algebraicas para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales. - Ejecuta transformaciones de equivalencias en problemas de sistemas de ecuaciones lineales.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Luego, comenta con ellos lo que se realizó en la sesión anterior: modelaron problemas de sistemas de ecuaciones lineales.
- En la sesión anterior, se propuso el siguiente problema:
"Un agricultor produce en total 60 jvas de papaya y mango, siendo los precios de venta S/ 85 la jva de papaya y S/ 90 la jva de mango, obteniendo un ingreso de S/ 5 190. Determine cuántas jvas de cada tipo de fruta vende".

Y se modeló el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned}x + y &= 60 \\85x + 90y &= 5190\end{aligned}$$

- El docente pregunta: ¿Cómo encontrarían los valores de las incógnitas?
- El docente explica que existen muchas estrategias para resolver sistemas de ecuaciones lineales; y que en esta ocasión, lo harán de manera algebraica, utilizando transposiciones de términos y equivalencias.



- Los estudiantes se organizan en grupos de trabajo (de 4 integrantes), y entre ellos asumen responsabilidades.
- Respetan a los compañeros del grupo y se apoyan cuando es necesario.
- Participan dando opiniones para llegar a la solución de los problemas.

Desarrollo: 60 minutos

- El docente orienta a los estudiantes a resolver el sistema de ecuaciones lineales (puede utilizar el libro de texto de tercer grado, páginas 72, 73 y 74)
- Por ejemplo, podría despejarse una de las incógnitas de la primera ecuación $y = 60 - x$. Luego, se les consulta: ¿Y qué se puede hacer con la expresión respecto a la segunda ecuación? Se espera que los estudiantes propongan la sustitución de dicha incógnita; así, esta tendría una sola incógnita y, haciendo transposición de términos, podría encontrarse el valor de una de ellas.

$$\begin{aligned}85x + 90(60 - x) &= 5190 \\85x + 5400 - 90x &= 5190 \\85x - 90x &= 5190 - 5400 \\-5x &= -210 \\x &= 42\end{aligned}$$

Regresando a la expresión: $y = 60 - x$, sustituimos $x = 42$ y se tendrá $y = 18$

- Por lo tanto, se encontraron los valores de las incógnitas; ahora, deben darle la interpretación a su resultado. Según la pregunta, la respuesta es: Se venden 42 javas de papaya y 18 javas de mango.
- El docente indica que el método utilizado es el de “sustitución”.

Luego, el docente guía a los estudiantes a buscar otra forma de resolver el sistema

$$\begin{aligned}x + y &= 60 \\85x + 90y &= 5190\end{aligned}$$

Igualamos el coeficiente de una de las incógnitas, pero con signo contrario. ¿Qué operación deben hacer?

$$\begin{aligned}-85x - 85y &= -5100 \\85x + 90y &= 5190\end{aligned}$$

Sumamos las ecuaciones. ¿Qué sucede con una de las incógnitas?

$$5y = 90$$

Despejamos la incógnita y se tendrá que $y = 18$, que al sustituir este valor, se tendrá $x = 42$

- El docente pide a los estudiantes que resuelvan los sistemas de ecuaciones lineales que se formaron a raíz de la modelación de la sesión anterior.

Cierre: 15 minutos

- Para el cierre, cada grupo de trabajo presenta resultados sustenta su estrategia en la resolución de los sistemas de ecuaciones.
- El docente, conduce a los estudiantes a llegar a las siguientes reflexiones y aprendizajes:



-Empleamos propiedades e identidades algebraicas para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales.

-Ejecutamos transformaciones de equivalencias en problemas de sistema de ecuaciones lineales

El método de sustitución consiste en despejar una de las incógnitas -en alguna de las ecuaciones- y sustituir la expresión obtenida en la otra ecuación. Se resuelve la ecuación y se halla el valor de la primera variable; luego, se reemplaza para hallar el valor de la otra variable.

El método de reducción consiste en multiplicar cada ecuación del sistema por un número no nulo, de modo que los coeficientes de una de las incógnitas sean iguales en las dos ecuaciones, luego se restan las ecuaciones obtenidas para eliminar esa incógnita y poder despejar la otra.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que resuelvan las páginas 144, 145, 146 y 147 de su cuaderno de trabajo.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación (2016). *Matemática 3*. Lima: Editorial Santillana.
- Ministerio de Educación (2016). Cuaderno de Trabajo - *Matemática 3*. Lima: Editorial Santillana.
- Ficha de trabajo, Tizas, pizarra.

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia de o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

Fuente: jec.perueduca.pe

Septiembre del 2017

Ficha de trabajo N°2

Situaciones problemáticas que conducen a un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA N° 1 (Método reducción)

Juan pagó S/. 50 por 3 cajas de tarugos y 5 cajas de tornillos. Pedro compró 5 cajas de tarugos y 7 de tornillos y tuvo que pagar S/.74. ¿Cuál es el precio de cada caja de tarugos y de cada caja de tornillos?



SITUACIÓN PROBLEMÁTICA N° 2 (Método de determinantes)

Esther es costurera y quiere aprovechar una oferta de botones. El paquete de botones blancos cuesta S/. 15 y el de botones negros S/.10. Si con S/. 180 compró en total 14 paquetes, ¿cuánto gastó en botones blancos?



SITUACIÓN PROBLEMÁTICA N° 3 (Tanteo)

Con dos camiones cuyas capacidades de carga son respectivamente de 3 y 4 toneladas, se transportó 80 toneladas de madera. Si se hicieron en total 23 viajes ¿Cuántos viajes realizó cada camión?



SITUACIÓN PROBLEMÁTICA N° 4 (Método de sustitución)

La edad de Camila y de su mamá suma 54 años y dentro de 9 años la edad de la mamá será el doble de la edad de Camila. ¿Cuántos años tiene su mamá?



SITUACIÓN PROBLEMÁTICA N° 5 (Método de igualación)

José le pregunta a su tutor cuanto de dinero tiene ahorrado, el profesor, le responde: si a S/. 60 soles le restas el dinero Juan, ese es tu fondo. José le indica un dato más, el profesor le indica si a S/. 250 le restas el cuádruplo del fondo de Juan y este lo divides entre 5 ese es tu fondo. ¿Cuánto dinero tiene José? (fondo de José = x fondo de Juan = y)



SITUACIÓN PROBLEMÁTICA N° 6

La edad de un padre y de su hijo suman 35 años, si el tuviera 17 años menos y el hijo 8 años más, los dos tendrían la misma edad ¿Cuántos años tiene el padre?

- a) 25
- b) 40
- c) 30
- d) 60
- e) 35

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA N° 7

La edad de María es la mitad de la edad de Miguel, pero hace 20 años la edad de miguel era el triple de la edad de María ¿Qué edad tiene María?

- a) 50
- b) 40
- c) 80
- d) 20
- e) 60

Fuente: jec.perueduca.pe

LISTA DE COTEJO

AÑO Y SECCIÓN: Tercer Año "A"

UNIDAD: 5

SESIÓN DE APRENDIZAJE: 2

DOCENTE RESPONSABLE: _____

Estudiantes	Indicadores			
	Emplea propiedades e identidades algebraicas para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales.		Ejecuta transformaciones de equivalencias en problemas de sistemas de ecuaciones lineales.	
	Si	No	Si	No

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

I.E : "JOSÉ L. CORNEJO ACOSTA"
 PROFESOR :
 Área : MATEMÁTICA
 Grado : 3ro - Secundaria
 Duración : 2 horas pedagógicas

UNIDAD 5
NÚMERO DE SESIÓN
3/3

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Resolvemos sistemas en otros contextos

Propósito:

Revisar los elementos que componen un sistema de ecuaciones lineales y analizar su comportamiento e identificar los tipos de soluciones.

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Comunica y representa ideas matemáticas	▪ Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	▪ Justifica -a partir de las soluciones- si dos o más sistemas son equivalentes.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y comenta con ellos sobre lo que se realizó en la sesión anterior. Luego, les plantea la siguiente pregunta: ¿Qué entienden por sistemas de ecuaciones equivalentes?

- Los estudiantes dan sus respuestas según la lectura que debieron realizar como tarea.
- El docente anota las ideas en la pizarra y ordena la información.



- El docente les indica que en esta sesión revisarán los elementos que componen un sistema de ecuaciones lineales y, y analizarán su comportamiento e identificarán los tipos de soluciones.

- Los estudiantes se organizan en grupos de cuatro integrantes y asumen responsabilidades al interior del grupo.
- Respetan la opinión de cada compañero del grupo.



Desarrollo: 60 minutos

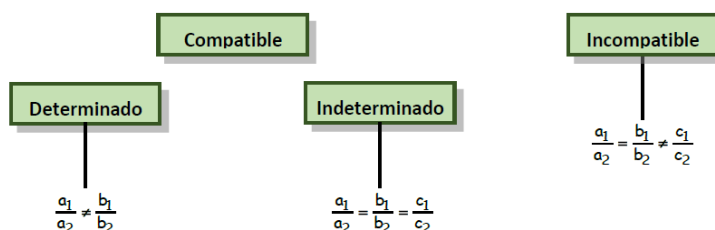
- El docente propone a sus estudiantes que resuelvan los siguientes sistemas por cualquier método:

$$\begin{aligned}x - y &= 8 \\ x &= 5y\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x + y &= 12 \\ x - y &= 8\end{aligned}$$

- Su resultado debe ser $x=10$; $y=2$ para ambos sistemas, es decir, que tienen el mismo conjunto solución, por lo tanto, en este caso se define como sistemas equivalentes.
- El docente pide que generalicen un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. ¿Qué forma tiene un sistema de ecuaciones lineales?

- Los estudiantes guiados por el docente dan la forma: $a_1x + b_1y = c_1$
 $a_2x + b_2y = c_2$
- Los estudiantes definen los elementos que observan y los nombran:
 $a_1; b_1; c_1; d_1$ son los coeficientes
 $x; y$: incógnitas
 $c_1; c_2$: términos independientes
- Las soluciones de los sistemas dependerán de los coeficientes:
- El docente señala cuáles son las relaciones de los coeficientes para que se determine el tipo de solución: única solución, infinitas soluciones y sin solución.



