



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

**APLICACIÓN DE GEOGEBRA EN EL LOGRO DE LA
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE
REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN
ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “FRANCISCO IRAZOLA” -
SATIPO, 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO CON MENCIÓN EN DOCENCIA, CURRÍCULO
E INVESTIGACIÓN**

AUTOR

CORDOVA CASTAÑEDA, EDINSON SANTIAGO
ORCID: 0000-0001-5796-7384

ASESORA

CAMARENA AGUILAR, ELIZABETH
ORCID: 0000-0002-0130-7085

SATIPO – PERÚ
2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

Córdova Castañeda, Edinson Santiago

CÓDIGO ORCID: 0000-0001-5796-7384

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pos grado,
Chimbote, Perú

ASESOR:

Camarena Aguilar, Elizabeth

CÓDIGO ORCID: 0000-0002-0130-7085

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Educación y
Humanidades, Programa de Pos grado de Educación, Chimbote, Perú

JURADO

Altamirano Carhuas Salvador

ORCID: 0000-0002-7664-7586

Valenzuela Ramirez Guissenia Gabriela

ORCID: 0000-0002-1671-5532

Vilcañaupa Toralva Geovana Miriam

ORCID: 0000-0001-5966-2912

FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Mgtr. Altamirano Carhuas Salvador

Presidente

Mgtr. Valenzuela Ramirez Guissenia Gabriela

Miembro

Mgtr. Vilcañaupa Toralva Geovana Miriam

Miembro

Mgtr. Camarena Aguilar, Elizabeth

Asesora

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios padre todo poderoso, por darme la sabiduría, la salud y guiarme durante todo el proceso del desarrollo de estudios en la maestría en Educación con mención en docencia, currículo e investigación y terminar satisfactoriamente.

A mi familia, por sus consejos y su apoyo incondicional, en mi largo caminar.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, por acogerme en sus aulas, a la plana docente quienes nos impartieron sus conocimientos durante todo el proceso formativo.

A mis compañeros de estudio de la maestría, quienes con mucho esfuerzo y sacrificio hemos logrado terminar los estudios y ahora asumir nuevos retos para la sociedad.

DEDICATORIA

A mis padres: Santiago e Hilda, por darme la vida y haberme cuidado desde mi niñez.

A mis hermanos: Elvis, José, Xiomara, por su apoyo incondicional y motivación constante.

A la memoria de Olivia Infanzón Flores, que desde algún lugar del cielo, va dedicado este triunfo, en honor a ella he duplicado mis esfuerzos para que mi sueño se haga realidad.

A la memoria de mi abuela Marcelina, que se encuentra con nuestro creador Dios, que me da sustento espiritual y me permite enfrentar el futuro.

RESUMEN

La investigación expone el fin de demostrar que la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019. El tipo de investigación es aplicada, de nivel explicativo y diseño cuasi-experimental, se utilizó la técnica de la observación, el instrumento fue el cuestionario y la muestra estuvo conformada por un grupo experimental de 15 estudiantes y un grupo control de 17 estudiantes. El análisis y procesamiento de datos se realizó con el software estadístico SPSS versión 23, en la prueba de normalidad de la variable, competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, para el pre test ($0.004 < 0.005$) y pos test ($0.004 < 0.005$) del grupo experimental. Para comprobar la hipótesis se utilizó la prueba estadística de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, ($\alpha < 0.05$) lo cual indica que el grupo experimental, tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Por lo tanto se demuestra la veracidad de la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Palabras clave: Software educativo Geogebra, competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

ABSTRACT

The purpose of this research was to demonstrate that the application of Geogebra achieves competence resolves problems of regularity, equivalence, and change, in fourth grade secondary school students of the educational institution “Francisco Irazola” - Satipo, 2019. The type of research is applied With an explanatory level and quasi-experimental design, the observation technique was used, the instrument was the questionnaire and the sample consisted of an experimental group of 15 students and a control group of 17 students. The analysis and data processing was carried out with the statistical software SPSS version 23, in the test of normality of the variable, competence solves problems of regularity, equivalence and change as the amount of data less than 50 is used the Shapiro test - Wilk, where the level of significance is less than 0.05 for the pre test ($0.004 < 0.005$) and post test ($0.004 < 0.005$) of the experimental group, therefore it is determined that the data comes from an asymmetric distribution to test the hypothesis, the statistical test of Wilcoxon ranges was used for related data, the level of significance is less than 0.05 ($0 < 0.05$) which indicates that the pre-test and post-test in the experimental group had significant differences in their averages. , then this shows that there is statistical evidence to affirm that the application of Geogebra educational software, highlighted in the achievement of competition solves problems of regularity, equivalence and change. Therefore the veracity of the alternate hypothesis (H_a) is demonstrated and the null hypothesis (H_0) is rejected.

Keywords: Geogebra educational software, competition solves problems of regularity, equivalence and change.

ÍNDICE

EQUIPO DE TRABAJO	ii
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. Introducción	1
II. Marco Teórico.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
a) Antecedentes Internacionales.....	3
b) Antecedentes Nacionales.....	7
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	11
a) Teoría científica de la informática en el aprendizaje	11
b) Teoría Vygotsky y la Tecnología digital	13
c) Las TICs en la enseñanza de la matemática	14
d) Definición de software educativo Geogebra	16
e) Geogebra en la enseñanza de la Matemática.....	17
f) Geogebra en el desarrollo de las competencias matemáticas.....	18
g) Definición de Matemática	20
h) Aprendizaje de la matemática	21
i) Competencia matemática	22
j) Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	23
k) Capacidades de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	24
l) Desempeños de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	25
2.3. Hipótesis	27

a) Hipótesis Alternativa de la investigación.....	27
b) Hipótesis Nula	27
2.4. Variables	27
III. Metodología.....	28
3.1. El tipo y nivel de investigación.....	28
3.2. Diseño de la investigación	28
3.3. Población y muestra.....	29
3.4. Definición y operacionalización de las variables y los indicadores	31
3.5. Técnicas e instrumentos.....	32
3.6. Plan de análisis.....	32
3.7. Matriz de Consistencia.....	34
3.8. Consideraciones éticas y de rigor científico	36
IV. Resultados	37
4.1. Resultados.....	37
4.2. Análisis de resultados	76
V. Conclusiones y recomendaciones	79
Referencias Bibliográficas.....	83
Anexos	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lista de matriculados de la Institución Educativa "Francisco Irazola" - 2019.....	30
Tabla 2: Comparación de la variable Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.....	37
Tabla 3: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.	39
Tabla 4: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.....	41
Tabla 5: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.....	43
Tabla 6: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.....	45
Tabla 7: Comparación de la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.....	47

Tabla 8: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.	49
Tabla 9: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental	51
Tabla 10: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.....	53
Tabla 11: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.	55
Tabla 12: Estadísticos descriptivos del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	62
Tabla 13: Resumen de contraste de hipótesis	64
Tabla 14: Estadísticos descriptivos del pretest y pos test del grupo experimental en la dimensión, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.....	66
Tabla 15: Estadísticos descriptivos del pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	69
Tabla 16: Estadísticos descriptivos del pretest y pos test del grupo experimental en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	72
Tabla 17: Estadísticos descriptivos del pretest y pos test del grupo experimental en la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	74

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Comparación de la variable Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.....	38
Gráfico 2: Comparación de la variable Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	38
Gráfico 3: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control...	40
Gráfico 4: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	40
Gráfico 5: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control..	42
Gráfico 6: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	42
Gráfico 7: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.	44
Gráfico 8: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	44

Gráfico 9: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.	46
Gráfico 10: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	46
Gráfico 11: Comparación de la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.....	48
Gráfico 12: Comparación de la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	48
Gráfico 13: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.	50
Gráfico 14: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	50
Gráfico 15: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.	52
Gráfico 16: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	52

Gráfico 17: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.....	54
Gráfico 18: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.	54
Gráfico 19: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.....	56
Gráfico 20: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental	56
Gráfico 21: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	62
Gráfico 22: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	67
Gráfico 23: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	69
Gráfico 24: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.....	72
Gráfico 25: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	75

I. Introducción

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI el gasto público por alumno en educación básica regular en el nivel secundario fue de S/. 3868 Soles en el año 2016 (INEI, 2017), el año 2016 el gasto de educación de Perú con respecto al PBI fue de 3.82%, Chile 5.35%, Argentina 5.57%, Colombia 4.52%, Paraguay 4.52% siendo nuestro país uno de los que menos invierte en educación en Sudamérica. Datos Macro (2019). Actualmente los jóvenes que se encuentran cursando la educación secundaria representan el 11% de los habitantes del país, sin embargo este grupo muestra uno de los más bajos logros educativos en los colegios y se necesita de esfuerzo en conjunto tanto de las autoridades, padres de familia, maestros para lograr competencias mínimas que requiere el estudiante para definir su futuro. El Currículo Nacional plantea que los egresados de Educación Básica sean capaces de emplear responsablemente las tics mediante el uso de aplicaciones de variados entornos de software y aprendizaje, es por ello que los docentes desarrollen habilidades y competencias para el beneficio pedagógico, se dispone en las escuelas elaborar situaciones de aprendizaje donde los estudiantes tengan la ocasión de lograr el dominio en las TIC, además Según la Resolución Ministerial Nro. 0547-2012-ED, los desempeños 8 y 23 del Marco del Buen desempeño Docente para la Educación Básica Regular, menciona que el docente debe tener la capacidad de utilizar recursos y tecnologías distintas y accesibles de acuerdo al propósito de la sesión de aprendizaje, descubrir en las TIC un socio para fortalecer su experiencia pedagógica. Minedu (2019).

El software educativo Geogebra está orientada a lograr el aprendizaje del área de matemática en los distintos niveles del aprendizaje. Las TICs son aquellas herramientas, programas, recursos que se emplean para procesar, compartir y administrar información a través de diversos soportes tecnológicos como son las computadoras, software, aplicativos

informáticos, celulares, sistemas de gestión de aprendizaje, y otros medios de comunicación. Existen distintas formas de utilizar las TICs, ya sea académicamente, en las empresas, en la salud, en la investigación. Es precisamente en el ámbito educativo la presente investigación en lo que respecta al uso de las TICs a través del uso del software Geogebra como estrategia didáctica, en la actualidad no se le da el uso adecuado, por falta de instrucción de este software educativo, los docentes no están capacitados de manera correcta en el manejo y uso de estas tecnologías y por consiguiente vienen aplicando en la mayoría de casos las clases tradicionales de enseñanza a los estudiantes. Son pocos los estudiantes que logran el conocimiento significativo en clases, una gran mayoría tiene dificultad en lograr el aprendizaje de esta materia, no logran interpretar el lenguaje común al lenguaje matemático, como una opción de solución al aprendizaje de la matemática se propone la utilización de las TICs a través del uso de software Geogebra, que conlleva a un conjunto de acciones educativas, con la utilización de la computadora, programas, los estudiantes realizarán diversas actividades de aprendizaje interactivo como son: animaciones gráficas, asociaciones matemáticas, representaciones matemáticas, entre otras actividades. Se propone la utilización de software Geogebra, porque permite al estudiante un aprendizaje dinámico que despierta el interés del curso, ante ello nos planteamos la siguiente pregunta ¿En qué medida la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”, 2019?, para responder esta pregunta se planteó como objetivo general: Demostrar que la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”, 2019. En el aspecto metodológico, en la presente investigación se presenta como un enfoque cuantitativo ya que se aplica la recolección de

datos para probar la hipótesis en función a los análisis estadísticos; de nivel aplicada, diseño de la investigación es de tipo cuasi-experimental, con grupos de control y experimental. El método de recolección de datos será a través de instrumentos validados por jueces y expertos. La presente investigación será relevante ya que nos aportara mejorar el aprendizaje de la matemática utilizando herramientas tecnológicas, en beneficio de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

a) Antecedentes Internacionales

Giraldo (2017), en su tesis “*Construcción de secciones cónicas con GeoGebra, para estudiantes de grado noveno en la I.E. Jorge Villamil Ortega*”, sustentada en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, manifiesta la siguiente:

El investigador realizo talleres con el uso de GeoGebra para demostrar que los estudiantes tienen mejores oportunidades de visualización de las propiedades geométricas de las secciones cónicas en su proceso de enseñanza-aprendizaje y en consecuencia puedan desarrollar una perspectiva más amplia de lo que es esta parte de la geometría. Fue desarrollada para optar el grado de Maestro, con mención en enseñanzas de las ciencias exactas y naturales, la investigación tiene como propósito estudiar el impacto del uso del software interactivo GeoGebra como ayuda para la enseñanza y el aprendizaje de las secciones cónicas. Las actividades desarrolladas se basaron en el diseño y aplicación de talleres estructurados usando el software GeoGebra y tuvo en cuenta el modelo de Van Hiele. Estas actividades fueron aplicadas a estudiantes de grado noveno tres (903) como grupo experimental en la

Institución Educativa Jorge Villamil Ortega del municipio de Gigante – Huila, en su estudio se evidenció que los estudiantes pasaron del nivel cero de visualización o reconocimiento al nivel 1 de análisis del modelo de Van Hiele, se constató que por medio del uso del software GeoGebra descubrieron y generalizaron las propiedades de los lugares geométricos de las secciones cónicas.

En los resultados de la prueba diagnóstica de la investigación del autor, los estudiantes no poseían los conocimientos necesarios para iniciar el estudio sobre secciones cónicas y sus propiedades. Por lo tanto, su nivel de razonamiento geométrico se ubicó en el nivel cero (0) de visualización o reconocimiento de acuerdo con el modelo de Van Hiele. Al momento de iniciar la actividad hubo una gran motivación por parte de los estudiantes al usar por primera vez el software interactivo GeoGebra como herramienta en el proceso enseñanza-aprendizaje para el estudio de la construcción de las secciones cónicas. La construcción de las secciones cónicas usando GeoGebra, permitió que los estudiantes comprendieran de una manera clara, sencilla y rápida, en comparación con una clase tradicional, los conceptos teóricos de lo que es la circunferencia, la parábola, la hipérbola y la elipse. Logro que con las actividades desarrolladas, a partir de los talleres propuestos, que los estudiantes tuvieran un buen desempeño en la comprensión de los conceptos de tal forma que ellos mismos dedujeran cada una de las ecuaciones y las propiedades básicas de las secciones cónicas. Al finalizar los talleres, los estudiantes pasaron del nivel cero de visualización o reconocimiento al nivel 1 de análisis del modelo de Van Hiele pues se evidenció que por medio de las actividades propuestas descubrieron y generalizaron las propiedades de los lugares geométricos de las secciones cónicas.