- Los estudiantes resuelven los sistemas de la actividad 1 (ficha de trabajo, anexo 1), en la que deben aplicar la relación entre los coeficientes según el tipo de solución de cada sistema.
- Los estudiantes desarrollan los problemas de sistemas de ecuaciones lineales de la actividad 2 (ficha de trabajo, anexo 1).

Cierre: 15 minutos

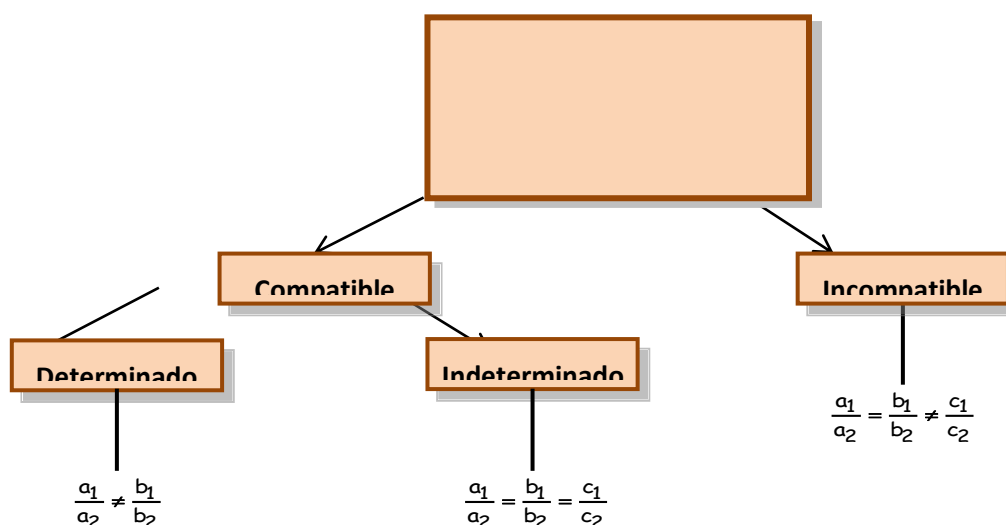
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a las siguientes reflexiones y aprendizajes:

Sistemas equivalentes:

Son aquellos sistemas que tienen el mismo conjunto solución, ejemplo:

$$\begin{array}{lcl} 2x + 3y = 12 & CS\{(3; 2)\} & x + 5y = 13 \\ 4x - y = 10 & & 2x - 3y = 0 \end{array} \quad CS\{(3; 2)\}$$

- Empleamos expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales.
- Justificamos si dos o más sistemas son equivalentes a partir de las soluciones.



IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que construyan un cuadro comparativo del nivel de producción agrícola por regiones, aplicando los conceptos trabajados en esta unidad.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación (2016). *Matemática 3*. Lima: Editorial Santillana.
- Ficha de trabajo.
- Tizas, pizarra.

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia de o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

Fuente: jec.perueduca.pe

Septiembre del 2017



Ficha de trabajo N° 3

Actividad 1

- ¿Qué se puede decir de m para que el sistema tenga una única solución?
 $(3m + 1)x + my = 2$
 $12x + 3y = 1$
- Determina $a+b$ si el sistema tiene infinitas soluciones.
 $(a + 1)x + (b + 2)y = 12$
 $2x + 3y = 4$
- Resuelve el sistema:
 $2abx + by = 1$
 $ax + y = 2$
- ¿Qué valor toma $E = \frac{m-n}{3}$ si el siguiente sistema tiene infinitas soluciones:
 $mx + ny = 3$
 $3x + 2y = 1$
- ¿Qué valor no puede tomar “ a ” si el siguiente sistema tiene solución única?
 $2x + 3ay = 7$
 $3x + y = 8$
- Determina el valor de “ c ” si el sistema tiene infinitas soluciones.
 $ax + 3by = c$
 $3x + 2y = \frac{3}{a}$
- Halla “ a ” si el sistema, no tiene solución.
 $(a + 2)x + 2y = 7$
 $5x + 3y = 8$

Actividad 2

Resuelve los siguientes problemas:

- Un bote inflable a motor, navegando con viento a su favor, recorrió 480 km en tres horas. El viaje de regreso, contra el viento, duró cuatro horas. Calcula la velocidad del bote sin viento y la velocidad del viento en km/h.
- En un monedero hay S/ 850 distribuidos en 33 billetes de los cuales 20 son de S/ 10 y el resto son de S/ 50. De acuerdo a estos datos, Paola y Manuel escribieron sus sistemas de ecuaciones.

$$\begin{array}{ll} \text{Paola:} & \begin{array}{l} x + y = 33 \\ 10x + 50y = 850 \end{array} & \text{Manuel} & \begin{array}{l} x + y = 850 \\ \frac{x}{50} + \frac{y}{10} = 33 \end{array} \end{array}$$
 - ¿Qué representa x y y en cada caso, en el contexto del problema?
 - ¿Cuáles son los posibles valores de x y y ?
- Al hacer un inventario en una librería se anotó que habían 40 lapiceros por un monto de S/ 20. Si solo hay dos tipos de lapiceros a la venta:
 - ¿Se puede saber cuántos lapiceros de cada tipo hay a la venta?
 - ¿Qué ecuaciones se pueden plantear?
- En un salón de clases, el número de alumnos excede en 3 al número de alumnas. Por viaje, se retiraron tres alumnas, y ahora el número de alumnas es $\frac{2}{3}$ del número de alumnos. ¿Cuántas alumnas había inicialmente?
- Tengo la edad que tú tenías cuando yo tenía 8 años. Dentro de dos años, mi edad será igual a la edad que tú tienes. Halla las edades actuales.

LISTA DE COTEJO

AÑO Y SECCIÓN: Tercer Año "A"

UNIDAD: 5

SESIÓN DE APRENDIZAJE: 3

DOCENTE RESPONSABLE: _____

Estudiantes	Indicadores			
	Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.		Justifica -a partir de las soluciones- si dos o más sistemas son equivalentes.	
	Si	No	Si	No

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

I.E : "JOSÉ L. CORNEJO ACOSTA"
 PROFESOR :
 Área : MATEMÁTICA
 Grado : 3ro- Secundaria
 Duración : 2 horas pedagógicas

UNIDAD 6
NÚMERO DE SESIÓN
1/3

I. TÍTULO DE LA SESIÓN
Función cuadrática o de segundo grado
Propósito:
Describir, tabular, graficar y determinar el conjunto solución de la función cuadrática

II. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	- Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación y expresa modelos referidos a funciones cuadráticas.
	Comunica y representa ideas matemáticas	- Describe las características de la función cuadrática. - Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función cuadrática.
	Elabora y usa estrategias	- Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función cuadrática.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	- Plantea conjeturas sobre el comportamiento de la función cuadrática.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (10 minutos)
- El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Además, señala el propósito de la sesión, la cual consiste describir las características de modelos, estableciendo relaciones entre la función cuadrática o de segundo grado en forma gráfica. - El docente pregunta: ¿Cómo es la trayectoria que realiza la pelota del vóley, cuando una estudiante saca al iniciar un juego? ¿Cómo es la trayectoria que realiza la pelota del fútbol, cuando un estudiante patea un tiro libre? ¿Cómo es la trayectoria que realiza la pelota de básquet, cuando un estudiante lanza a la canasta? - Los estudiantes responden a las interrogantes a manera de lluvia de ideas. - El docente comunica a los estudiantes el propósito de la sesión que es: Describir, tabular, graficar y determinar el conjunto solución de la función cuadrática. - El docente, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:



- Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados.

- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada a la función cuadrática o de segundo



Desarrollo (60 minutos)

- Los estudiantes organizados en pares trabajan **Modelando la función cuadrática.**

Situación Problemática N° 1

Juan tiene un terreno en forma cuadrada, para repartirlo en herencia a sus dos hijos desea convertirlo en un rectángulo para ello, a un lado le aumenta 4 metros y al otro lado le disminuye 2 metros.

¿Cuál es la función que representaría al área del terreno?

¿Cuál será su grafica?

- Los estudiantes deducirán el proceso para hallar la función que representaría al área, a partir de la fórmula del área y su multiplicación de polinomios.
- El docente media el proceso de aprendizaje absolviendo las dudas de los estudiantes y cotejando los resultados. Luego, induce a los estudiantes a modelar la forma general de la función lineal, cuya regla de correspondencia es: $f(x) = x^2 + 2x - 8$
- Realizan el cuadro de tabulación.

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y							

- Resuelven Valor numérico.
 $f(x) = x^2 + 2x - 8$
- Luego de completar la tabla realizan la gráfica de la función.
Los estudiantes procederán a entregar sus papelógrafos con sus respuestas.
- El docente presentara un papelógrafo con el problema resuelto.
- Define la regla de correspondencia que expresa la función.
- Representa gráficamente la función y describe sus características.



Situación Problemática N° 2

La función ganancia de, en nuevos soles de una empresa de ventas está dada por $g(x) = -2x^2 + 60x + 3000$, grafica la función y encuentra la ganancia máxima, sabiendo que "x" representa el tiempo de venta en días.

- Realizan el cuadro de tabulación.

Días de venta (X)	0	5	10	15	20	25	30
Ganancia (y)							

- Resuelven Valor numérico.
 $g(x) = -2(x)^2 + 60(x) + 3000$
- Luego de completar la tabla realizan la gráfica de la función.
Los estudiantes procederán a entregar sus papelógrafos con sus respuestas.

Cierre (20 minutos)

- El docente promueve la reflexión en los estudiantes y los sensibiliza a las diferentes aplicaciones de las funciones de segundo grado.
- La necesidad de identificar:
 - a. ¿Los valores que se relacionan representan una función? ¿Por qué?
 - b. ¿Cuál será su regla de correspondencia?
 - c. Grafica la función.
 - d. ¿Cuál es su dominio y rango?
- El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:



- Toda función cuadrática se representa mediante la expresión:
 $f(x) = ax^2 + bx + c$.
- Su gráfica es una parábola.
- El dominio de la función, son todos los valores que toma la variable "x" (primeras componentes).
- El rango de la función, son los valores que toma la variable "y" a partir del vértice (segunda componente).