Jonathan (2018), en su tesis *“La integración de geogebra en el desarrollo del carácter intelectual”*, sustentada en la Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia; sintetiza su investigación en lo siguiente:

La investigación tiene un enfoque cualitativo, con el método de recolección de datos de estudio de casos, tipo de investigación acción. La investigación fue desarrollada para optar el grado de Maestro en educación, con énfasis en lectoescritura y matemáticas. El objetivo de su investigación fue determinar que actualmente los procesos de enseñanza-aprendizaje están inmersos en el uso de las diferentes tecnologías de la información, que trabajan conjuntamente con los medios tradicionales usados en el aula. Es así se requiere favorecer el pensamiento reflexivo, creativo y crítico en cualquier campo del conocimiento para la mejora de la capacidad de aprendizaje y discernimiento crítico por los estudiantes. Según el autor el estudio del “carácter intelectual”, resulta ser una disposición que permite hacer del pensamiento un agente primordial de las acciones del estudiante dentro de su proceso de enseñanza y aprendizaje, propone valorar cómo una práctica pedagógica que busca la resolución de problemas geométricos, mediada por el uso del software GeoGebra y apoyada en la formulación de preguntas estratégicas que pueda generar carácter intelectual y así desarrollar pensamiento matemático en dos estudiantes de grado décimo de una institución educativa en Bogotá, con ella se impulsa el desarrollo de procesos de pensamiento matemático, la construcción de hipótesis y el planteamiento y desarrollo de argumentos. Indagar si un intento por fortalecer el carácter intelectual de los estudiantes, esto puede incidir en la mejora del pensamiento en el área de matemáticas es la pregunta que orienta el autor en su investigación.

Coba (2017), en su tesis *“Recurso didáctico tecnológico Quizlet en el aprendizaje del léxico del idioma inglés en el primer año de bachillerato general unificado en la unidad educativa municipal – Oswaldo Lombeyda, del distrito metropolitano de Quito, Octubre – Diciembre 2016”*, resume lo siguiente:

El investigador estudia la relación del recurso didáctico tecnológico Quizlet con el aprendizaje del léxico del idioma inglés que es una investigación didáctica de campo, focalizada al uso de recursos tecnológicos para la enseñanza-aprendizaje. La investigación fue desarrollada para optar el grado de Maestro, con mención en Lingüística y didáctica en la enseñanza de idiomas extranjeros. La investigación se basa bajo la corriente epistemológica positivista pues mide las variables, recurso didáctico tecnológico Quizlet y el aprendizaje del léxico del idioma inglés. La investigación es de tipo cuasi-experimental de grupo único pre test, pos-test, con la presencia de un grupo control. Esta es de nivel correlacional con la que consiguió establecer la relación de dependencia significativa, causa – efecto entre la variable independiente y la variable dependiente. Sus resultados han servido de información confiable y válida para elaborar una propuesta didáctica que contribuya a la solución del problema de deficiencias metodológicas y bajo rendimiento en el aprendizaje del léxico en el idioma inglés, mediante la elaboración y aplicación de un manual didáctico de dicha tecnología a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Hernandez (2018), en su tesis *“La formación de docentes en TIC en la Universidad Católica de Colombia”*, sustentada en la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia; en este trabajo de investigación llega a la siguiente conclusión:

En esta investigación el autor buscó establecer las características de la formación en TIC para los docentes de la Universidad Católica de Colombia, desde la experiencia

del diplomado en E-learning, a través del análisis de las didácticas y prácticas virtuales y presenciales de los formadores, y la influencia que ha tenido el ejercicio en los docentes/estudiantes que ya lo terminaron. La investigación fue desarrollada para optar el grado de Maestro, con mención en Educación. Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, ya que se orientó al análisis de un estudio de caso en el que se dio cuenta de la experiencia de cinco docentes/estudiantes en su proceso de enseñanza, a través del uso de las aulas virtuales como apoyo a la presencialidad. Los resultados obtenidos por el investigador indican que la metodología blended learning (b-learning) ha sido fundamental en el proceso de formación; que las didácticas implementadas por los docentes del diplomado han sido valoradas y reconocidas por los aprendices, por otro lado, que el contenido visto en el diplomado les permite a los docentes/estudiantes elegir qué implementar de acuerdo con las posibilidades y dinámicas de sus clases, además, que los estudiantes de la institución valoran el esfuerzo en la adecuación de las aulas virtuales; y por último, que la enseñanza con TIC permite a aprender haciendo.

b) Antecedentes Nacionales

Allccas (2018), en su tesis *“Aplicación del software GEOGEBRA y su efecto en el nivel de aprendizaje de Funciones Matemáticas en estudiantes de Tercer grado de Educación Secundaria de la I.E. - Libertador San Martín - UGEL 02- Tahuantinsuyo, Independencia, Lima”*, sustentado en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú; donde sintetiza que:

La aplicación de programa informático GEOGEBRA en los aprendizajes de funciones matemáticas de los estudiantes de Tercer grado de Educación Secundaria de la I.E. “Libertador San Martín” UGEL 02-Tahuantinsuyo, Independencia, Lima. Fue

desarrollado para optar el grado de Maestro en ciencias de la educación con mención en Educación matemática. Cuyo objetivo de la investigación fue determinar el uso de programa informático GEOGEBRA en la mejora del nivel de aprendizaje de las Funciones Matemáticas. La investigación es de tipo explicativo de diseño cuasi experimental de pre prueba y post prueba y un grupo de control. Las sesiones de aprendizaje de funciones matemáticas se desarrollaron haciendo el uso software GEOGEBRA en un grupo experimental de treinta integrantes. Para la evaluación de aprendizaje de contenidos de la Matemática ha considerado las capacidades de razonamiento y demostración, comunicación matemática, resolución de problemas. El análisis de los datos se realizó con la estadística descriptiva y la comprobación de la hipótesis enunciada mediante la prueba de t de student. Los resultados que obtuvo permitió concluir, en relación al aprendizaje con el método tradicional, que la aplicación de software GEOGEBRA influye significativamente el aprendizaje de las funciones matemática en los estudiantes.

Diaz & Delgado (2018), en su tesis *“El uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to. año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao 2015”*, sustentado en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú; en este trabajo de investigación aborda lo siguiente:

Fue desarrollado para optar el grado de Maestro con mención en Informática aplicada a la educación. Los autores siguiendo el enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental y de tipo aplicada, trabajo con dos grupos, uno de control y otro experimental de estudiantes de género masculino y femenino del quinto año de educación secundaria, entre 15 y 17 años. El estudio fue determinar si la herramienta

del software educativo Cuadernia, mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, todos los alumnos tienen acceso a una computadora y a conexión a internet en la escuela, además que en la zona de estudio hay facilidades de acceder a cabinas públicas de internet y algunos cuentan con el servicio de internet en casa, al recoger los resultados del rendimiento académico de la matemática del registro oficial de notas y luego de comparar estas notas los resultados que se obtuvieron entre el pre test y post test en el grupo experimental a los que se aplicó el uso del software muestra una diferencia de 0.05 que indica que fue positiva el uso de las tic en el aprendizaje de la matemática y que ayudo a mejorar el rendimiento académico después de aplicar el software educativo Cuadernia. Este estudio permite comprender que la aplicación de tecnología de la información y comunicación como herramienta de apoyo al docente tiene efectos positivos en el aprendizaje de los alumnos, en nuestra investigación se abordará la aplicación de las tic en la mejora del aprendizaje de la matemática.

Pisco (2019) *“Aplicación del software educativo geogebra en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad de matemática e informática de la facultad de educación - UNC, 2018”*, sustentado en la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú; la presente investigación tiene por objetivo:

El autor realizo el tipo de investigación explicativo, con un diseño pre experimental de un grupo intacto y dos mediciones, para esto, se consideró una muestra de 43 estudiantes, aplicándose las técnicas de encuesta, observación y evaluación educativa con sus respectivos instrumentos como son: el cuestionario, la ficha de observación sistemática y las pruebas evaluativas respectivas (pre test y post test). La investigación fue desarrollada para optar el grado de Maestro con mención en

Ciencias. La investigación que realizó el autor se desarrolló con el objetivo de determinar si la aplicación del software educativo GeoGebra, mejora significativamente el aprendizaje de la función exponencial en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca. La investigación que desarrollo el autor se realizó con los estudiantes del segundo año de estudios de la especialidad de Matemática e Informática, matriculados en la asignatura de Matemática Superior, durante el ciclo académico 2018 - I. Según los resultados y el respectivo análisis estadístico, se concluye que la aplicación del software educativo GeoGebra, mejoró significativamente el aprendizaje de la función exponencial de los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Frisancho (2017), en su Tesis *“Uso del Scratch como recurso didáctico en el aprendizaje de matemática - I.E 1216 Miguel Grau Seminario, San Luis 2016”*, sustentado en la Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú; donde sintetiza que:

El diseño de esta investigación de tipo cuasi experimental, que se desarrolló con una población de 38 alumnos, tomando como muestra a 19 alumnos del tercer grado, conformando un grupo experimental en la sección “D”, y un grupo control en la sección “C”, fue desarrollado para optar el grado de Maestro, con mención en Educación. El autor realizó un estudio de investigación sobre el Scratch que es una herramienta que permite crear historias interactivas y el desarrollo de las habilidades mentales usando lenguaje de programación visual, el Scratch lo utilizo como recurso didáctico en la mejora del aprendizaje en la matemática, con el propósito de relacionar que el uso de las tic pueden influir y lograr resultados favorables en el desempeño de

los estudiantes ya que su objetivo principal es lograr la mejora de los alumnos en el aprendizaje de la matemática en la I.E 1216 Miguel Grau Seminario, para el inicio de su investigación evaluó con un pre test a ambas secciones como primera prueba, los resultados de esta primera prueba fueron desfavorables para ambas secciones, luego inicio el uso del Scratch como medio de soporte del docente en el aprendizaje del alumno, el alumno logro construir su propio esquema y programa en la sesión de clase planificada, el salón de clase donde se llevó este experimento fue el aula de innovación que está dotada de los equipos de impreso y herramientas tecnológicas necesarias para desarrollar esta investigación, luego de realizar la segunda evaluación el post test se analizaron los resultados, la cual se pudo concluir que existió una mejora alcanzando un mayor conocimiento por los estudiantes a diferencia de los resultados de la prueba inicial, el uso del Scratch como apoyo didáctico, permitió desarrollar la lógica, mediante la programación, para la cual la creatividad para desarrollar diversas animaciones, elaborando esquemas al criterio de cada alumno, consiguió que la sesión de clases fuera aprendida, además que esta herramienta tiene un efecto de retroalimentación ya que mientras más comprensión desarrolle el alumno del Scratch y sus funciones, va desarrollando su pensamiento lógico y por consiguiente nuevos esquemas con mayor complejidad dando como resultado a la mejora del aprendizaje. En nuestra investigación también se desarrollara actividades educativas interactivas, además que pueda ser compartido con otros docentes para mejorar el desempeño del aprendizaje en el alumno.

2.2. Bases teóricas de la investigación

a) Teoría científica de la informática en el aprendizaje

En 1956 en una reunión llevada a cabo en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en los días del 10 al 12 de setiembre, con motivo del simposio sobre la Teoría de la Información, fue el inicio de la revolución cognitiva en psicología, ya que Gardner rastrea los inicios de las ciencias cognitivas, los presentes en la reunión afirmaron que la mente humana y las computadoras son adecuadamente similares para una teoría única (Teoría de la Computación), que permitiera guiar la investigación en las dos ciencias, la informática y la psicología.

El libro “Informática Educativa”, menciona el concepto de Cultura Informática, que es una definición en construcción de Sánchez (1993), menciona que “La cultura informática introduce destrezas y conocimientos que debe poseer toda persona para ejercerse en una sociedad informatizada enteramente dominada por las computadoras, es por ello que se requiere desarrollar habilidades necesarias para comunicarse con las computadoras y observar las limitaciones y capacidades de estos”. Una persona que posee una cultura informática tiene los conocimientos, destrezas y las actitudes para desenvolverse en un entorno que funciona basado en las tecnologías de la información. Es necesaria la aplicación de la tecnología para desarrollar el aprendizaje de los alumnos, entre las ventajas de la informática educativas tenemos:

- La interacción entre la computadora y el alumno, permite activamente el aprendizaje.
- Posibilidad de una atención individual a cada estudiante, partiendo de la premisa que alumno tiene un ritmo distinto de aprendizaje y experiencias previas.
- Potencialidad de amplificar el conocimiento cada día, la tecnología puede crear nuevas experiencias.

- La computadora permite al alumno aprender y pensar creativamente.
- El alumno controla su propio ritmo de aprendizaje.
- El alumno controla la secuencia y el tiempo de aprendizaje.
- La computadora se puede utilizar como medio de evaluación del aprendizaje, permitiendo se refuercen las respuestas correctas y así se contribuye que el aprendizaje sea más creativo y significativo.

b) Teoría Vygotsky y la Tecnología digital

La educación es un proceso de adaptación a la exigencia actual de nuestra sociedad, los cambios sociales han impactado el ámbito educativo. Las Tecnologías de la Información y Comunicación se encuentran al servicio de la educación, nos invita a explorar su potencial, creando un nuevo escenario de aprendizaje y enseñanza, donde se rescaten principios como la flexibilidad, la autonomía y la interrelación de los ámbitos del entendimiento. Una de las teorías psicopedagógicas más destacado en estos últimos tiempos, es la teoría socio histórico o sociocultural de Vygotsky, que ofrece una percepción relacionada con la creación de nuevos medios de aprendizaje en las que los sujetos viven un desarrollo de construcción social del entendimiento, vinculado al uso de instrumentos culturales, que favorecen el desarrollo del aprendiz. Vygotsky afirmaba que las diversas herramientas culturales median la actividad intelectual del ser humano, esto coincide con el enunciado de Fernández (2009) al referir que el aprendizaje como una forma de adquisición de herramientas culturales que se desarrolla a partir de la participación social, es decir si deseamos que los alumnos se apropien de una inteligencia múltiple, se necesita del empleo de diversas herramientas culturales que previamente existen en nuestra sociedad (computadoras,

documentales de televisión, enciclopedias, periódicos, libros de texto , etc.), es así que con base en la participación del centro educativo y en la sociedad, la persona aprende a manejar los conocimientos que coexisten previamente en su cultura. En otras palabras, “el alumno no tiene que reinventar la rueda: tiene que aprender a utilizarla” Fernández (2009), (p.23).