- El docente finaliza la sesión planteando las s interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes:

1. Resolver la actividad de la página 100 del texto Matemática 3 del MINEDU.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.

MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas Resolvamos 2 (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.

Plumones, cartulinas, papelotes, cinta **masking tape**, pizarra, tizas, etc.

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa, se utiliza la ficha de metacognición (Anexo 1).

Fuente: jec.perueduca.pe

Septiembre del 2017

Actividad N° 4

1. Determina los cortes con los ejes de las parábolas siguientes:
 - a. $y = 2x^2 - 14x + 24$
 - b. $y = 5x^2 - 10x + 5$
 - c. $y = 6x^2 + 12$
 - d. $y = 3(x - 2)(x + 5)$
 - e. $y = 3(x - 2)^2$
 - f. $y = 3(x^2 + 4)$
2. Determina la ecuación de una parábola cuyos cortes con el eje X sean los puntos (1,0) y (3,0).
3. Determina la ecuación de la parábola cuyos cortes con el eje X sean los puntos (-2,0) y (3,0) y con el eje Y sea (0,4).
4. Determina la ecuación de una parábola que corte al eje X en el punto (2,0) y al eje Y en (0,6).

LISTA DE COTEJO

AÑO Y SECCIÓN: Tercer Año "A"

UNIDAD: 6

SESIÓN DE APRENDIZAJE: 1

DOCENTE RESPONSABLE: _____

Estudiantes	Indicadores					
	Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación y expresa modelos referidos a funciones cuadráticas.		Describe las características de la función cuadrática.		Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función cuadrática.	
	Si	No	Si	No	Si	No

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

I.E : "JOSÉ L. CORNEJO ACOSTA"
PROFESOR :
Área : MATEMÁTICA
Grado : 3ro- Secundaria
Duración : 2 horas pedagógicas

UNIDAD 5
NÚMERO DE SESIÓN
2/3

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Resuelve problemas, aplicando ecuaciones cuadráticas en diversos contextos

Propósito:

"Resolver problemas de diversos contextos, aplicando los métodos de resolución de una ecuación cuadrática".

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
PIENSA Y ACTÚA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	Selecciona información de fuentes, para organizar datos de situaciones de equivalencias, y expresa un modelo referido a ecuaciones cuadráticas de una incógnita.
	Elabora y usa estrategias	- Emplea procedimientos, estrategias, recursos gráficos y otros, para solucionar problemas referidos a ecuaciones cuadráticas. - Emplea operaciones algebraicas para resolver problemas de ecuaciones cuadráticas con una incógnita.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta en un proyector el siguiente enlace: <https://www.thatquiz.org/es/previewtest?M/G/Y/A/Q6FU1409028417>
- En este enlace se presentan diversas situaciones:

Para cercar un terreno de 300 metros cuadrados se han usado 70 metros de alambre. Las dimensiones de la finca son

- ☐ a) 25 metro y 12 metros
- ☒ b) 20 metros y 15 metros
- ☐ c) 4 metros y 75 metros
- ☐ d) 6 metros y 50 metros
- ☐ e) 60 metros y 5 metros



- El docente señala la utilidad de las ecuaciones cuadráticas para resolver problemas diversos y resuelve junto a los alumnos el primer problema de la página web mostrada.
- El docente presenta el propósito de la sesión: "Resolver problemas de diversos contextos, aplicando los métodos de resolución de una ecuación cuadrática".

- Para continuar con el trabajo, el docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Los estudiantes se organizan en grupos de trabajo.
- Se apoyan en el trabajo cuando es necesario.
- Participan para llegar a la solución de los problemas, respetando la opinión de los miembros del grupo.



Desarrollo: 60 minutos

- Los estudiantes resuelven los problemas de la ficha de actividades con el apoyo del docente. Los estudiantes pueden recurrir como fuente de consulta al texto de tercer grado de secundaria, página 106.
- El docente brinda algunos ejemplos -parecidos a los problemas- para que los estudiantes razonen, discutan y obtengan las ecuaciones cuadráticas que presentan los problemas.
- El docente verifica los resultados de las ecuaciones e induce a los estudiantes a responder coherentemente, pide a los estudiantes que den sus respuestas con sus respectivas unidades.
- Cada grupo deberá exponer un problema de la ficha de trabajo e indicar los procedimientos seguidos.

Cierre: 15 minutos

- El docente, conduce a los estudiantes a llegar a las siguientes reflexiones sobre los aprendizajes:



Hemos empleado estrategias que nos ayudan a resolver problemas con planteamiento de ecuaciones cuadráticas.

Es importante formular bien una ecuación, para resolverla correctamente mediante una de las estrategias aprendidas, ya sea por factorización o por fórmula general.

Finalmente debemos tomar en cuenta que el resultado de la ecuación no es necesariamente la respuesta del problema, deben ser cuidadosos al momento de responder la pregunta de manera coherente.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Los estudiantes escogen y resuelven 5 problemas de la página web presentada al inicio de la clase.
- El docente solicita que recopilen la información sobre el uso racional de los servicios. Información necesaria para el informe de la unidad.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación (2012). *Matemática 3*. Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Ficha de trabajo.
- Tizas y pizarra.
- Papelógrafos y plumones.
- Classmate

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia de o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

Fuente: jec.perueduca.pe

Septiembre del 2017

Ficha de trabajo N° 5

Actividad 1

1. El profesor dicta una ecuación de segundo grado a sus alumnos; Javier se equivoca al escribir el término independiente y obtiene como soluciones 8 y 2. Patricio se equivoca en el término de primer grado y obtiene como solución -7 y -3 . ¿Cuál fue la ecuación dictada?
2. La diferencia de cuadrados de dos números enteros positivos consecutivos es 17. Halla el menor número.
3. La suma de un número con su recíproco es 2. Determina la potencia 5 de dicho número.
4. Por cierto número de cuadernos se pasó S/ 100, si el precio por uno de ellos hubiera sido un sol menos, se tendrían 5 cuadernos más por el mismo precio. ¿Cuántos cuadernos se compraron?
5. Una pileta rectangular tiene 18 m de largo y 16 m de ancho. Alrededor de dicha pileta hay un camino rectangular de ancho constante. Halla el valor de este ancho sabiendo que el camino tiene 72m^2 de área.
6. Un comerciante compró cierto número de lápices de dibujo por S/ 320. Si cada lápiz hubiera costado 4 soles menos habría podido comprar 4 lápices más. ¿Cuánto costó cada lápiz?
7. El estacionamiento de una compañía tiene 120 m de largo y 80 m de ancho. Debido a un aumento en el personal, se decide duplicar el área del estacionamiento añadiendo franjas de igual ancho en forma de L (para situar al extremo y a un lado). Determina dicho ancho.
8. Si hubiera comprado 4 CD más pagando 24 dólares más en total, cada CD me hubiera resultado a 3 dólares menos. ¿Cuántos CD compré si pagué 216 dólares?
9. Al concluir una obra, un trabajador de construcción civil y su ayudante recibieron 1600 soles cada uno, habiendo trabajado el ayudante 12 días más. Si el jornal del trabajador de construcción civil es 30 soles más que el de su ayudante, ¿cuántos días laboró este?
10. Un hospedaje en la ciudad tiene 36 habitaciones disponibles a S/ 100 por día cada una. El administrador decide elevar el precio para adquirir mayores ingresos pero, por cada S/ 5 que aumente a dicho precio, una habitación quedará sin la posibilidad de alquilarse. ¿Cuál será el precio de la habitación si los ingresos del día ascienden a S/ 3 900?



Fuente: jec.perueduca.pe

LISTA DE COTEJO

AÑO Y SECCIÓN: Tercer Año "A"

UNIDAD: 6

SESIÓN DE APRENDIZAJE: 2

DOCENTE RESPONSABLE: _____

Estudiantes	Indicadores					
	Selecciona información de fuentes, para organizar datos de situaciones de equivalencias, y expresa un modelo referido a ecuaciones cuadráticas de una incógnita.		Emplea procedimientos, estrategias, recursos gráficos y otros, para solucionar problemas referidos a ecuaciones cuadráticas.		Emplea operaciones algebraicas para resolver problemas de ecuaciones cuadráticas con una incógnita.	
	Si	No	Si	No	Si	No

I.E José L. cornejo Acosta - Tercero de secundaria

GUÍA N° 01

TEMA: NOCIONES GENERALES

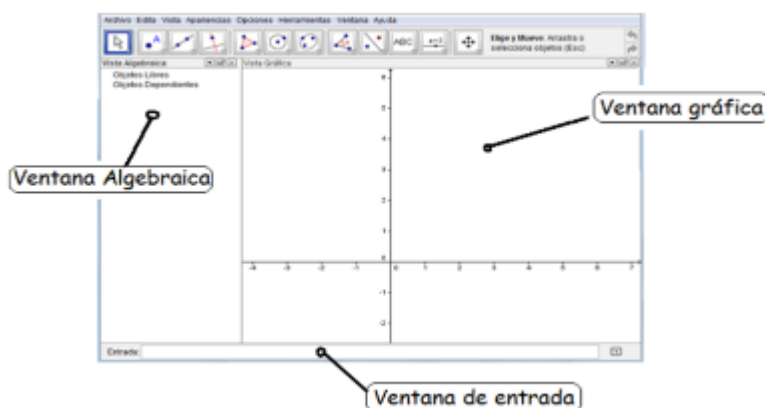


ESTUDIANTE			
GRADO Y SECCIÓN		FECHA	

Instrucciones: Estimado estudiante, utilizando el software Geogebra vas a aprender a utilizar las principales funciones, efectuando las instrucciones señaladas y aplicando los conocimientos teóricos previos sobre el tema brindado en clase.

- A. Reconociendo las ventanas y menú de herramientas:

GeoGebra



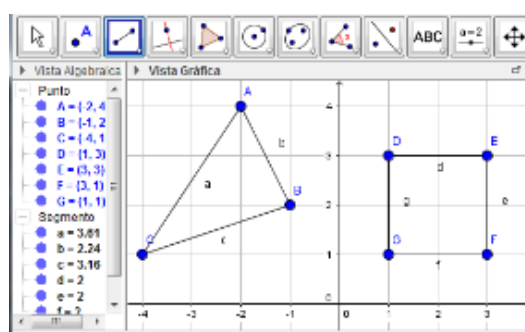
Todas las opciones del menú herramientas. La descripción de cada una aparece al superponer el mouse sobre ellas.