La tecnología y la evolución científica en la actualidad, nos ofrece una serie infinita de posibilidades para el empleo de diversas herramientas culturales, la aplicación favorece el progreso de los procesos de aprendizaje y enseñanza en la cual la interacción social, el dialogo, la construcción colectiva del conocimiento, y la mediación docente, representan una ocasión de crecimiento intelectual. El radio chat, las computadoras personales, los teléfonos celulares, los foros y distintas aplicaciones tecnológicas que existen en el internet (Twitter, Facebook, Instragram, etc.) brindan la oportunidad de añadirlos en nuevos contextos sociales. Es interesante mencionar dos premisas que nos permiten asociar dicho paradigma con los procesos educativos mediados por la tecnología:

Primero, es necesario que como maestros, identifiquemos y reconozcamos los principios teóricos fundamentales del modelo sociocultural, si realmente se desea integrar en nuestro quehacer diario de manera consiente.

Segundo, es necesario reconocer que cualquier herramienta cultural que se utiliza, debe transformarse en un medio capaz para la enseñanza y no constituirse en el fin terminal de nuestra profesión.

c) Las TICs en la enseñanza de la matemática

Las TICs se han desarrollado tanto que escuchar de educación sin referir tecnología, es hablar de lo viejo lo tradicional; es decir, se está refiriendo de estudiantes

memorísticos y mecanizados, que no puede pensar reflexivamente y crítica. El curso de matemática puede obtener el progreso de competencias para la comprensión de conceptos beneficioso para la resolución de problemas de situaciones reales en la vida y el aprendizaje de las matemáticas. Castillo (2008) menciona que, “En el ámbito de la educación, la introducción de la tecnología ha sido muy lenta, pero en la actualidad ya no se discute sobre la necesidad de utilizarla en el aula, sino en las ventajas que se pueden obtener al introducirlo en el proceso enseñanza-aprendizaje”.

En la enseñanza del curso de matemática, la educación no puede permanecer a espaldas para adoptarla en el proceso del desarrollo del conocimiento. Barrera y Santos (2001), menciona: “El uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear diferentes representaciones de ciertas tareas y sirve como un medio para que formulen sus propias problemas o preguntas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas”. (p. 9).

El uso de las TICs resulta beneficioso tanto para el estudiante como para el docente, ambos desarrollaran competencias, el estudiante construye su pensamiento matemático, mientras el docente, construye habilidades y destrezas para aplicar las tecnologías e innovar el proceso enseñanza-aprendizaje, en mención a las competencias digitales que debe tener un docente, son las siguientes:

- Tener una disposición positiva hacia las TICs, herramienta de nuestra cultura que conviene saber utilizar y aplicar en muchas actividades educativas.
- Comprender el uso diverso de las TICs en el ámbito educativo.
- Comprender el uso de las TICs en su área de conocimiento.
- Utilizar con destrezas las TICs.

- Proponer actividades formativas a los estudiantes que consideren el uso de TICs.
- Evaluar constantemente el uso de las TICs.

El docente no debe tener temor a la integración de la tecnología en sus estrategias didácticas, el objetivo es que los estudiantes desarrollen las matemáticas; y un medio es utilizar las TICs en el aula de clase como medio que conecte los términos matemáticos con los estudiantes obteniendo que piensen de forma crítica y reflexivamente para la adquisición de habilidades o conocimiento para la solución de problemas de la vida en situaciones reales. Los docentes deben recordar que enseñar no consiste solo en una ponderación al final del curso, más bien es darle al estudiante los conocimientos, destrezas y habilidades para enfrentarse a la vida. El docente tiende a confundir que aplicar un examen y lograr que el estudiante obtenga la calificación más alta, es indicador de que se ha enseñado correctamente, sin embargo hay que pensar que los exámenes indica la habilidad para aplicar lo que se aprende, pero no muestra la capacidad para inventar o para que el estudiante genere un conocimiento nuevo; construir el pensamiento reflexivo y crítico sí es generar conocimiento y esa concepción de conocimiento se puede lograr haciendo uso de la tecnología en la exposición de las sesiones en el aula.

d) Definición de software educativo Geogebra

Geogebra es un software de código libre, de cálculo matemático, en beneficio de la comunidad educativa de todos los niveles, y que se encuentra a disposición en distintas plataformas. Abarca activamente en la geometría, álgebra, aritmética y cálculo y otros recursos de estadística y probabilidad, es un software sencillo a nivel

de uso como potente en la resolución de problemas de cálculo matemático. Geogebra permite representación de diversos objetos, desde diversas perspectivas, algebraicas en general, vistas gráficas, estadísticas, organización en tablas, hojas de datos activamente vinculadas, planillas, por la cual ha sido reconocido y premiada en Estados Unidos y Europa por organizaciones vinculadas a la tecnología y educación. Una característica más importante es realizar múltiples representaciones gráficas y simbólicas al mismo tiempo. En términos técnicos es un software dinámico, realizado en la plataforma Java, que permite ser usado tanto con conexión a internet (en línea) o de modo local (sin conexión a internet), cabe destacar que Geogebra se encuentra en constante desarrollo por la cual siempre habrán nuevas actualizaciones que permitirá un mejor rendimiento.

Entre sus principales características podemos mencionar:

- Es interactivo, permite representar o calcular de modo inmediata.
- Es muy fácil de usar. Las gráficas se construyen a partir de puntos, semirrectas, rectas, vectores, segmentos, cónicas, etc.
- Las líneas y trazos son modificables de forma dinámica.
- Permite combinar representaciones simbólicas y gráficas.
- Es viable recuperar y guardar las sesiones de trabajo, las gráficas se guardan en un archivo XML de extensión ggb.
- Se encuentra disponible en varios idiomas.

e) Geogebra en la enseñanza de la Matemática

Existen una amplia variedad de herramientas que favorecen la enseñanza de las matemáticas, uno es ellos es Geogebra, que cuenta con un repositorio con gran

cantidad de material de apoyo didáctico, también existe la posibilidad de participar y colaborar en foros proponiendo soluciones a los problemas que se presenten por otros participantes del foro. Los docentes de los niveles de primaria, secundaria y superior, pueden utilizar Geogebra, sin embargo en gran proporción la gran mayoría de problemas y aplicaciones se encuentran en el nivel de secundaria, fortalece al alumno en su aprendizaje, ya que puede relacionar de forma visual la parte gráfica y algebraica y el tabulador numérico, esto propicia un ambiente de aprendizaje más significativo.

Geogebra como herramienta de aprendizaje en las matemáticas es fundamental, permite definir y entender las ecuaciones de una forma más sencilla, con gráficos más ilustrativos, nos da una idea de hacer girar en forma tridimensional el sólido.

Los cambios tecnológicos son aprovechados al máximo con el uso de las computadoras en las instituciones educativas, Geogebra permite el desarrollo de las competencias matemáticas, permite que los estudiantes piensen matemáticamente y mejoren su rendimiento de comprensión de resolver problemas del día a día de nuestra sociedad.

f) Geogebra en el desarrollo de las competencias matemáticas

Las nuevas tendencias tecnológicas, pueden ser aprovechadas al máximo con el uso de la computadora; geogebra es una herramienta libre, que permite realizar modelos algebraicos y geométricos, que los estudiantes piensen matemáticamente y incrementen su nivel de comprensión y sean capaces de resolver problemas en situaciones reales.

GeoGebra es un software gratuito y sencillo de utilizar, puede representar el comportamiento gráfico de las definiciones matemáticas, sin embargo es criterio del

docente hacer sus clases más interactivas, entretenidas, y atractivas, recordar que está enseñando a una generación tecnológica, el estudiante actual ha nacido y crecido con la tecnología; el papel de docente también tiene que ser innovadora aplicando todos los recursos tecnológicos para lograr el proceso enseñanza-aprendizaje. Carrillo (2012) menciona acerca de GeoGebra:

“GeoGebra no es solo geometría (Geo), al menos como su nombre indica también es álgebra (Gebra), aunque en la realidad, es más, es cálculo, es análisis y también estadística; en definitiva, GeoGebra supone una excelente opción para hacer unas matemáticas dinámicas sobre todo en los niveles educativos de primaria, secundaria y también bachillerato”. (p. 2)

GeoGebra contribuye a desarrollar las competencias matemáticas, la resolución de problemas, ya que proporciona estrategias distintas para plantear los enunciados, facilita la exploración dinámica y ayuda a plantear diversas y nuevos métodos de resolución, se requiere que el docente disponga diferentes situaciones de modo que el estudiante recurra a los conocimientos matemáticos anticipando los resultados y procesos para luego plantear soluciones a problemas de la vida diaria.

La ventaja de GeoGebra, es que aparte de ser un software gratuito, también se puede instalar en dispositivos móviles, celulares, tablet; además existe una versión que se ejecuta sobre los navegadores de internet, existe diversos estudios que indica que este recurso tecnológico como herramienta que permite el desarrollo del pensamiento matemático, no solo se puede realizar gráficas, también análisis estadísticos como describe la investigación que realizó Inzuna (2014), sobre el uso de GeoGebra en la probabilidad, donde observo que el diseño de este software permite, que puede interactuar con las representaciones y componentes del software; y que sus

componentes muestran las muchas funciones trascendentes que debe tener una herramienta cognitiva definidas por Pea en 1987. En un estudio que realizaron Gary M, Tito J y San Miguel S. (2014), mencionan que “GeoGebra facilita la conversión y la interacción con los registros de representación semiótica de un mismo objeto matemático, lo que hace posible el estudio y análisis de los conceptos de cada representación, lo que conlleva al desarrollo del pensamiento matemático de cada objeto”. Carranza (2011), en su tesis de maestría, menciona que “La incorporación de ambientes dinámicos, en particular GeoGebra, en la formación de los profesores de matemática favorece la construcción de conocimientos matemáticos significativos, operativos y estructurados, lo que les permite movilizarse fácilmente entre los sistemas de representación simbólicos, numéricos, gráficos y analíticos”

g) Definición de Matemática

Se define como la ciencia formal y exacta que basado en los orígenes de la lógica, estudia las características. El concepto de entes ideales involucra a los símbolos, números y figuras geométricas, entre otros. El ámbito de estudio de la matemática fue cambiando con el tiempo, hasta el siglo XIX solo se limitaba al estudio de los espacios y las cantidades, sin embargo con los avances científicos el campo de la matemática excedían estos dos estudios iniciales, lo que exigió el cambio de su definición. La matemática se relaciona con muchas otras ciencias, se apoya principalmente con la lógica y en sus estrategias para la inferencia y la demostración. Es por ello que la matemática es una ciencia objetiva, solo puede ser modificada al comprobarse la existencia de errores matemáticos, en la cual deberá cambiarse gran parte del paradigma científico de la actualidad.

El método radica en estudiar esos entes abstractos para producir conjeturas e hipótesis, realizar deducciones, y aproximarse así al concomitamiento matemático, que se asume exacto y verdadero. Estas deducciones se llevan a cabo con el soporte de definiciones y axiomas (premisas que son aceptadas sin la necesidad de demostración).

h) Aprendizaje de la matemática

El estudio de las matemáticas, a lo largo de la historia de la psicología, se ha realizado desde diversas perspectivas, a veces confrontada, subsidiarias de la concepción del aprendizaje en la que se basan.

En los inicios de la psicología científica se originó un enfrentamiento entre los defensores de un aprendizaje de habilidades matemáticas básica basado en el ejercicio y la práctica, y los que defendían que aprender unos conceptos y una manera de razonar antes de llevar a la práctica y que su instrucción, debía centrar principalmente en la significación de los conceptos. La teoría del aprendizaje de Thorndike, es de tipo asociacionista, su ley del efecto fue muy influyente en el diseño del currículo de la matemática elemental en la mitad del siglo XX. La teoría conductista propuso un aprendizaje pasivo, originado por la repetición de asociaciones estímulo – respuesta y una aglomeración de partes aisladas, que implicaba una intensa utilización del refuerzo y la práctica en tareas memorísticos, sin que sea necesario conocer los fundamentos subyacentes a esta práctica ni proporcionar una explicación global sobre la estructura de las competencias a aprender. Browell se opuso a esta teoría, que defendía la obligación de un aprendizaje significativo en la matemática y cuyo principal objetivo era ser el cultivo de la comprensión y no los trámites mecánicos del cálculo. Piaget también reacciono contra los postulados asociacionistas, estudio los

ejercicios lógicas que subyacen diversas actividades matemáticas básicas a la que determino prerequisites para el entendimiento del número y la medida. A Piaget no le preocupaba el problema del aprendizaje de la matemática, sus aportaciones continúan vigentes en la enseñanza de la matemática elemental.

Diversos autores como Ausubel, Vygotsky, Bruner Gagne, también se preocuparon por el aprendizaje de la matemática y poder desentrañar que hacen los niños cuando llevan a cabo una tarea matemática, descuidando el angosto marco de la conducta observable para valorar cognitivos internos.

i) Competencia matemática

Los adolescentes necesitan enfrentarse a desafíos que demanda la sociedad, con el propósito de que se encuentren preparados para vencerlo tanto en el presente como en el futuro. Hoy en día, las actividades de aprendizaje y la educación deben orientarse a que los alumnos puedan actuar con eficacia y pertinencia en su rol de ciudadanos, el cual involucra el desarrollo pleno de un cumulo de capacidades, conocimientos y competencias que faciliten la comprensión, aplicación y construcción de una matemática para el trabajo y la vida. Los alumnos a largo de la Educación Básica Regular–EBR desarrollan capacidades y competencias, que se definen como la facultad de toda persona para ejecutar conscientemente sobre una realidad, ya sea para solucionar un problema o cumplir una meta, haciendo uso creativo y flexible de las habilidades y conocimientos, las destrezas, las herramientas o información que tenga disponible y considere pertinentes a la situación Minedu (2016). En base a esta concepción es que se promueve el progreso de aprendizaje en matemática explicados en cuatro competencias, a su vez se describen como el desarrollo de pensar matemáticamente y formas de actuar en diversas situaciones.

Las competencias en la Educación Básica Regular se organizan sobre los pilares de cuatro situaciones, estas cuatro situaciones se sostienen en el pensamiento de que la matemática ha avanzado como un medio para comprender, describir e interpretar los fenómenos sociales y naturales que han motivado al desarrollo de ciertos conceptos y procedimientos matemáticos propios de cada situación. En ese contexto, la mayoría de naciones han adoptado una organización curricular, basado en los fenómenos que subyacen las numerosas clases de problemas, con conceptos matemáticos y procedimientos propios de cada situación. Por ejemplo, fenómenos como la incertidumbre pueden descubrirse en muchas posiciones habituales, necesitan ser abordados como herramientas y estrategias matemáticas relacionadas con la hipótesis, asimismo situaciones de equivalencia o fenómenos necesitan ser abordados desde el álgebra, las posiciones de cantidades se modelan y se analizan desde los números o la aritmética, las relacionadas a las formas desde la geometría.

Por estas razones las competencias se formulan como: Resolver problemas de regularidad equivalencia y cambio; resolver problemas de forma, movimiento y localización, resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre y por ultimo resolver problemas de cantidad.

j) Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

En nuestro medio se manifiestan diferentes fenómenos que tienen propiedades de cambio, pudiéndose observar, por ejemplo, como ciertos organismos van cambiando a medida que crecen, el desplazamiento de flujo y reflujo de los líquidos, los cambios climáticos en función de las estaciones, los ciclos económicos, fluctuaciones bursátiles, costo por vacunas a cierta cantidad de la población contra un brote de virus, velocidad de un automóvil, recibos de agua y luz. En ese contexto aprender

progresiones, funciones y ecuaciones permite desarrollar en el alumno una forma de proceder y comprender en diversos contextos aplicando las matemáticas.

La habilidad de resolver problemas de regularidad, equivalencia, y cambio implica desarrollar progresivamente la generalización e interpretación de patrones, la comprensión y el uso de desigualdades e igualdades, y la comprensión y el uso de funciones y relaciones. Esta comprensión se logra aplicando el lenguaje algebraico como un instrumento de modelación de diversas situaciones de la vida real. Esta competencia se extiende a través de la cuatro capacidades matemáticas, que se interrelacionan para expresar formas de pensar y actuar en el alumno, esto compromete elaborar modelos expresando un lenguaje algebraico, utilizar esquemas de representación para reconocer los nexos entre datos, de tal forma que se observa una regla de condiciones de equivalencia, formación o relaciones de dependencia.

k) Capacidades de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Esta competencia presenta las siguientes capacidades:

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y graficas

Esto se refiere a modificar los valores desconocidos, datos, relaciones y variables de un problema a una expresión algebraica o grafica que englobe la interacción entre estos.

- Comunica su comprensión sobre relaciones algebraicas

Se refiere a manifestar su comprensión de la noción, propiedades o concepto de los patrones, inecuaciones, ecuaciones, funciones creando relaciones entre estas, aplicando un lenguaje algebraico, así como distintas representaciones, además de traducir su contenido algebraico.

- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

Hace referencia a crear, seleccionar, adaptar, estrategias o procedimientos y determinadas propiedades para transformar o simplificar ecuaciones, expresiones simbólicas e inecuaciones que permita llegar a la solución, resolver dominios y rangos, simbolizar rectas, parábolas y demás funciones.

- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Se refiere a elaborar enunciados sobre variables, propiedades y reglas algebraicas, comprendiendo de forma inductiva para generalizar una regla y de forma deductiva comprobando nuevas relaciones y propiedades.

1) Desempeños de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Según MINEDU (2016), los desempeños en el cuarto grado de secundaria en la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio son lo siguiente:

- Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades, y condiciones de equivalencia o variación entre magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones gráficas o algebraicas(modelos), incluyen la regla de formación de una progresión geométrica, a sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, a inecuaciones ($ax + b < cx + d$, $ax + b > cx + d$, $ax + b \leq cx + d$ y $ax + b \geq cx + d$, $\forall a$ y $c \neq 0$), a ecuaciones cuadráticas ($ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$ y a, b y $c \in \mathbb{Q}$) y a funciones cuadráticas ($f(x) = ax^2 + bx + c$ $\forall a \neq 0$ y $a \in \mathbb{Q}$). También las transforma a repartos proporcionales.
- Evalúa expresiones algebraicas o gráficas (modelo) planteados para un mismo problema y determina quien representó mejor las condiciones del problema.

- Expresa, diversas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión acerca de la suma de términos de una progresión geométrica para interpretar un problema de su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.
- Expresa, diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su interpretación sobre las soluciones o solución de un sistema de ecuaciones lineales y ecuación cuadrática, y también sobre el conjunto solución de inecuaciones lineales, para analizar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.
- Expresa, con distintas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas y con un lenguaje algebraico, su comprensión sobre el dominio y rango de una función cuadrática, la relación entre la variación de sus coeficientes, y los cambios que se observan en su gráfica, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.
- Adapta y combina estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos, procedimientos y propiedades algebraicas más óptimas para determinar términos desconocidos y la suma de términos de una progresión geométrica, simplificar expresiones algebraicas, y dar solución a sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones aplicando identidades algebraicas o propiedades de las igualdades y desigualdades.
- Plantea afirmaciones acerca de las características que distinguen un crecimiento geométrico, o relaciones que se descubre en una sucesión gráfica o numérica, u otras relaciones de cambio que descubre. Descarta o justifica la validez de sus

afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento deductivo e inductivo.

- Plantea afirmaciones acerca de las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas o inecuaciones lineales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.
- Plantea afirmaciones acerca de las relaciones de cambio que observa entre las variables de una función cuadrática y en repartos proporcionales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.

2.3. Hipótesis

a) Hipótesis Alternativa de la investigación

La aplicación de Geogebra logro la competencia resuelve problemas de regularidad, Equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019

b) Hipótesis Nula

La aplicación de Geogebra no logro la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019.

2.4. Variables

a) Variable independiente

Aplicación del software educativo Geogebra

b) Variable dependiente

Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

III. Metodología

3.1. El tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo aplicada, ya que utilizamos los conocimientos adquiridos en la práctica, en beneficio de nuestra organización o sociedad. Para Murillo (2008) la investigación aplicada se denomina el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la utilización o aplicación de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación.

El nivel de investigación es de nivel explicativo, porque permite determinar la relación de las variables, la aplicación del software educativo Geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Para Arias (2006), menciona que “La investigación explicativa se ocupa de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto”.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo cuasi-experimental con grupos de control y experimental, en el grupo experimental se aplicará el uso del software educativo Geogebra en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y en el grupo de control se aplicará el método de enseñanza tradicional. Según el siguiente esquema:



Donde:

G.E : Grupo experimental

G.C : Grupo control

X : Incentivo o condición experimental

O₁ : Resultados del pre test en el grupo experimental.

O₂ : Resultados del post test del grupo experimental.

O₃ : Medición del pre test del grupo control.

O₄ : Medición del post test del grupo control.

Según Hedrick, T.E., Bickman, L. y Rog, D.J (1993) menciona que “Los diseños cuasi-experimentales tienen el mismo propósito que los estudios experimentales: probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Cuando la asignación aleatoria es imposible, los cuasi-experimentos (semejantes a los experimentos) permiten estimar los impactos del tratamiento o programa, dependiendo de si llega a establecer una base de comparación apropiada (p. 58)”.

3.3. Población y muestra

Para el presente estudio la población está conformada por los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Francisco Irazola”, que lo constituyen 163 estudiantes (Tabla 1). Para Tamayo y Tamayo (2012), es un conjunto de individuos que pertenecen a la misma clase y está limitada por el estudio, constituye la globalidad del “fenómeno a estudiar”, en el que cada integrante tiene características relacionadas, que es observada y origina la base para la investigación. Para la presente investigación la muestra se divide en dos grupos:

- Grupo experimental

15 estudiantes del cuarto grado del nivel secundario, sección “G” de la Institución Educativa “Francisco Irazola” – Satipo.

- Grupo control

17 estudiantes del cuarto grado del nivel secundario, sección “C” de la Institución Educativa “Francisco Irazola” – Satipo.

Para Ludwing (2011) menciona que: “La muestra es un subconjunto de la población, la cual es seleccionada para indagar el cómo es su particularidad o característica de la población en general, considerando que sea distintiva y que refleje sus características.”

Tabla 1: Lista de matriculados de la Institución Educativa "Francisco Irazola" - 2019

Sección	Estudiantes
4 ° A	21
4 ° B	17
4 ° C	17
4 ° D	14
4 ° E	19
4 ° F	18
4 ° G	15
4 ° H	17
4 ° I	18
4 ° J	7
Total	163

Fuente: I.E “Francisco Irazola”

3.4. Definición y operacionalización de las variables y los indicadores

Aplicación de Geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” - Satipo, 2019

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Variable independiente La aplicación del Software educativo Geogebra	Es un software de licencia libre (no comercial), que facilita el aprendizaje de las matemáticas (geometría, álgebra, probabilidad, crear gráficos, etc.), permite la representación gráfica, construcciones de trazos dinámicos de figuras, permite tratar ecuaciones y hojas de cálculo. (Elaboración Propia)	El aprendizaje de la matemática es un proceso que involucra la aplicación del software Geogebra en gráficas, resolver sistemas de ecuaciones.	Manejo de Geogebra en solución de ecuaciones o inecuaciones Aplicación de Geogebra en la solución grafica de ecuaciones e inecuaciones	-Maneja la vista algebraica -Maneja la vista CAS -Maneja la hoja de calculo -Maneja la vista grafica -Inserta herramientas -inserta funciones	Ficha Observación Lista de Cotejos
Variable dependiente Competencia 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, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Currículo Nacional de la Educación Básica(2016)	Operacionalmente la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, aplicando Geogebra permitirá el aprendizaje de los estudiantes en la matemática.	Traducción Comunicación Uso estrategias y procedimientos Argumentación	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas -Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas -Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Pre Test Post Test

3.5. Técnicas e instrumentos

Como técnicas de investigación se utilizarán la observación, nuestro instrumento será el cuestionario. Para recolectar los datos se aplicó una evaluación de (pre test y post test).

La observación que según Costa Ramírez (1992) “es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración. Esta recogida implica una actividad de codificación: la información bruta seleccionada se traduce mediante un código para ser transmitida a alguien (uno mismo u otros)”.

El análisis de resultados se diseñó el baremo por variables y dimensiones.

Nivel	Baremo de Variables	Baremo de Dimensiones
En inicio	16-27	4-6
En proceso	28-39	7-9
Logro esperado	40-51	10-12
Logro destacado	52-64	13-16

3.6. Plan de análisis

Las bases teóricas relacionadas con la presente investigación, es parte del proceso para describir y mejorar el logro de la Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, mediante la aplicación del software Geogebra, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria, sección “G”. En función al análisis, se empleara la estadística descriptiva para mostrar los resultados comprometidos en los objetivos de la investigación. Por tanto, los resultados que se obtendrá a través de la ficha de evaluación, se procesarán por métodos de técnicas estadísticas, a través del programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), a través de la evaluación de pre-test y

post-test nos permitirá determinar el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, del área de matemática.

La validación del instrumento fue verificada y aprobada por expertos en la educación, con grado de magister.

3.7. Matriz de Consistencia

Aplicación de Geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” - Satipo, 2019

Formulación del problema	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Variable	Metodología
<p>Problema General:</p> <p>¿En qué medida la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución “Francisco Irazola” – Satipo, 2019?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Demostrar que la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>-Diagnosticar el nivel de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”; mediante el pre test.</p> <p>-Aplicar el software educativo Geogebra en la competencia resuelve problemas de</p>	<p>Hipótesis Alterna:</p> <p>La aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019</p> <p>Hipótesis Nula</p> <p>La aplicación de Geogebra no logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de</p>	<p>Independiente:</p> <p>La aplicación del Software educativo Geogebra</p> <p>Dependiente:</p> <p>Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</p>	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel:</p> <p>Explicativa</p> <p>Diseño:</p> <p>Cuasi-experimental</p> <p>Técnica:</p> <p>Observación</p> <p>Instrumento:</p> <p>Cuestionario Pre test y Post test</p> <p>Población:</p> <p>Conformado por los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E “Francisco</p>

regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”

-Evaluar los resultados luego de la aplicación del software educativo Geogebra, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”, mediante el post test.

-Contrastar los resultados de la aplicación del software educativo Geogebra, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”, mediante el pre test y post test y validar la hipótesis planteada.

cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019.

Irazola”, que lo constituyen 166 estudiantes.

Muestra:

-Grupo experimental
14 estudiantes del cuarto grado del nivel secundario, sección “G” de la I.E “Francisco Irazola” – Satipo.

- Grupo control
15 estudiantes del cuarto grado del nivel secundario, sección “C” de la Institución Educativa “Francisco Irazola” – Satipo.

3.8. Consideraciones éticas y de rigor científico

La presente tesis se adecua al código de ética para la investigación Aprobado por acuerdo del Consejo Universitario de nuestra casa de estudios, en el que tiene como objetivo la generación del conocimiento y bien común expuesto en principios y valores éticos que encaminan la investigación en la universidad.