1. PUNTOS Y POLÍGONOS: Hacer clic en la herramienta punto y luego ubicar varios puntos, en distintas partes de la vista gráfica. Ahora hacer clic en la herramienta segmento y unir varios puntos para formar triángulos, cuadriláteros, etc.

- Nos dirigimos a la herramienta "Punto".



luego segmento

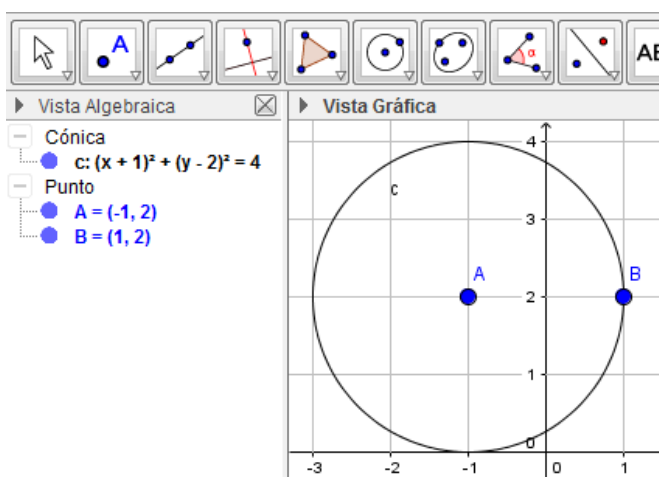


Ahora traza otros seis polígonos diferentes.

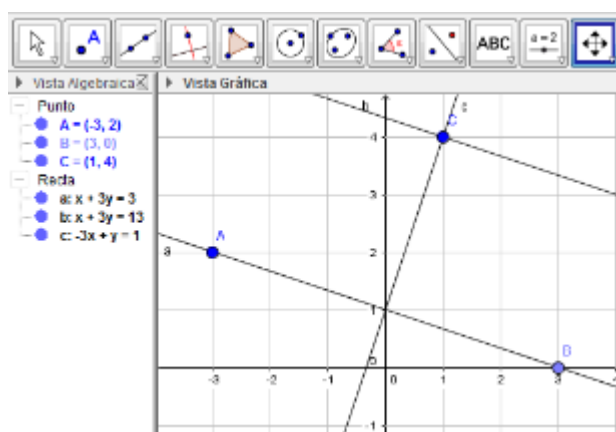
2. CIRCUNFERENCIAS: Hacer clic en la herramienta circunferencia y luego ir a vista gráfica y hacer clic donde desea tener al centro de la circunferencia, luego deslice el mouse hasta donde desee el punto sobre la circunferencia.



Note que al ubicar el punto central y fijar el punto de la circunferencia, se va generando la respectiva ecuación cónica. Dibuja varias circunferencias: concéntricas, tangentes unas a otras y secantes.



3. TRAZAR PERPENDICULARES Y PARALELAS: Dibujar una recta y un punto exterior a ella. Haga clic en la herramienta de rectas paralelas y luego en ventana gráfica seleccione la recta y punto anterior. Haga lo mismo con la opción de rectas perpendiculares.



Experimente con otras opciones y herramientas como: polígono, ángulos, elipse, simetría, texto, y muestre al docente sus creaciones.

“El éxito lo encuentra quien lo busca”

I.E José L. cornejo Acosta - Tercero de secundaria



GUÍA N° 02

TEMA: SISTEMA DE ECUACIONES

ESTUDIANTE			
GRADO Y SECCIÓN		FECHA	

Instrucciones: Estimado estudiante, utilizando el software Geogebra vas a aprender a resolver sistemas de ecuaciones lineales, efectuando las instrucciones señaladas y aplicando los conocimientos teóricos previos sobre el tema brindado en clase.

B. Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones lineales.

$$x + y = 2$$

$$x - y = 6$$

Y vamos a hallar la solución del mismo utilizando el software Geogebra.

GeoGebra

1. Inicia el software Geogebra haciendo doble clic en el ícono del programa ubicado en el escritorio:



2. Has clic en la barra de entrada.

Entrada:

3. Ingresa la primera ecuación:

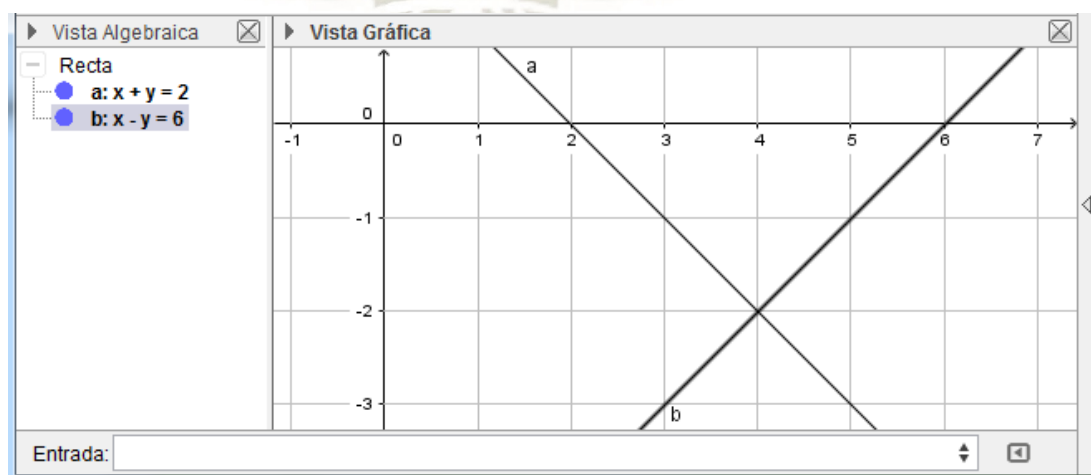
Entrada: $x+y=2$

Luego presiona Enter y la expresión quedará ingresada en la ventana de vista algebraica.

4. Ahora ingresa la segunda ecuación:

Entrada: $x-y=6$

5. En la ventana de "Vista Algebraica" y "Vista Gráfica" debe aparecer lo siguiente:



6. A continuación vamos a hallar el punto de intersección (solución) de ambas ecuaciones.

Nos dirigimos a la herramienta “Punto”.



Hacemos clic en el triángulo de la parte inferior y se despliegan todas las opciones de dicha herramienta.

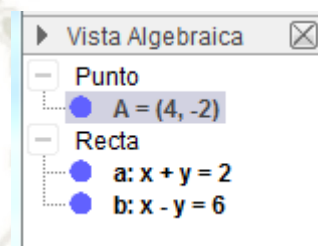
Escogemos la que corresponde a “intersección”



A partir de ese momento el programa espera que indiquemos dos elementos geométricos que se van a intersectar.

Con el mouse hacemos clic sobre cada una de las dos gráficas de las ecuaciones.

Ahora en la ventana de “Vista Algebraica” aparece el punto con las coordenadas de la intersección.



Entonces: $x = 4$; $y = -2$

GeoGebra

- C. Aplica los mismos pasos y procedimientos para resolver el siguiente sistema:

$$\begin{aligned} 3x - 2y &= -2 \\ 4x + y &= 1 \end{aligned}$$

- D. Explica que sucede en la representación y respuesta del sistema:

¿Cómo se llama el sistema?

¿Cuál es la respuesta del sistema?

$$\begin{aligned} 2x - 3y &= 6 \\ 6x - 9y &= 18 \end{aligned}$$

- E. Explica que sucede en la representación y respuesta del sistema:

¿Cómo se llama el sistema?

¿Cuál es la respuesta del sistema?

$$\begin{aligned} x - 5y &= 10 \\ 3x - 15y &= -15 \end{aligned}$$

*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado.
Un esfuerzo total es una victoria completa” (Mahatma Gandhi)*

I.E José L. cornejo Acosta - Tercero de secundaria

GUÍA N° 03

TEMA: ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO



ESTUDIANTE			
GRADO Y SECCIÓN		FECHA	

Instrucciones: Estimado estudiante, utilizando el software Geogebra vas a aprender a resolver ecuaciones de segundo grado, efectuando las instrucciones señaladas y aplicando los conocimientos teóricos previos sobre el tema brindado en clase.

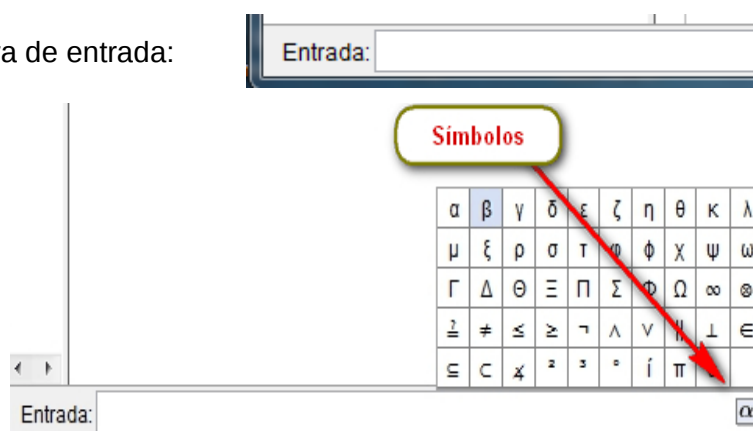
F. Tenemos la siguiente ecuación cuadrática. $f(x) = -x^2 + 2x + 3$

1. GRAFICANDO CON

Ingresas la función en la barra de entrada:

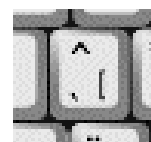
En lugar de $f(x)$ coloca: $y=$

Para el exponente de x^2 ingresa la variable y al final de la barra de entrada esta la herramienta de símbolos. Haces clic en la correspondiente al exponente 2.