Los principios que gobiernan la actividad investigadora son:

- Protección a las personas: Las personas en toda investigación, necesitan un grado de protección de acuerdo al riesgo que comentan y la probabilidad que logren un beneficio.

En las investigaciones de toda persona, se debe respetar su dignidad, confidencialidad, diversidad y privacidad.

- Beneficencia y no maleficencia: Se debe garantizar la tranquilidad de los investigadores que participan en las investigaciones, por lo tanto la conducta del investigador debe avalar a no causar daños y maximizar los beneficios.

- Justicia: Se reconoce la igualdad y el trato justo a los miembros participantes de una investigación, tiene derecho de tener conocimiento de los resultados de la investigación

- Integridad científica: No deben existir conflictos de interés que afectan el desarrollo de la investigación y afecten el resultado de los mismos.

- Consentimiento informado y expreso: El investigador debe tener la aceptación de los sujetos investigados, así como los datos recogidos en el desarrollo de la investigación sean utilizados solo para los fines establecidos.

En la transcripción del presente proyecto de tesis se respetó la creación intelectual; es decir se citó adecuadamente a los autores en la construcción del marco teórico. Las citas se sustentan en las normas APA (American Psychological Association), los mismos que disponen los parámetros científicos normalizados en la producción intelectual.

IV. Resultados

Según la investigación realizado, de los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento de evaluación para medir el logro de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios, después de haber aplicado el software Geogebra como herramienta de aprendizaje, en los estudiantes del cuarto grado del nivel secundario de la Institución Educativa “Francisco Irazola”, a una muestra conformada por un grupo control constituida por 17 estudiantes y un grupo experimental conformado por 15 estudiantes, utilizando para el procesamiento de datos el software estadístico SPSS versión 23, habiendo obtenido los siguientes resultados.

4.1. Resultados

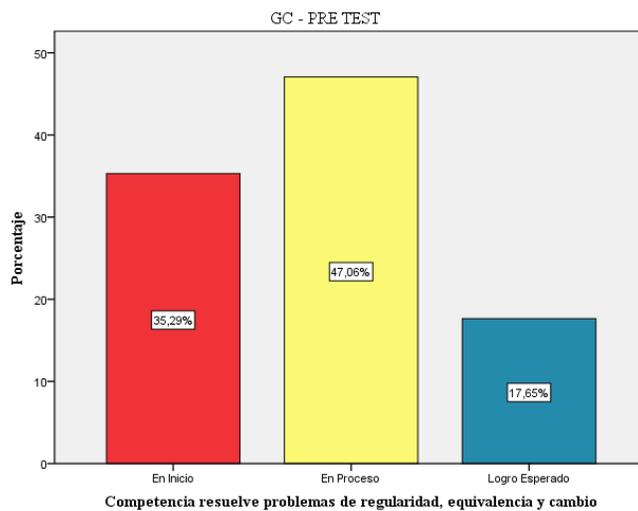
Tabla 2: Comparación de la variable Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

		GC - PRE TEST		GE - PRE TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	6	35,3	5	33,3
	En proceso	8	47,1	8	53,3
	Logro esperado	3	17,6	2	13,3
	Logro destacado	0	0	0	0
	Total	17	100,0	15	100,0

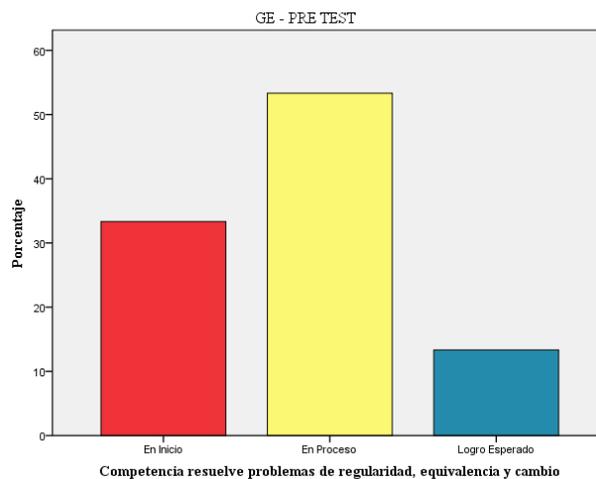
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 1: Comparación de la variable Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2: Comparación de la variable Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 2, gráfico 1, gráfico 2: Respecto a la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en la comparación del pre test del grupo de control y experimental se pudo observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control tuvo un 35,3% y el grupo experimental un 33,3% de estudiantes, en el nivel “En proceso” se encontró para el grupo control el 47,1% y para el grupo experimental el 53,3% y finalmente en el nivel “Logro esperado”, se obtuvo que en el grupo control tenía un 17,6% y el grupo experimental el 13,3% de estudiantes; no se encontró estudiantes que alcanzaron el nivel “Logro destacado”. Según estos resultados se observa que la mayoría de estudiantes del grupo control están en el nivel “En proceso”, el grupo experimental también la mayoría se encuentra en el nivel “En proceso”, en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia.

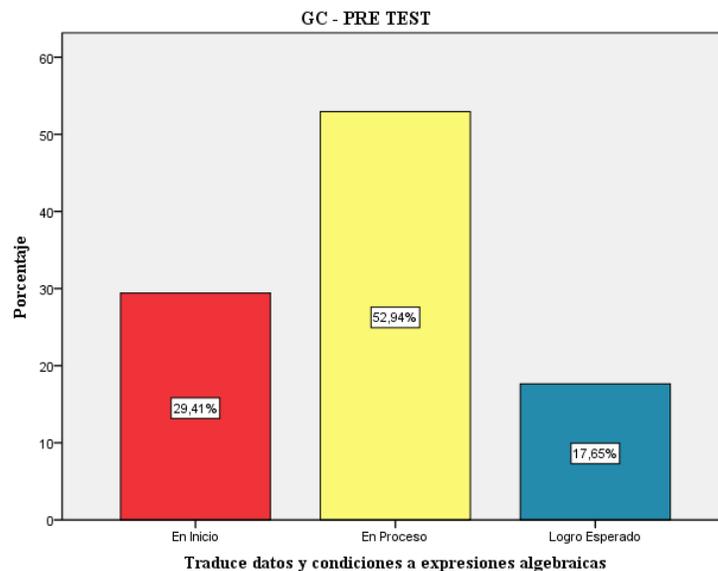
Tabla 3: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

		GC - PRE TEST		GE - PRE TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	5	29,4	6	40,0
	En proceso	9	52,9	8	53,3
	Logro esperado	3	17,6	1	6,7
	Logro destacado	0	0	0	0
	Total	17	100,0	15	100,0

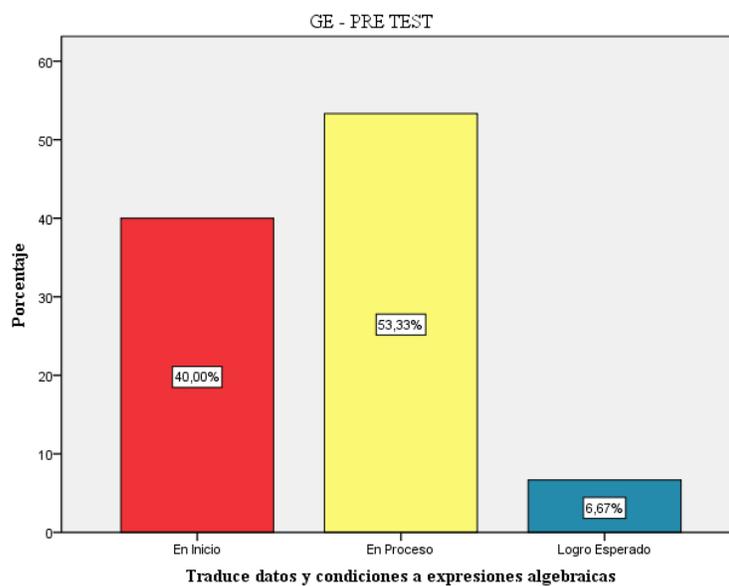
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 3: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 3, gráfico 3 y gráfico 4: Respecto a la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, en la comparación del pre test del grupo de control y experimental se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control tuvo un 29,4% y el grupo experimental un 40,0% de estudiantes, para el nivel “En proceso” se encontró para el grupo control el 52,9% y para el grupo experimental el 53,3% respectivamente y finalmente en el nivel “Logro esperado” se obtuvo para el grupo control un 17,6% y para el grupo experimental un 6,7%, no encontrando estudiantes que alcanzaron el nivel “Logro destacado”. Según estos resultados se observa que la mayoría de estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel “En Proceso” y el grupo experimental se encuentra en el nivel “En proceso”, en traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

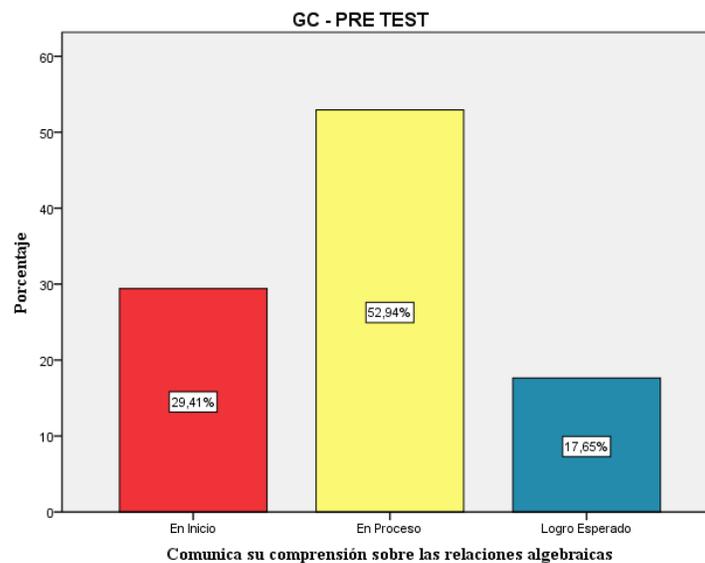
Tabla 4: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

		GC - PRE TEST		GE - PRE TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	5	29,4	5	33,3
	En proceso	9	52,9	8	53,3
	Logro esperado	3	17,6	2	13,3
	Logro destacado	0	0	0	0
	Total	17	100,0	15	100,0

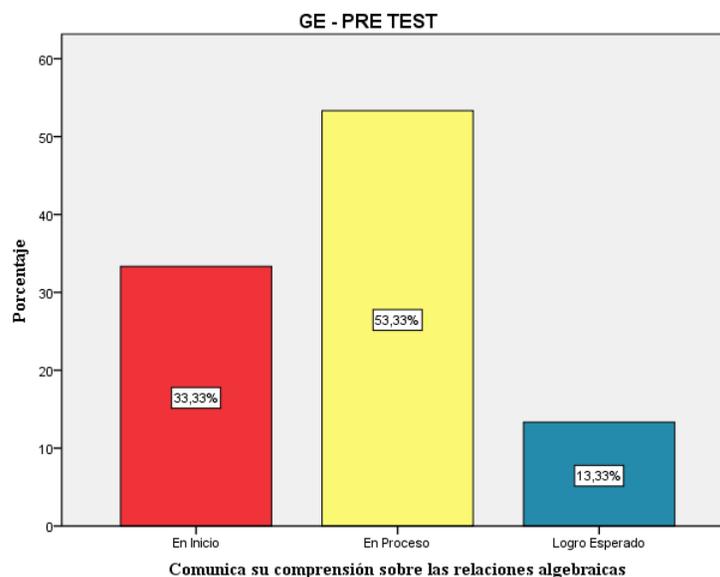
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 5: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 4, gráfico 5 y grafico 6: Respecto a la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en la comparación del pre test del grupo de control y experimental se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control tuvo un 29,4% y el grupo experimental un 33,3% de estudiantes, para el nivel “En proceso” se encontró para el grupo control el 52,9% y para el grupo experimental el 53,3% respectivamente y finalmente en el nivel “Logro esperado” se obtuvo para el grupo control un 17,6% y para el grupo experimental un 13,3%, no encontrando estudiantes que alcanzaron el nivel “Logro destacado”. Según estos resultados se observa que la mayoría de estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel “En Proceso” y el grupo experimental se encuentra en el nivel “En proceso”, en comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

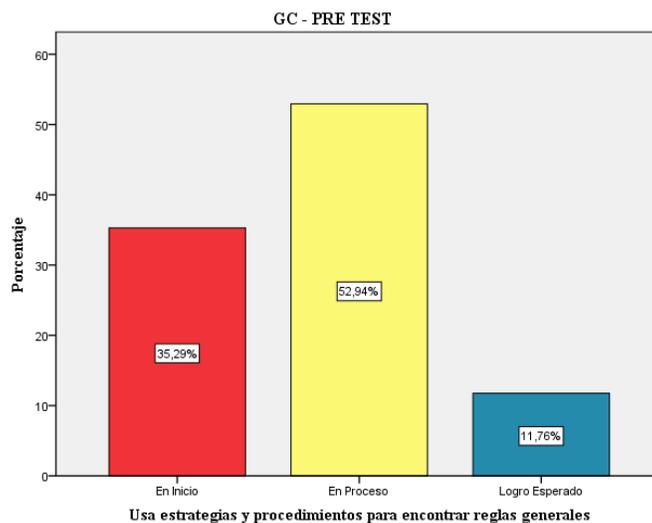
Tabla 5: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

		GC - PRE TEST		GE - PRE TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	6	35,3	4	26,7
	En proceso	9	52,9	10	66,7
	Logro esperado	2	11,8	1	6,7
	Logro destacado	0	0	0	0
	Total	17	100,0	15	100,0