Otra opción, desde el teclado presionar la tecla presionar: **Shift +**

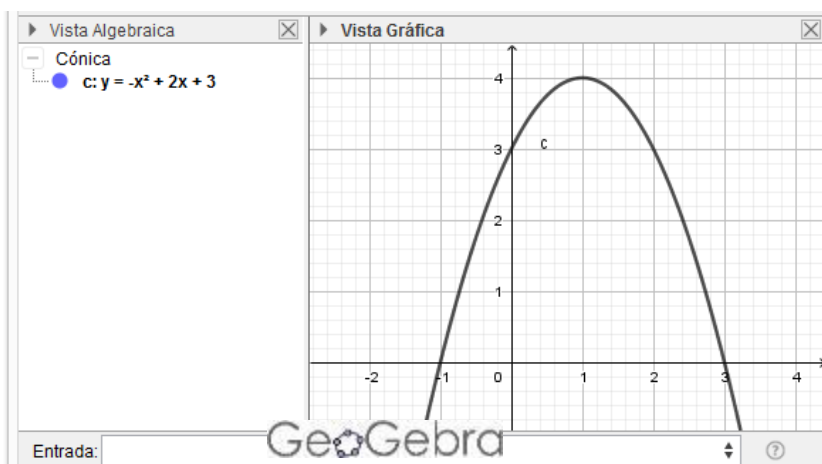
Si no se dispone del símbolo (^), puedes ingresar: **Alt + 94**



Ingresas la función en la barra de entrada:



Ten en cuenta las recomendaciones para ingresar el exponente al cuadrado. Obtendrás la siguiente imagen en la Vista Gráfica.



2. ENCONTRANDO
LAS RAÍCES CON

Ahora vamos a hallar las raíces de la Ecuación Cuadrática: $-x^2 + 2x + 3 = 0$

Nos dirigimos a la herramienta "Punto".

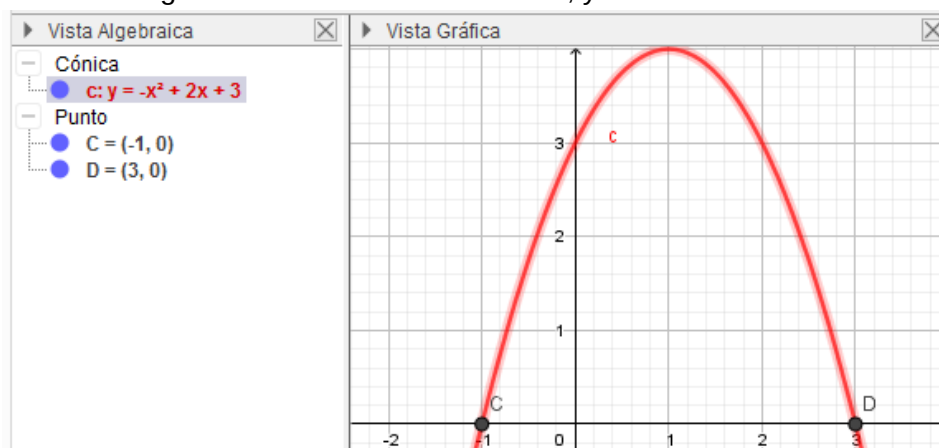


Hacemos clic en el triángulo de la parte inferior y se despliegan todas las opciones de dicha herramienta.

Escogemos la que corresponde a “Raíces”



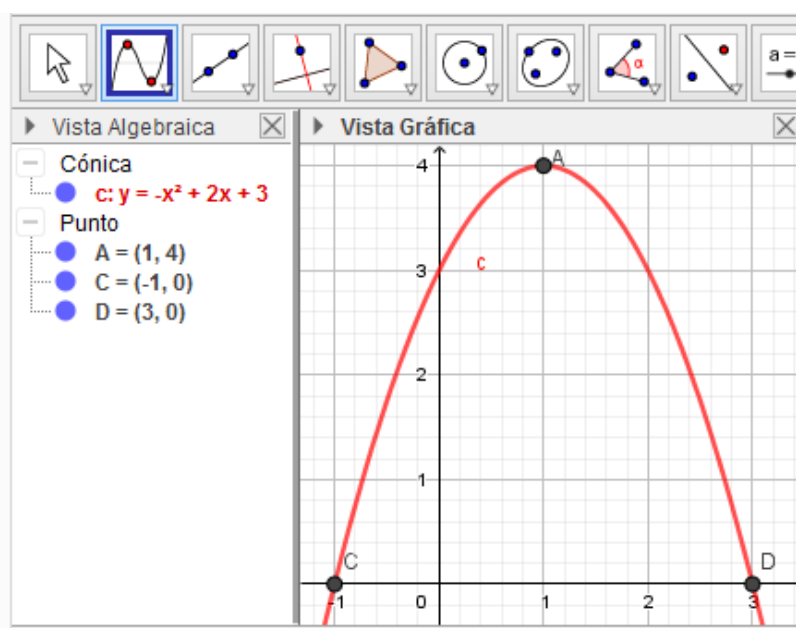
Luego hacemos clic en la gráfica de la función cuadrática, y obtenemos:



Aparecen los puntos **C** y **D** sobre el eje X, es decir las raíces son: **-1 y 3**

3. ENCONTRANDO EL VÉRTICE CON

GeoGebra



Nuevamente escogemos la herramienta de “Punto”, desplegamos sus opciones y hacemos clic en la opción “Extremos”, y a continuación hacemos clic sobre la gráfica de la función. En las vistas aparece el nuevo punto “A” al cual se refiere al vértice como punto extremo máximo.

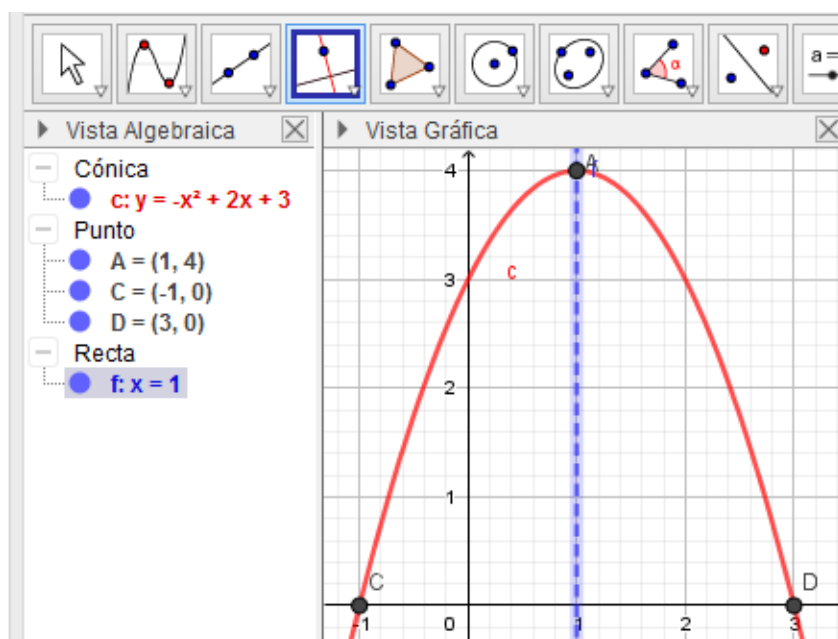
$$V = (1 ; 4)$$

4. ENCONTRANDO EL EJE DE SIMETRÍA CON

GeoGebra

Escogemos la herramienta **Perpendicular**, si no está visible hacemos clic en las opciones de la cuarta herramienta, la ubicamos y hacemos clic.





Al seleccionar la herramienta va a solicitar que señalemos un punto (el vértice) y una línea a la cual se trazará la perpendicular (será el eje X). La nueva recta $X = 1$ es el eje de simetría de la función cuadrática, y se puede distinguir coloreando de otro color y que sea punteada. Para ello haga anticlic en $X=1$

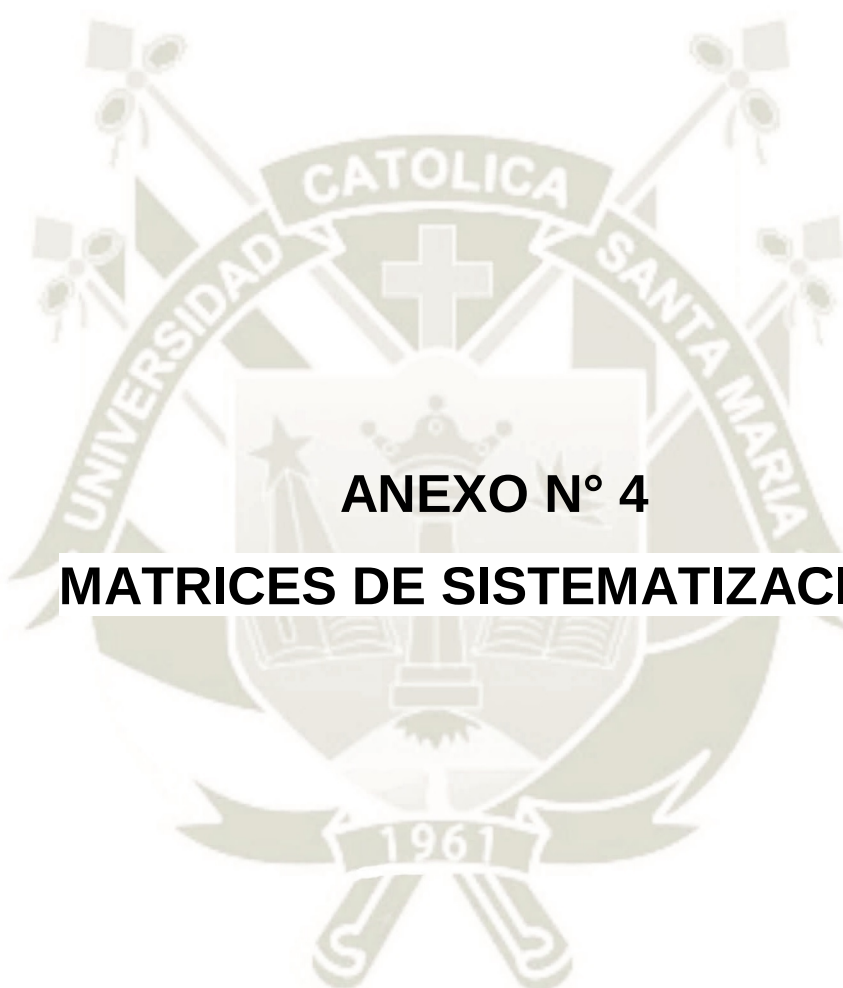
de la Vista Algebraica, luego clic en la opción **Propiedades**, ingresar a las pestañas **Color** y **Estilo de trazo** para modificar. Finalmente cerrar la ventana **Preferencias** para apreciar los cambios.

G. Hallar la gráfica de la función $f(x) = x^2 - 5x - 14$ indicando sus raíces, vértice y eje de simetría.

H. Hallar la gráfica de la función $f(x) = 4x^2 + 4x + 1$ indicando sus raíces, vértice y eje de simetría.

I. Hallar la gráfica de la función $f(x) = 2x^2 + 4x + 3$ indicando sus raíces, vértice y eje de simetría.

Los desafíos son los que hacen la vida interesante, y superarlos es lo que hace la vida significativa.
Joshua J. Marino



ANEXO N° 4

MATRICES DE SISTEMATIZACIÓN

GRUPO CONTROL

REGISTRO DE
EVALUACIÓN

II BIMESTRE

REGISTRO DE
EVALUACIÓN

**III
BIMESTRE**

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio
Capacidades	Matematiza situaciones	Comunica y Representa	Elabora y usa estrategias	Razona y argumenta		Matematiza situaciones	Comunica y Representa	Elabora y usa estrategias	Razona y argumenta	
Sesiones										
1	12	10	16	16	14	10	09	11	11	10
2	11	11	15	13	13	12	14	11	13	13
3	16	17	19	20	18	14	13	14	13	14
4	15	15	15	15	15	13	12	15	10	13
5	12	12	16	16	14	10	10	12	11	11
6	15	16	17	18	17	14	14	13	14	14
7	08	08	05	05	07	10	09	11	11	10
8	20	19	18	17	19	16	15	15	17	16
9	09	09	05	05	07	12	10	12	11	11
10	18	18	16	16	17	14	15	13	16	15
11	17	18	18	17	18	16	17	17	17	17
12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13	10	10	10	10	10	12	11	10	12	11
14	17	19	17	19	18	16	17	18	18	17
15	10	10	11	11	11	12	10	10	10	11
16	11	11	08	12	11	13	13	12	12	13
17	10	12	07	10	10	12	14	11	13	13
18	12	11	12	12	12	14	13	14	13	14

GRUPO EXPERIMENTAL

REGISTRO DE EVALUACIÓN II BIMESTRE

REGISTRO DE EVALUACIÓN III BIMESTRE

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio
Capacidades	Matematiza situaciones	Comunica y Representa	Elabora y usa estrategias	Razona y argumenta		Matematiza situaciones	Comunica y Representa	Elabora y usa estrategias	Razona y argumenta	
Sesiones						4,5	1,3,4	2,4,5	1,3,4	
1	18	18	16	14	17	18	19	18	19	19
2	08	08	09	07	08	15	16	16	16	16
3	16	15	16	08	14	10	14	14	10	12
4	05	18	16	12	13	16	16	14	16	16
5	13	12	10	05	10	16	19	16	16	17
6	18	17	17	14	17	18	19	19	18	19
7	05	10	10	10	09	13	13	13	11	13
8	16	18	16	08	15	18	13	13	16	15
9	05	14	11	12	11	17	15	18	16	17
10	18	10	10	12	13	17	16	17	16	17
11	17	17	16	08	15	14	13	15	12	14
12	05	07	05	12	07	12	13	13	12	13
13	13	07	05	08	08	17	16	16	17	17
14	08	08	10	07	08	08	13	12	08	10
15	20	20	18	16	19	18	18	18	18	18
16	20	20	20	14	19	20	20	19	19	20
17	17	10	10	14	13	12	17	15	12	14
18	16	18	17	11	16	17	17	17	17	17

ANEXO N° 5
RESULTADOS POR UNIDAD DE ESTUDIO

RESULTADOS POR UNIDAD DE ESTUDIO

TABLA N° 29
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL
II BIMESTRE

UNIDAD DE ESTUDIO	NOTA	NIVEL
1	14	Logro esperado
2	13	En proceso
3	18	Logro destacado
4	15	Logro esperado
5	14	Logro esperado
6	17	Logro esperado
7	07	En inicio
8	19	Logro destacado
9	07	En inicio
10	17	Logro esperado
11	18	Logro destacado
12	10	En inicio
13	10	En inicio
14	18	Logro destacado
15	11	En proceso
16	11	En proceso
17	10	En inicio
18	12	En proceso

Fuente: SIAGIE

En la tabla N° 29, se presentan los resultados académicos del grupo control en la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio” del segundo bimestre, mostrando su calificación cuantitativa y el nivel de logro correspondiente a la misma según la siguiente escala de calificación final.

ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL
Inicio (0 -10)
Proceso (11-13)
Logro esperado (14-17)
Logro destacado (18-20)

TABLA N° 30
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL
ANTES DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL - II BIMESTRE

UNIDAD DE ESTUDIO	NOTA	NIVEL
1	17	Logro esperado
2	08	En inicio
3	14	En proceso
4	13	En proceso
5	10	En inicio
6	17	Logro esperado
7	09	En inicio
8	15	En proceso
9	11	En inicio
10	13	En proceso
11	15	En proceso
12	07	En inicio
13	08	En inicio
14	08	En inicio
15	19	Logro destacado
16	19	Logro destacado
17	13	En proceso
18	16	En proceso

Fuente: SIAGIE

En la tabla N° 30 se presentan los resultados académicos del grupo experimental en la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio” del segundo bimestre, mostrando su calificación cuantitativa y el nivel de logro correspondiente a la misma según la siguiente escala de calificación final.

ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL
Inicio (0 -10)
Proceso (11-13)
Logro esperado (14-17)
Logro destacado (18-20)

TABLA N° 31
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO CONTROL
III BIMESTRE

UNIDAD DE ESTUDIO	NOTA	NIVEL
1	10	En inicio
2	13	En proceso
3	14	Logro esperado
4	10	En inicio
5	11	En proceso
6	14	Logro esperado
7	10	En inicio
8	16	Logro esperado
9	11	En proceso
10	15	Logro esperado
11	17	Logro esperado
12	10	En inicio
13	11	En proceso
14	17	Logro esperado
15	11	En proceso
16	10	En inicio
17	13	En proceso
18	14	Logro esperado

Fuente: SIAGIE

En la tabla N°31 se presentan los resultados académicos del grupo control en la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio” del segundo bimestre, mostrando su calificación cuantitativa y el nivel de logro correspondiente a la misma según la siguiente escala de calificación final.

ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL
Inicio (0 -10)
Proceso (11-13)
Logro esperado (14-17)
Logro destacado (18-20)

TABLA N° 32
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL GRUPO EXPERIMENTAL
DESPUÉS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL - III BIMESTRE

UNIDAD DE ESTUDIO	NOTA	NIVEL
1	19	Logro destacado
2	16	Logro esperado
3	12	En proceso
4	16	Logro esperado
5	17	Logro esperado
6	19	Logro destacado
7	13	En proceso
8	15	Logro esperado
9	17	Logro esperado
10	17	Logro esperado
11	14	Logro esperado
12	13	En proceso
13	17	Logro esperado
14	10	En inicio
15	18	Logro destacado
16	20	Logro destacado
17	14	En proceso
18	17	Logro esperado

Fuente: SIAGIE

En la tabla N° 32, se presentan los resultados académicos del grupo experimental en la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio” del segundo bimestre, mostrando su calificación cuantitativa y el nivel de logro correspondiente a la misma según la siguiente escala de calificación final.

ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL
Inicio (0 -10)
Proceso (11-13)
Logro esperado (14-17)
Logro destacado (18-20)

TABLA N° 33
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL GRUPO CONTROL
EN EL II Y III BIMESTRE

UNIDAD DE ESTUDIO	RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL II BIMESTRE	RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL III BIMESTRE
1	14	10
2	13	13
3	18	14
4	15	10
5	14	11
6	17	14
7	07	10
8	19	16
9	07	11
10	17	15
11	18	17
12	10	10
13	10	11
14	18	17
15	11	11
16	11	10
17	10	13
18	12	14

Fuente: SIAGIE

Se registran y contrastan los resultados obtenidos por el grupo de control en el II y III bimestres.

TABLA N° 34
COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL GRUPO
EXPERIMENTAL EN EL II Y III BIMESTRE

UNIDAD DE ESTUDIO	RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL II BIMESTRE (ANTES)	RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL III BIMESTRE (DESPUÉS)
1	17	19
2	08	16
3	14	12
4	13	16
5	10	17
6	17	19
7	09	13
8	15	15
9	11	17
10	13	17
11	15	14
12	07	13
13	08	17
14	08	10
15	19	18
16	19	20
17	13	14
18	16	17

Fuente: SIAGIE

Se registran y contrastan los resultados obtenidos por el grupo de experimental en el II y III bimestres.