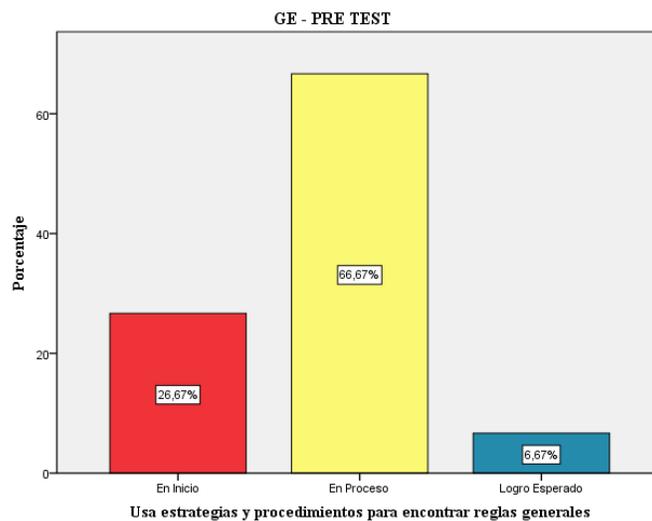
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 7: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 5, gráfico 7 y gráfico 8: Respecto a la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, en la comparación del pre test del grupo de control y experimental se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control tuvo un 35,3% y el grupo experimental un 26,7% de estudiantes, para el nivel “En proceso” se encontró para el grupo control el 52,9% y para el grupo experimental el 66,7% respectivamente y finalmente en el nivel “Logro esperado” se obtuvo para el grupo control un 11,8% y para el grupo experimental un 6,7%, no encontrando estudiantes que alcanzaron el nivel “Logro destacado”. Según estos resultados se observa que la mayoría de estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel “En Proceso” y el grupo experimental se encuentra en el nivel “En proceso”, en usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

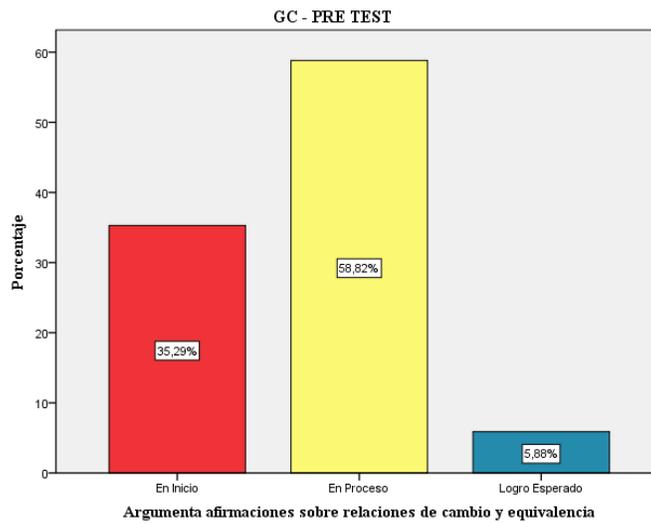
Tabla 6: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

		GC - PRE TEST		GE - PRE TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	6	35,3	6	40,0
	En proceso	10	58,8	9	60,0
	Logro esperado	1	5,9	0	0
	Logro destacado	0	0	0	0
	Total	17	100,0	15	100,0

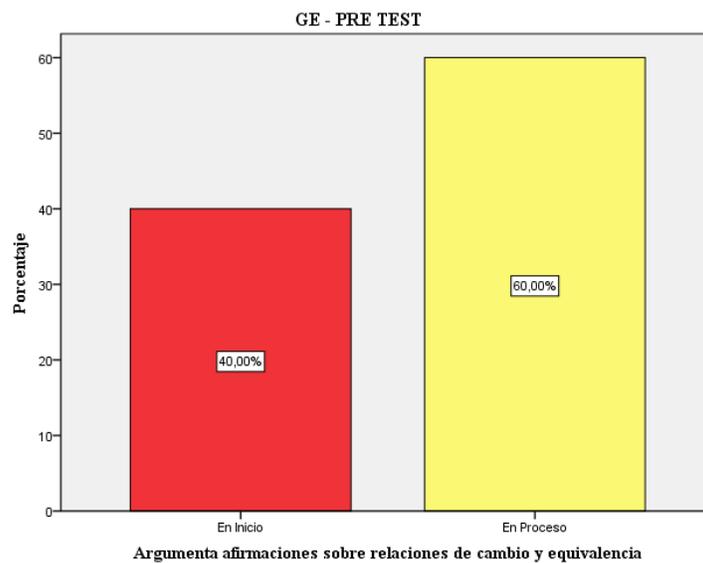
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 9: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, antes de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 6, gráfico 9 y gráfico 10: Respecto a la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en la comparación del pre test del grupo de control y experimental se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control tuvo un 35,3% y el grupo experimental un 40,0% de estudiantes, para el nivel “En proceso” se encontró para el grupo control el 58,8% y para el grupo experimental el 60,0% respectivamente y finalmente en el nivel “Logro esperado” se obtuvo para el grupo control un 5,9% y para el grupo experimental un 0%, no encontrando estudiantes que alcanzaron el nivel “Logro destacado”. Según estos resultados se observa que la mayoría de estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel “En Proceso” y el grupo experimental se encuentra en el nivel “En proceso”, en argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

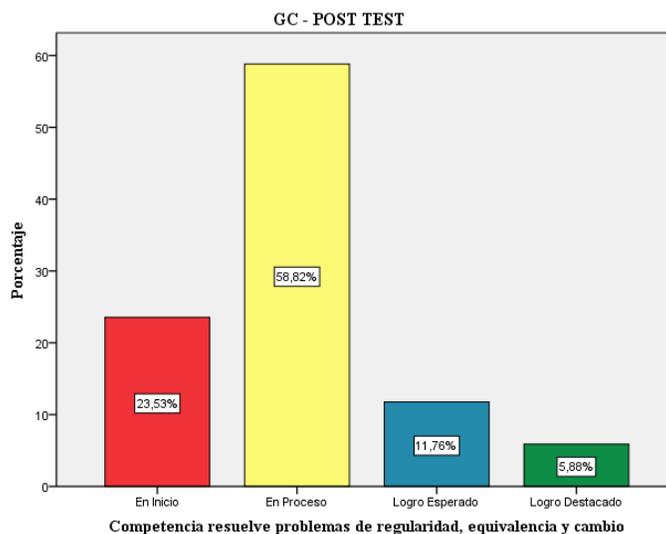
Tabla 7: Comparación de la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

		GC - POST TEST		GE - POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	4	23,5	0	0
	En proceso	10	58,8	6	40,0
	Logro esperado	2	11,8	6	40,0
	Logro destacado	1	5,9	3	20,0
	Total	17	100,0	15	100,0

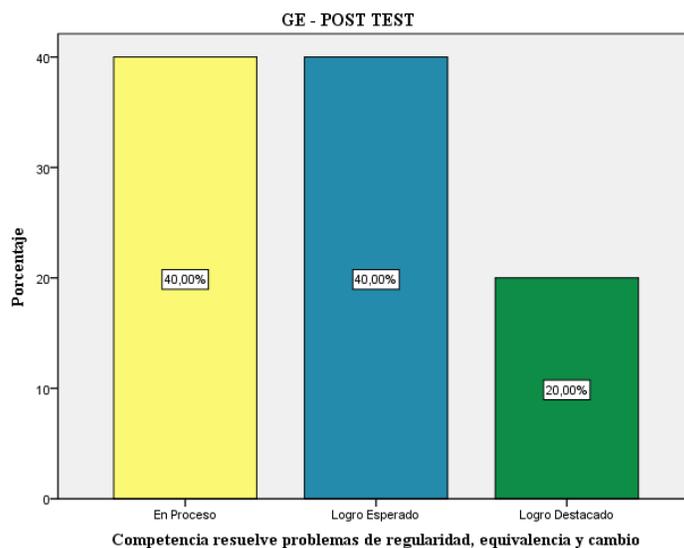
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 11: Comparación de la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12: Comparación de la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 7, gráfico 11 y gráfico 12: Respecto a la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; en la comparación del post test del grupo control y el grupo experimental, se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control llegó a un 23,5% y el grupo experimental a 0%, en el nivel “En proceso”, el grupo control logró un 58,8% y el grupo experimental el 40% de estudiantes, en el nivel “Logro esperado” el grupo control obtuvo un 11,8% y el grupo experimental un 40% y finalmente en el nivel más alto “Logro destacado” se obtuvo en el grupo control un 5,9% y en el grupo experimental un 20%, lo que demuestra que el grupo experimental después de la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, un mayor porcentaje alcanzó el máximo nivel “Logro destacado”.

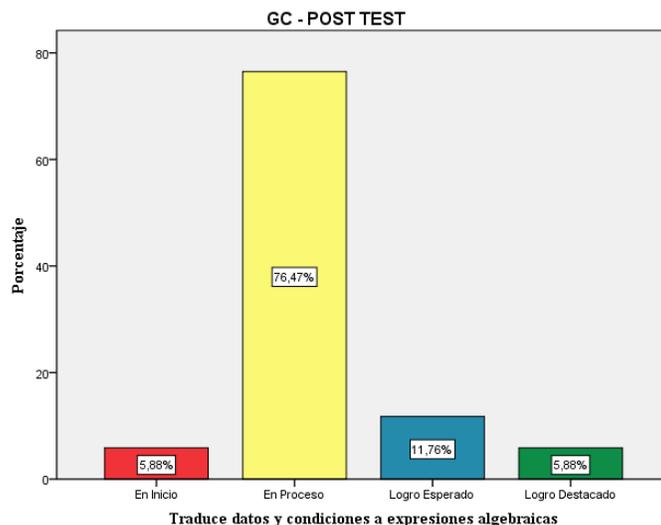
Tabla 8: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

		GC - POST TEST		GE - POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	1	5,9	0	0
	En proceso	13	76,5	6	40,0
	Logro esperado	2	11,8	7	46,7
	Logro destacado	1	5,9	2	13,3
	Total	17	100,0	15	100,0

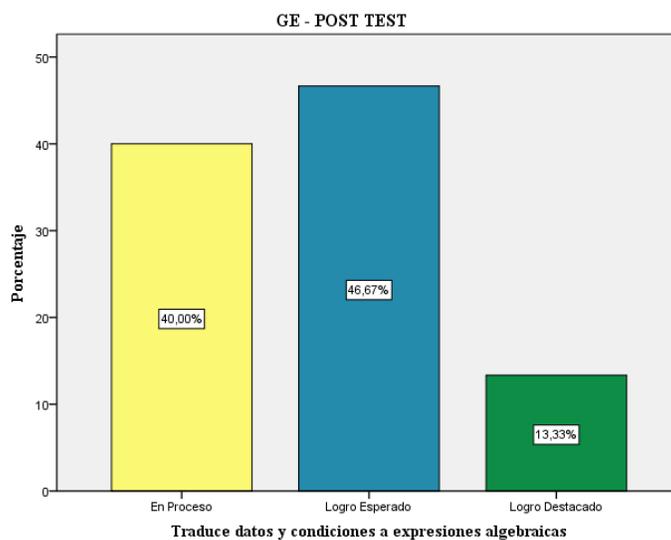
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 13: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14: Comparación de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 8, gráfico 13 y gráfico 14: Respecto a la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, en la comparación del post test del grupo control y el grupo experimental, se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control llegó a un 5,9% y el grupo experimental a 0%, en el nivel “En proceso”, el grupo control logró un 76,5% y el grupo experimental el 40% de estudiantes, en el nivel “Logro esperado” el grupo control obtuvo un 11,8% y el grupo experimental un 46,7% y finalmente en el nivel más alto “Logro destacado” se obtuvo en el grupo control un 5,9% y en el grupo experimental un 13,3%, lo que demuestra que el grupo experimental después de la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, pues un mayor porcentaje alcanzó el máximo nivel “Logro destacado”, en comparación con el grupo control.

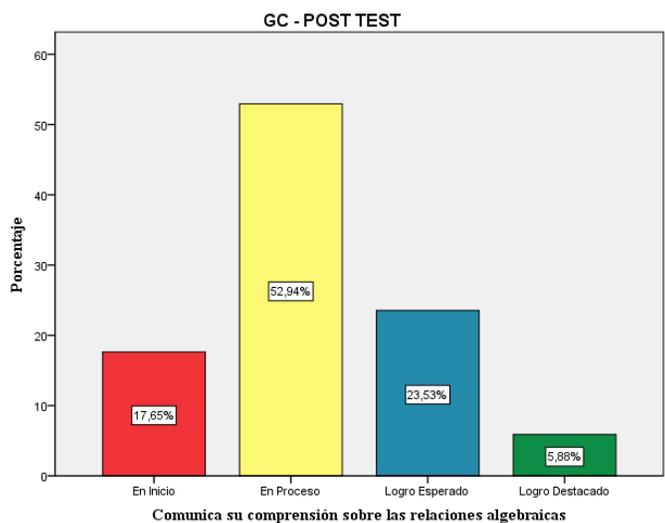
Tabla 9: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental

Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

		GC - POST TEST		GE - POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	3	17,6	0	0
	En proceso	9	52,9	6	40,0
	Logro esperado	4	23,5	7	46,7
	Logro destacado	1	5,9	2	13,3
	Total	17	100,0	15	100,0

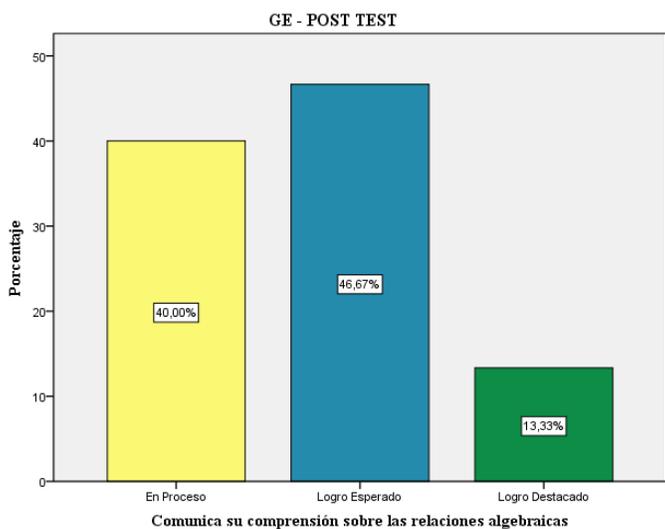
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 15: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16: Comparación de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 9, gráfico 15 y gráfico 16: Respecto a la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en la comparación del post test del grupo control y el grupo experimental, se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control llegó a un 17,6% y el grupo experimental a 0%, en el nivel “En proceso”, el grupo control logró un 52,9% y el grupo experimental el 40% de estudiantes, en el nivel “Logro esperado” el grupo control obtuvo un 23,5% y el grupo experimental un 46,7% y finalmente en el nivel más alto “Logro destacado” se obtuvo en el grupo control un 5,9% y en el grupo experimental un 13,3%, lo que demuestra que el grupo experimental después de la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, pues un mayor porcentaje alcanzó el máximo nivel “Logro destacado”, en comparación con el grupo control.