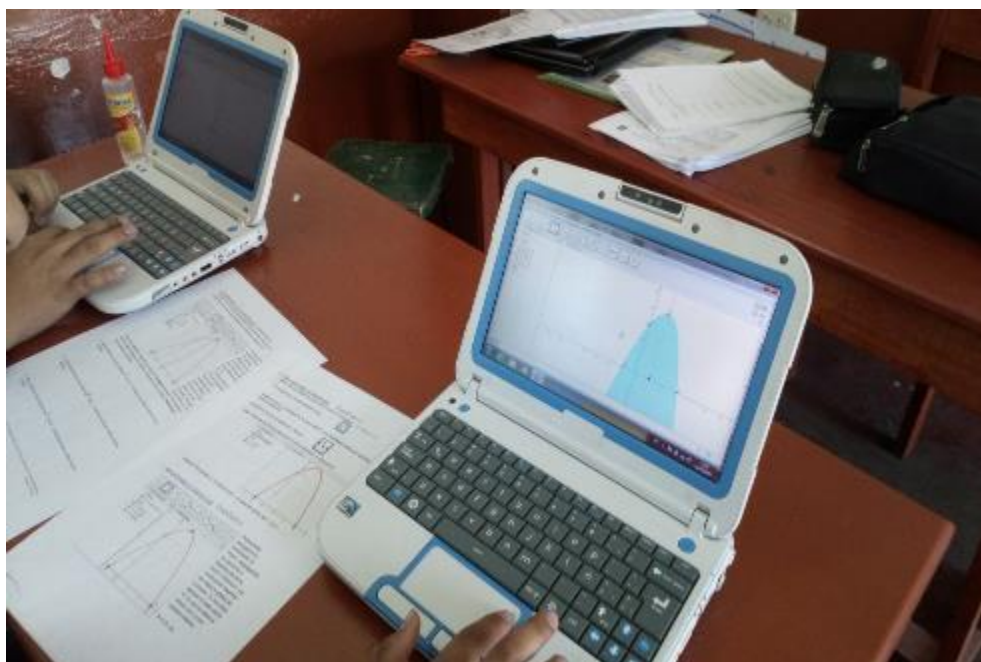


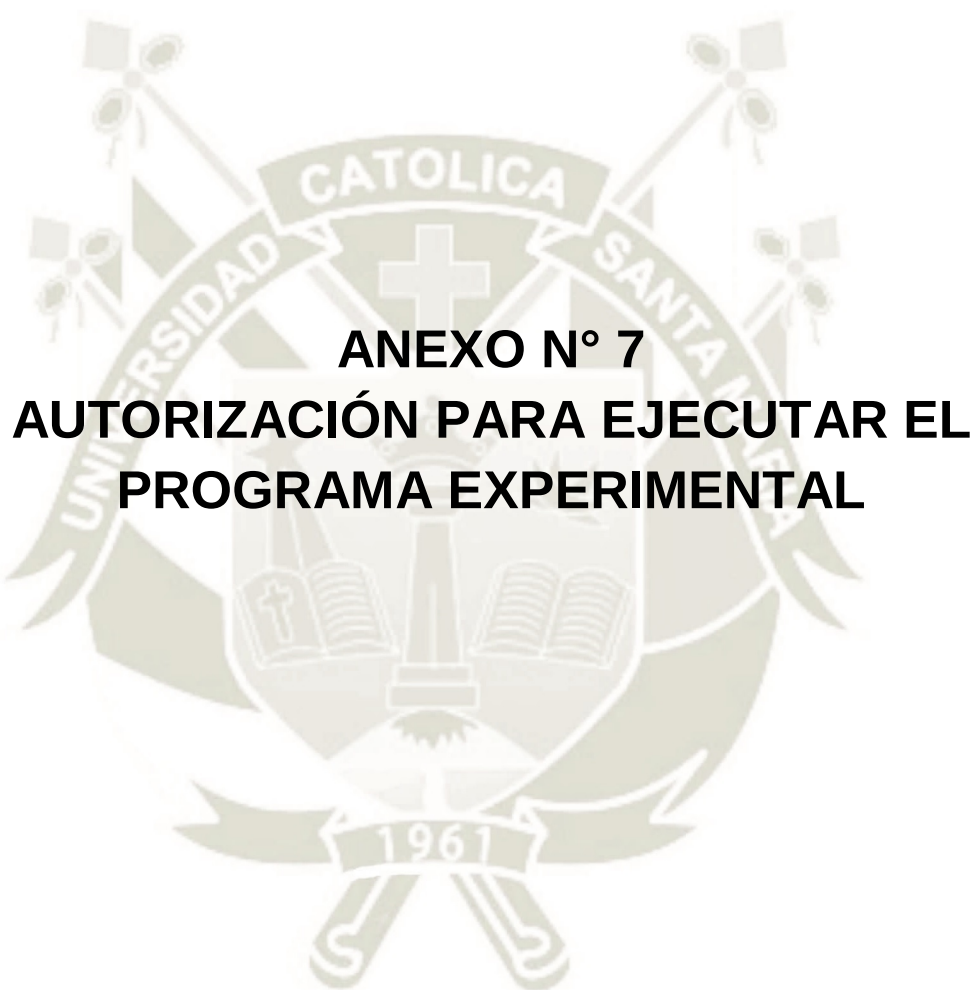
ANEXO N° 6
INFORME FOTOGRÁFICO











Expediente N° 548 A - 11
Clas: 01 Fc40
Fecha: 01-09-17
08:15 am
24

SOLICITO: Autorización para aplicar sesiones de aprendizaje con la aplicación del software educativo GeoGebra en los estudiantes de del tercero, para proyecto de tesis.

SEÑORA: NOELIA BEDREGAL ALDORADIN

DIRECTORA DE LA I. E. LORENZO CORNEJO ACOSTA

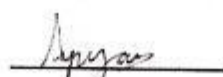
José L. Apaza Flores, Jorge A. Gamarra Soto, profesores y maestristas de la Universidad Católica de Santa María, en Entornos Virtuales para el Aprendizaje, organizado por el Gobierno Regional Arequipa y la Gerencia Regional de Educación de Arequipa, ante Ud., con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

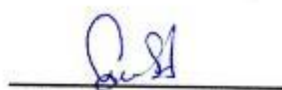
Que, con la finalidad de hacer estudios referidos a "Uso del software educativo GeoGebra en un entorno virtual, para mejorar el aprendizaje de matemática por competencias, en los estudiantes del tercero de la I.E. José L. Cornejo Acosta, del distrito de Cayma, año 2017". El cual determinará si hay mejoras en el rendimiento o logro de la competencia matemática Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en el **III Bimestre**, comprometiéndonos a hacerle llegar los resultados obtenidos, motivo por el cual **SOLICITAMOS SU AUTORIZACION PARA LA APLICACION DE LA INVESTIGACIÓN CUASIEXPERIMENTAL.**

La aplicación de este programa se realizará a los estudiantes del tercero de secundaria.

Por lo expuesto; rogamos a Ud., acceder a nuestra solicitud.

Arequipa, 2017 setiembre 1.


Apaza Flores
José Luis


Gamarra Soto
Jorge Alexander


VºBº

ANEXO N° 8
PRUEBAS DE NORMALIDAD Y PRUEBA T

PRUEBAS DE NORMALIDAD

Prueba de normalidad en los promedios del segundo bimestre para los grupos: pre control y pre experimental

Resumen de procesamiento de casos

		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Rendimiento académico	control	18	100,0%	0	0,0%	18	100,0%
	experimental	18	100,0%	0	0,0%	18	100,0%

Descriptivos

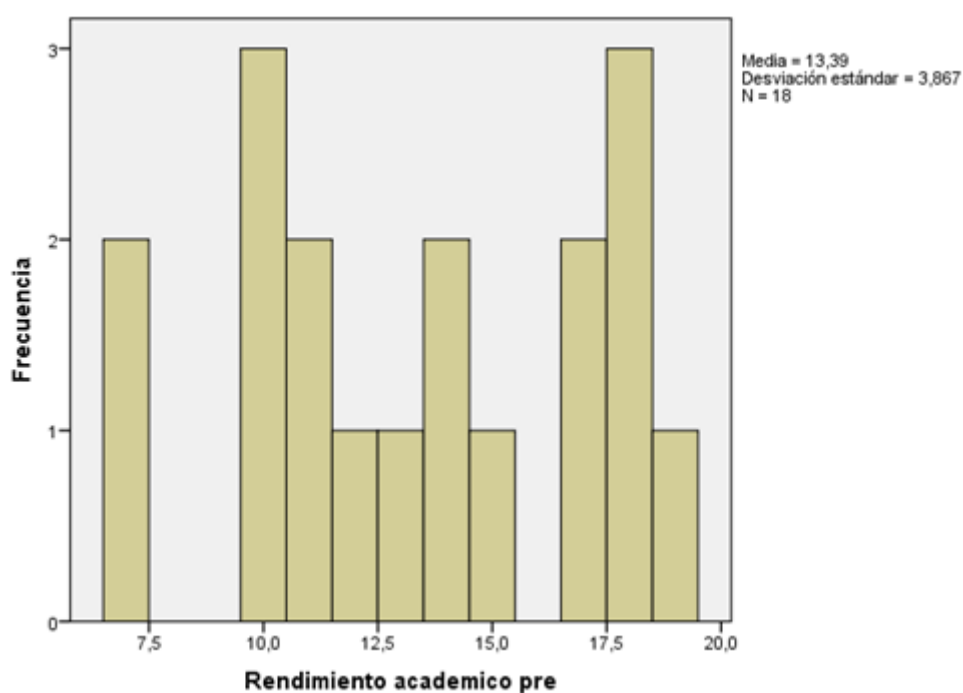
Grupos pre			Estadístico	Error estándar
Rendimiento académico pre	control	Media	13,39	,912
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	11,47
			Límite superior	15,31
		Media recortada al 5%	13,43	
		Mediana	13,50	
		Varianza	14,958	
		Desviación estándar	3,867	
		Mínimo	7	
		Máximo	19	
		Rango	12	
		Rango intercuartil	7	
		Asimetría	-,113	,536
		Curtosis	-1,180	1,038
		Media	12,89	,925
	experimental	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,94
			Límite superior	14,84
		Media recortada al 5%	12,88	
		Mediana	13,00	
		Varianza	15,399	
		Desviación estándar	3,924	
		Mínimo	7	
		Máximo	19	
		Rango	12	
		Rango intercuartil	8	
		Asimetría	,001	,536
		Curtosis	-1,236	1,038

Pruebas de normalidad

	Grupos pre	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento académico	control	,158	18	,200	,931	18	,202
	experimental	,122	18	,200	,936	18	,251

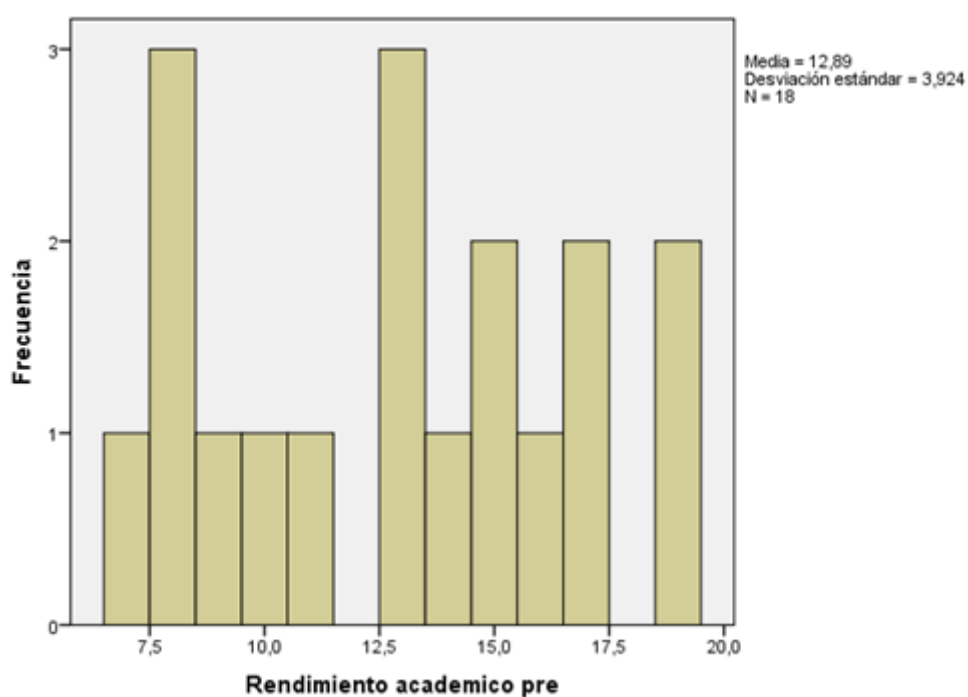
Elaborado con el software SPSS

Histograma: Promedios del segundo bimestre en el grupo pre control



Elaborado con el software SPSS

Histograma: Promedios del segundo bimestre en el grupo pre experimental



Elaborado con el software SPSS

Prueba de normalidad en los promedios del tercer bimestre para los grupos: post control y post experimental

Resumen de procesamiento de casos

	Grupos post	Casos					
		Válido		Perdidos		Casos	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Rendimiento académico	control	18	100,0%	0	0,0%	18	100,0%
	experimental	18	100,0%	0	0,0%	18	100,0%

Descriptivos

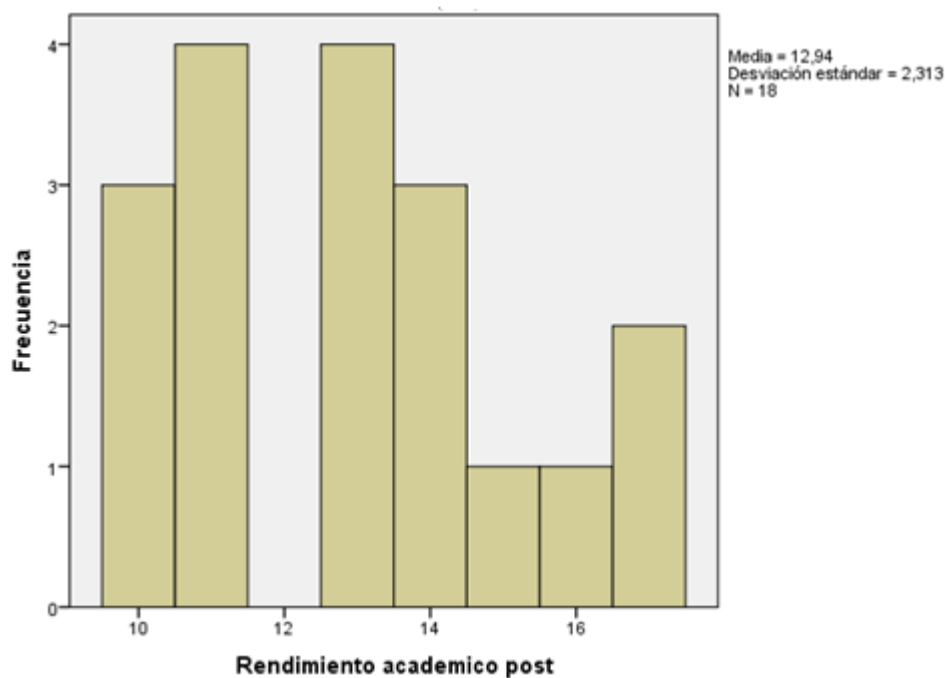
Grupos post			Estadístico	Error estándar
Rendimiento académico post	control	Media	12,94	,545
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	11,79
			Límite superior	14,09
		Media recortada al 5%	12,88	
		Mediana	13,00	
		Varianza	5,350	
		Desviación estándar	2,313	
		Mínimo	10	
		Máximo	17	
		Rango	7	
		Rango intercuartil	3	
		Asimetría	,365	,536
		Curtosis	-,881	1,038
	experimental	Media	15,78	,629
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	14,45
			Límite superior	17,11
		Media recortada al 5%	15,86	
		Mediana	16,50	
		Varianza	7,124	
		Desviación estándar	2,669	
		Mínimo	10	
		Máximo	20	
		Rango	10	
		Rango intercuartil	4	
		Asimetría	-,484	,536
		Curtosis	-,266	1,038

Pruebas de normalidad

	Grupos post	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento académico	control	,189	18	,090	,916	18	,108
	experimental	,176	18	,143	,959	18	,578

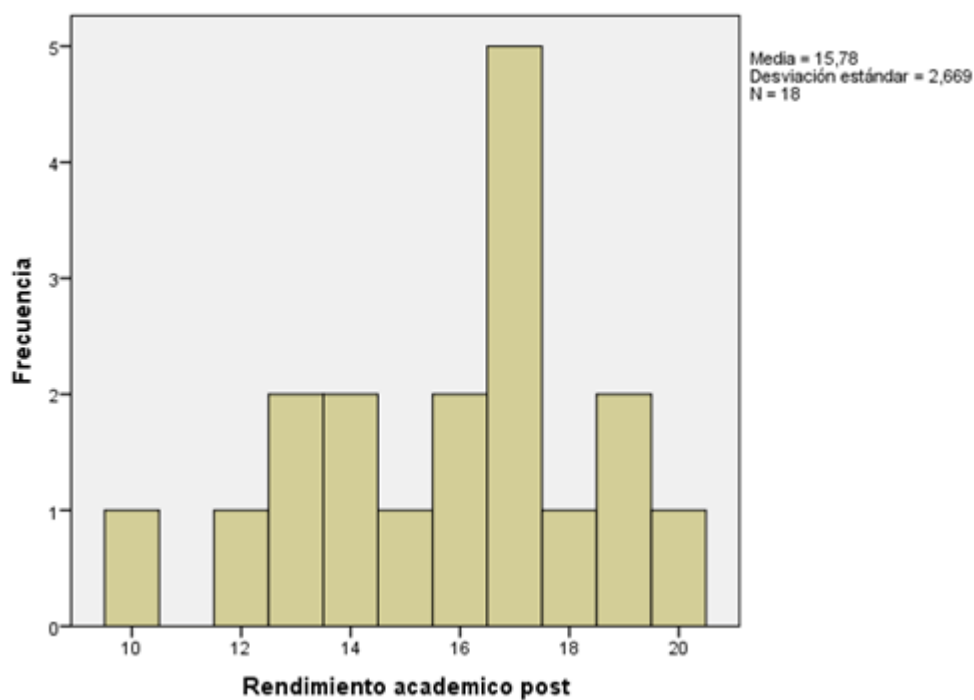
Elaborado con el software SPSS

Histograma: Promedios del tercer bimestre en el grupo post control



Elaborado con el software SPSS

Histograma: Promedios del tercer bimestre en el grupo post experimental



Elaborado con el software SPSS

PRUEBA T PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES

Prueba T para muestras independientes en el rendimiento académico para los grupos pre control y pre experimental

Estadísticas de grupo

Grupos pre	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Rendimiento académico pre control	18	13,39	3,867	,912
experimental	18	12,89	3,924	,925

Prueba de muestras independientes

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de <u>Levene</u> de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Rendimiento académico pre	Se asumen varianzas iguales	,002	,963	,385	34	,703	,500	1,299	-2,139	3,139
	No se asumen varianzas iguales			,385	33,993	,703	,500	1,299	-2,139	3,139

Elaborado con el software SPSS

Prueba T para muestras independientes en el rendimiento académico para los grupos post control y post experimental

Estadísticas de grupo

Grupos post		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Rendimiento academico	control	18	12,94	2,313	,545
post	experimental	18	15,78	2,669	,629

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Rendimiento académico post	Se asumen varianzas iguales	,455	,505	-3,404	34	,002	-2,833	,832	-4,525	-1,142
	No se asumen varianzas iguales			-3,404	33,326	,002	-2,833	,832	-4,526	-1,140

Elaborado con el software SPSS

PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS

Prueba T para muestras relacionadas en el rendimiento académico del grupo control para el II y III bimestre

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Línea base pre control	13,39	18	3,867	,912
	Final post control	12,94	18	2,313	,545

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Línea base pre control - Final post control	,444	2,526	,595	-,812	1,700	,747	17	,466

Elaborado con el software SPSS

Prueba T para muestras relacionadas en el rendimiento académico del grupo experimental para el II y III bimestre

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Línea base pre experimental	12,89	18	3,924	,925
	Final post experimental	15,78	18	2,669	,629

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Línea base pre experimental - Final post experimental	-2,889	3,234	,762	-4,497	-1,281	3,790	17	,001

Elaborado con el software SPSS

Prueba T para muestras relacionadas en el rendimiento académico del grupo experimental por capacidades (pre-post)

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Matematiza pre	13,22	18	5,621	1,325
	Matematiza pos	15,33	18	3,199	,754
Par 2	Comunica pre	13,72	18	4,701	1,108
	Comunica pos	15,94	18	2,413	,569
Par 3	Elabora pre	12,89	18	4,497	1,060
	Elabora pos	15,72	18	2,218	,523
Par 4	Razona pre	10,67	18	3,144	,741
	Razona pos	14,94	18	3,262	,769

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Matematiza pre - Matematiza pos	-2,111	5,155	1,215	-4,675	,452	-1,737	17	,100
Par 2	Comunica pre - Comunica pos	-2,222	4,319	1,018	-4,370	-,074	-2,183	17	,043
Par 3	Elabora pre - Elabora pos	-2,833	4,120	,971	-4,882	-,785	-2,918	17	,010
Par 4	Razona pre - Razona pos	-4,278	3,409	,804	-5,973	-2,582	-5,323	17	,000

Elaborado con el software SPSS