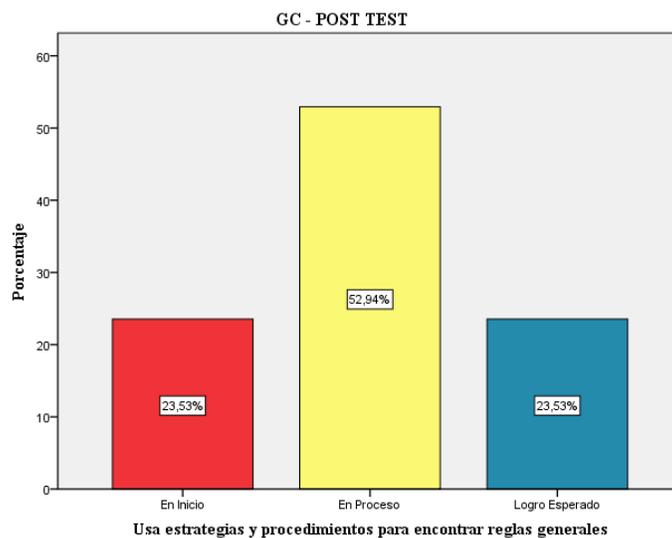
Tabla 10: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

		GC - POST TEST		GE - POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	4	23,5	0	0
	En proceso	9	52,9	6	40,0
	Logro esperado	4	23,5	7	46,7
	Logro destacado	0	0	2	13,3
	Total	17	100,0	15	100,0

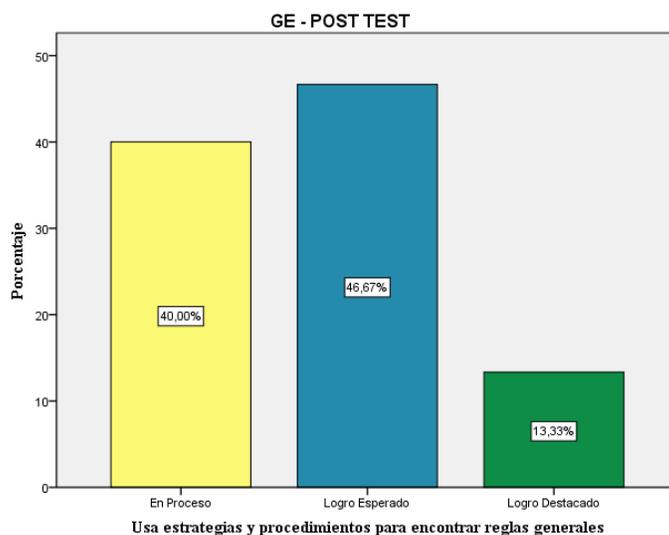
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 17: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 18: Comparación de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 10, gráfico 17 y gráfico 18: Respecto a la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, en la comparación del post test del grupo control y el grupo experimental, se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control llegó a un 23,5% y el grupo experimental a 0%, en el nivel “En proceso”, el grupo control logró un 52,9% y el grupo experimental el 40% de estudiantes, en el nivel “Logro esperado” el grupo control obtuvo un 23,5% y el grupo experimental un 46,7% y finalmente en el nivel más alto “Logro destacado” se obtuvo en el grupo control un 0% y en el grupo experimental un 13,3%, lo que demuestra que el grupo experimental después de la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, pues un mayor porcentaje alcanzó el máximo nivel “Logro destacado”, en comparación con el grupo control.

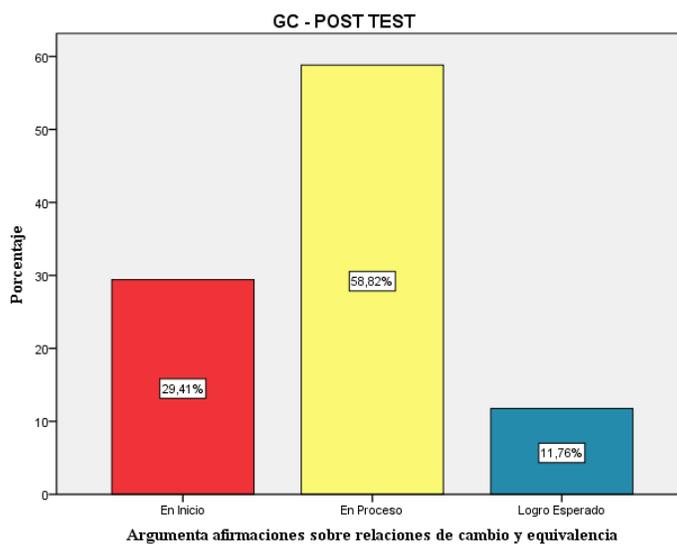
Tabla 11: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control y el grupo experimental.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

		GC - POST TEST		GE - POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Valido	En inicio	5	29,4	0	0
	En proceso	10	58,8	8	53,3
	Logro esperado	2	11,8	5	33,3
	Logro destacado	0	0	2	13,3
	Total	17	100,0	15	100,0

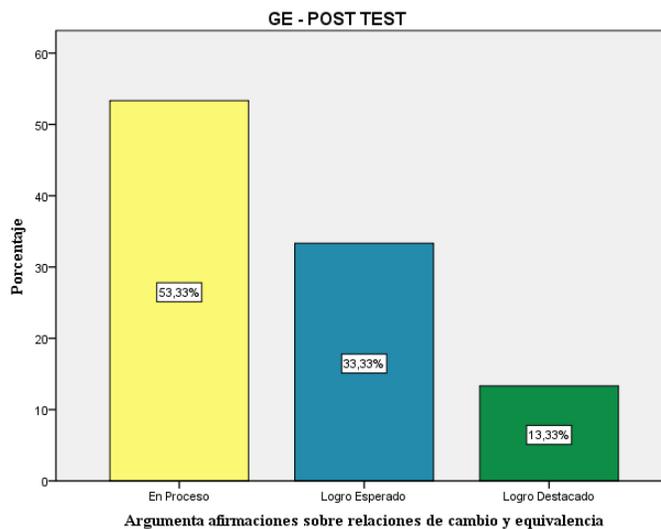
Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Gráfico 19: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 20: Comparación de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, después de la aplicación del software educativo Geogebra, en el grupo experimental



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 11, gráfico 19 y gráfico 20: Respecto a la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en la comparación del post test del grupo control y el grupo experimental, se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control llegó a un 29,4% y el grupo experimental a 0%, en el nivel “En proceso”, el grupo control logró un 58,8% y el grupo experimental el 53,3% de estudiantes, en el nivel “Logro esperado” el grupo control obtuvo un 11,8% y el grupo experimental un 33,3% y finalmente en el nivel más alto “Logro destacado” se obtuvo en el grupo control un 0% y en el grupo experimental un 13,3%, lo que demuestra que el grupo experimental después de la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, pues un mayor porcentaje alcanzó el máximo nivel “Logro destacado”, en comparación con el grupo control.

Fiabilidad de instrumento a través del SPSS v.23

Método: Alfa de Cronbach

El cuadro presenta el resultado de Alfa. Según el autor García- Bellido, R.; González Such, J. y Jornet Meliá, J.M (2010). A mayor valor de Alfa, mayor fiabilidad. El mayor valor teórico de Alfa es 1, y en general 0.70 se considera un valor aceptable. En nuestro caso el resultado es el siguiente:

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	32	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	32	100,0

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,817	2

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación:

Como se puede apreciar el resultado tiene un valor de 0.817; lo que indica que este instrumento tiene un alto grado de fiabilidad cuanto más se acerque el índice del valor de 1, mayor es la fiabilidad. Esto indica que nuestro instrumento tiene un alto grado de fiabilidad, valiendo su uso para la recolección de datos.

Pruebas de normalidad del pre test y post test del grupo de control y experimental

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test GC - GE	,263	32	,000	,797	32	,000
Pos test GC -GE	,292	32	,000	,856	32	,001

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Para determinar si es paramétrica la distribución de los datos de nuestra muestra tenemos que establecer:

Ho: Los datos provienen de una población normal o simétrica

Ha: Los datos no provienen de una población normal

Interpretación:

De acuerdo a la tabla al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, si: Sig. asintótica (bilateral) es menor que 0,05 , por lo tanto se determina que la

distribución no es normal y se acepta la hipótesis alterna (H1) y se rechaza la hipótesis nula (Ho). Se toma la decisión de utilizar la prueba no paramétrica Wilcoxon para muestras relacionadas y U de Mann – Whitney para compulsar diferencias de medianas de muestras independientes.

Prueba de Wilcoxon en el pre test y pos test del grupo control y grupo experimental en la variable, competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Estadísticos de prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	Pre test - Pos test
Z	-3,819
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación

Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0.000 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test tuvieron diferencias significativas en sus promedios en el grupo experimental, entonces esto demuestra que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Por lo tanto se demuestra la veracidad de la hipótesis alterna (Ha)

Prueba U de Mann – Whitney en el Pre test y Post Test del grupo control y grupo experimental en la variable, competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Estadísticos de prueba de Mann-Whitney

	Pre test	Post test
U de Mann-Whitney	126,000	61,500
W de Wilcoxon	246,000	214,500
Z	-,062	-2,693
Sig. asintótica (bilateral)	,950	,007
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,970	,011

Interpretación

Según la prueba U de Mann Whitney aplicada al grupo de control y el grupo experimental, indica que en el pre test, el nivel de significancia es mayor a 0.05 ($0.950 > 0.05$), lo cual indica que en el pre test tanto en el grupo control y grupo experimental no existe diferencia significativa, ya que ambos grupos fueron evaluados en las mismas condiciones, sin embargo luego se aplicó el software educativo Geogebra como recurso didáctico para el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en el grupo experimental, obteniendo los resultados en el post test, el nivel de significancia menor a 0.05 ($0.007 < 0.05$) la cual indica que tuvieron diferencias significativas en sus promedios en el grupo experimental y control, entonces esto demuestra que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Pruebas de normalidad del pre y post test del grupo experimental

Pruebas de normalidad: Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Pruebas de normalidad

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	GE	,283	15	,002	,801	15	,004
Post Test	GE	,249	15	,013	,806	15	,004

Interpretación:

De acuerdo a la tabla al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, donde el nivel de significancia es menor que 0,05 para el pre test ($0.004 < 0.005$) y pos test ($0.004 < 0.005$) del grupo experimental, por lo tanto se determina que los datos provienen de una distribución asimétrica

Prueba de Wilcoxon en el pre test y pos test del grupo experimental en la variable, competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Estadísticos de prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	Pre test - Pos test
Z	-3,419
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación

Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Por lo tanto se demuestra la veracidad de la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0)

Tabla 12: Estadísticos descriptivos del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

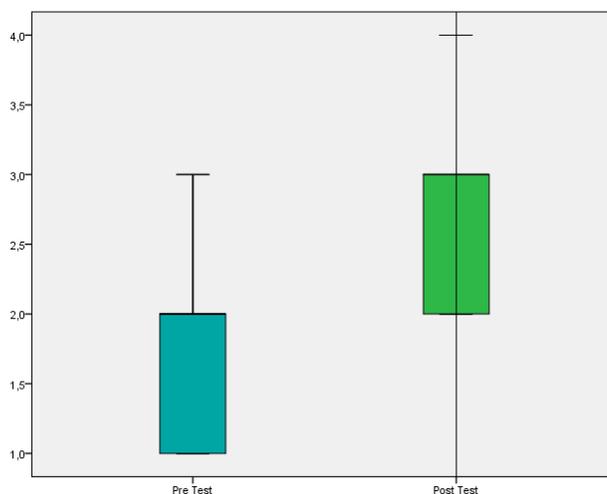
Estadísticos grupo experimental		Pre test	Post test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,80	2,80
Desviación estándar		,676	,775
Varianza		,457	,600
Mínimo		1	2
Máximo		3	4

Fuente: Datos resultantes del pre test y pos test.

Estadísticos grupo control		Pre test	Post test
N	Válido	17	17
	Perdidos	0	0
Media		1,82	2,00
Desviación estándar		,728	,791
Varianza		,529	,625
Mínimo		1	1
Máximo		3	4

Fuente: Datos resultantes del pre test y pos test.

Gráfico 21: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio



Fuente: Aplicación del pre test y pos test

Interpretación

La tabla 12 del estadístico del grupo experimental y grafico 21, muestra los estadísticos en el pre test y pos test del grupo experimental en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en el pre test se observa que existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel inicio (mínimo=1), y teniendo una media de 1,8. En el pos test existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel en proceso (mínimo=2), sin embargo también como máximo se logra que los estudiantes lleguen al nivel logro destacado (máximo=4), y teniendo una media de 2,8 la cual se evidencia estadísticamente que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

La tabla 12 del estadístico del grupo control, muestra los estadísticos en el pre test y pos test del grupo control en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en el pre test se observa que existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel inicio (mínimo=1), y teniendo una media de 1,82. En el pos test existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel en inicio (mínimo=1),

sin embargo también como máximo se logra que los estudiantes lleguen al nivel logro destacado (máximo=4), y teniendo una media de 2, la cual se evidencia estadísticamente que en el grupo control no hay diferencias significativas en el aprendizaje de manera tradicional, de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Realizando la comparación en el post test de la media en el grupo control (media grupo control=2) y la media del grupo experimental (media grupo experimental=2.8), se puede concluir que la estrategia de la aplicación del software educativo Geogebra, el logro es más significativo en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Prueba de Hipótesis planteada por el maestrante:

Ha: La aplicación de Geogebra logro la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019.

Ho: La aplicación de Geogebra no logro la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019.

Tabla 13: Resumen de contraste de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Pre test y Pos test es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación

En la tabla se determina que el valor de significancia= 0, en consecuencia prueba la veracidad de la Hipótesis alterna, mediante la prueba de condicion con signos de Wilcoxon, para muestras relacionadas. Por lo tanto:

- Como el nivel de significación $< 0,05$; rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a) planteada por el maestrante, esto conlleva a plantear que existe diferencia significativa donde se utilizó las pruebas experimentales.
- El grupo control presenta menor media aritmética que el grupo experimental, en el cual se impartió el mismo contenido, pero sin la aplicación del software educativo Geogebra.
- Se puede concluir estadísticamente que las pruebas experimentales de la aplicación del software educativo Geogebra, permite el logro significativamente en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019.

Pruebas de normalidad: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

Pruebas de normalidad

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	GE	,305	15	,001	,766	15	,001
Post Test	GE	,251	15	,012	,798	15	,003

Interpretación:

De acuerdo a la tabla al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, donde el nivel de significancia es menor que 0,05 para el pre test ($0.001 < 0.005$) y pos test ($0.003 < 0.005$) del grupo experimental, por lo tanto se determina que los datos provienen de distribución asimétrica

Prueba de Wilcoxon en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Estadísticos de prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	Pre test - Pos test
Z	-3,358
Sig. asintótica (bilateral)	,001

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación

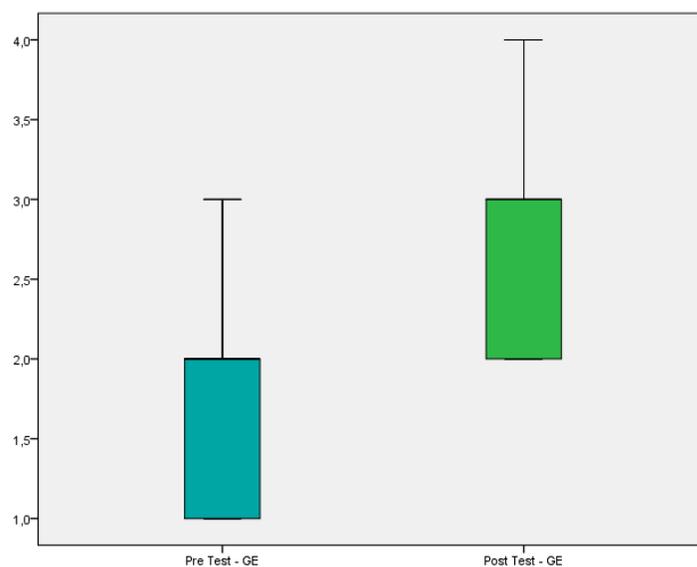
Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0.001 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Tabla 14: Estadísticos descriptivos del pretest y pos test del grupo experimental en la dimensión, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

Estadísticos		Pre test	Post test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,67	2,73
Desviación estándar		,617	,704
Varianza		,381	,495
Mínimo		1	2
Máximo		3	4

Fuente: Datos resultantes del pre test y pos test.

Gráfico 22: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas



Fuente: Aplicación del pre test y pos test

Interpretación

La tabla 14 y gráfico 22, muestra los estadísticos en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, en el pre test se observa que existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel

inicio (mínimo=1), y teniendo una media de 1,67. En el pos test existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel en proceso (mínimo=2), sin embargo también como máximo se logra que los estudiantes lleguen al nivel logro destacado (máximo=4), y teniendo una media de 2,73 la cual se evidencia estadísticamente que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Pruebas de normalidad: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Pruebas de normalidad

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	GE	,283	15	,002	,801	15	,004
Post Test	GE	,251	15	,012	,798	15	,003

Interpretación:

De acuerdo a la tabla al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, donde el nivel de significancia es menor que 0,05 para el pre test ($0.004 < 0.005$) y pos test ($0.003 < 0.005$) del grupo experimental, por lo tanto se determina que los datos provienen de distribución asimétrica

Prueba de Wilcoxon en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Estadísticos de prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	Pre test - Pos test
Z	-3,500
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación

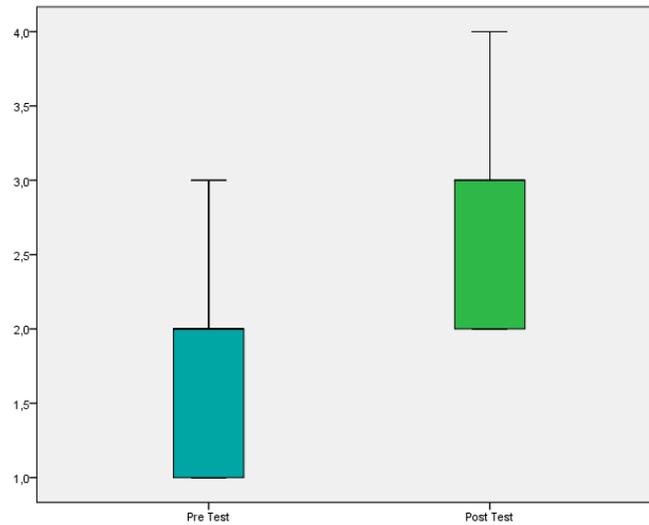
Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Tabla 15: Estadísticos descriptivos del pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Estadísticos		Pre test	Post test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,80	2,73
Desviación estándar		,676	,704
Varianza		,457	,495
Mínimo		1	2
Máximo		3	4

Fuente: Datos resultantes del pre test y pos test.

Gráfico 23: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.



Fuente: Aplicación del pre test y pos test

Interpretación

La tabla 15 y gráfico 23, muestra los estadísticos en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en el pre test se observa que existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel inicio (mínimo=1), y teniendo una media de 1,8. En el pos test existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel en proceso (mínimo=2), sin embargo también como máximo se logra que los estudiantes lleguen al nivel logro destacado (máximo=4), y teniendo una media de 2,73 la cual se evidencia estadísticamente que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Pruebas de normalidad: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

Pruebas de normalidad

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	GE	,373	15	,000	,734	15	,001
Post Test	GE	,251	15	,012	,798	15	,003

Interpretación:

De acuerdo a la tabla al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, donde el nivel de significancia es menor que 0,05 para el pre test ($0.001 < 0.005$) y pos test ($0.003 < 0.005$) del grupo experimental, por lo tanto se determina que los datos provienen de distribución asimétrica

Prueba de Wilcoxon en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

Estadísticos de prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	Pre test - Pos test
Z	-3,500
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación

Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra,

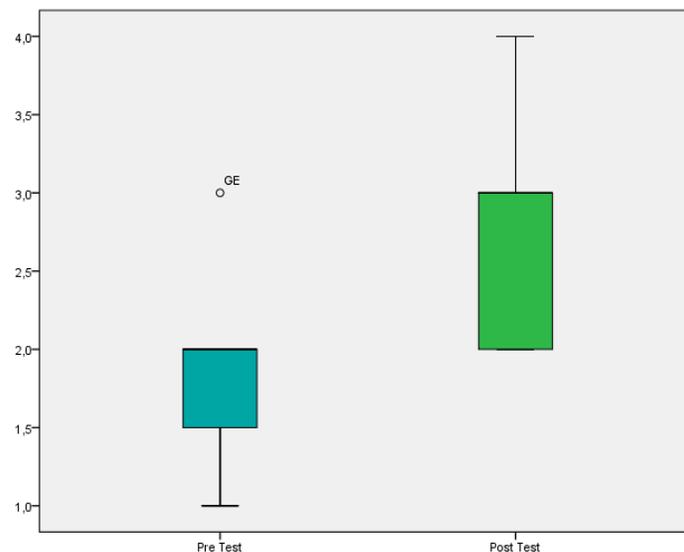
destacó en el logro de la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

Tabla 16: Estadísticos descriptivos del pretest y pos test del grupo experimental en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

Estadísticos		Pre test	Post test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,80	2,73
Desviación estándar		,561	,704
Varianza		,314	,495
Mínimo		1	2
Máximo		3	4

Fuente: Datos resultantes del pre test y pos test.

Gráfico 24: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.



Fuente: Aplicación del pre test y pos test

Interpretación

La tabla 16 y gráfico 24, muestra los estadísticos en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, en el pre test se observa que existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel inicio (mínimo=1), y teniendo una media de 1,8. En el pos test existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel en proceso (mínimo=2), sin embargo también como máximo se logra que los estudiantes lleguen al nivel logro destacado (máximo=4), y teniendo una media de 2,73 la cual se evidencia estadísticamente que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

Pruebas de normalidad: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Pruebas de normalidad

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	GE	,385	15	,000	,630	15	,000
Post Test	GE	,326	15	,000	,755	15	,001

Interpretación:

De acuerdo a la tabla al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, donde el nivel de significancia es menor que 0,05 para el pre test ($0 < 0.005$) y pos test ($0.001 < 0.005$) del grupo experimental, por lo tanto se determina que los datos provienen de distribución asimétrica

Prueba de Wilcoxon en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Estadísticos de prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	Pre test - Pos test
Z	-3,217
Sig. asintótica (bilateral)	,001

Fuente: Resultado respecto a la aplicación del instrumento.

Interpretación

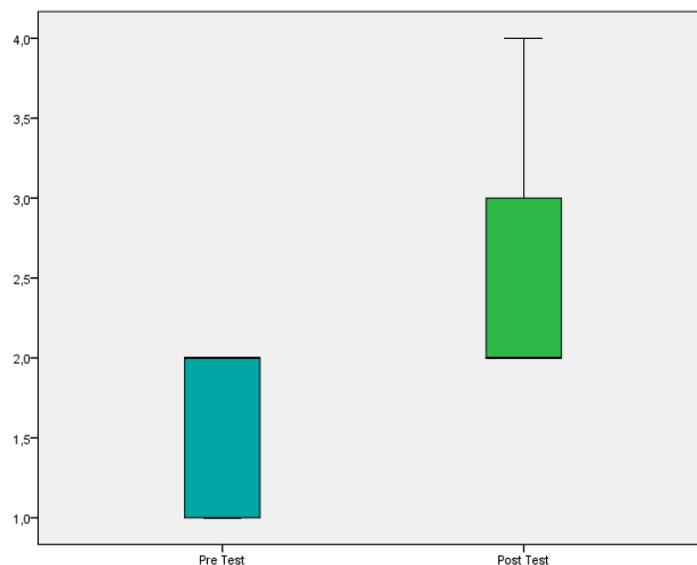
Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0,001 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Tabla 17: Estadísticos descriptivos del pretest y pos test del grupo experimental en la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Estadísticos		Pre test	Post test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,60	2,60
Desviación estándar		,507	,737
Varianza		,257	,543
Mínimo		1	2
Máximo		2	4

Fuente: Datos resultantes del pre test y pos test.

Gráfico 25: Diagrama de caja del pretest y pos test del grupo experimental, en la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.



Fuente: Aplicación del pre test y pos test

Interpretación

La tabla 17 y gráfico 25, muestra los estadísticos en el pre test y pos test del grupo experimental en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, en el pre test se observa que existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel inicio (mínimo=1), y teniendo una media de 1,6. En el pos test existen como mínimo, estudiantes que se encuentran en el nivel en proceso (mínimo=2), sin embargo también como máximo se logra que los estudiantes lleguen al nivel logro destacado (máximo=4), y teniendo una media de 2,6 la cual se evidencia estadísticamente que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

4.2. Análisis de resultados

En función a la hipótesis general: La aplicación de Geogebra logro la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019.

Se pudo determinar que en la prueba de normalidad el valor de $\alpha < 0,05$, para el pre y post test determinando que los datos tienen una distribución asimétrica, se usó la prueba de Shapiro – Wilk por considerarse que la cantidad de datos es menor a 50. Por otra parte en los estadísticos pos test del grupo experimental en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, se tiene una media de 2,8 y en el grupo control se tiene una media de 2, permite observar una diferencia de 0.8 puntos a favor del grupo experimental respecto al grupo de control. La U de Mann Whitney aplicada al grupo de control y el grupo experimental, indica que en el pre test, el nivel de significancia es mayor a 0.05, lo cual indica que en el pre test tanto en el grupo control y grupo experimental no existe diferencia significativa, ya que ambos grupos fueron evaluados en las mismas condiciones, sin embargo luego se aplicó el software educativo Geogebra como recurso didáctico para el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en el grupo experimental, obteniendo los resultados en el post test, el nivel de significancia menor a 0.05, la cual indica que tuvieron diferencias significativas en sus promedios en el grupo experimental y control, entonces esto demuestra que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Resultado que se comparte con la de Allccas (2018) en su tesis *“Aplicación del software GEOGEBRA y su efecto en el nivel de aprendizaje de Funciones Matemáticas en estudiantes de Tercer grado de Educación Secundaria de la I.E. - Libertador San Martín*

- UGEL 02- Tahuantinsuyo, Independencia, Lima”, los resultados que obtuvo permitió concluir, en relación al aprendizaje con el método tradicional, que la aplicación de software GEOGEBRA influye significativamente el aprendizaje de las funciones matemática en los estudiantes.

En función a los resultados que se obtuvieron en el objetivo específico: Diagnosticar el nivel de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”; mediante el pre test.

Se pudo diagnosticar respecto a la variable competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en la comparación del pre test del grupo de control y experimental que en el nivel “En inicio”, el grupo control tuvo un 35,3% y el grupo experimental un 33,3% de estudiantes, en el nivel “En proceso” se encontró para el grupo control el 47,1% y para el grupo experimental el 53,3% y finalmente en el nivel “Logro esperado”, se obtuvo que en el grupo control tenía un 17,6% y el grupo experimental el 13,3% de estudiantes; no se encontró estudiantes que alcanzaron el nivel “Logro destacado”. De estos resultados se determinó que el grupo control en el pre test tenía una media de 1,82 y el grupo experimental tenía una media de 1,80, la cual indica que no existían diferencias significativas en el nivel de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

En función a los resultados que se obtuvieron en el objetivo específico: Aplicar el software educativo Geogebra en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”.

Podemos señalar que Geogebra se aplicó, en los estudiantes del cuarto grado, sección “G”, se realizó 10 sesiones de aprendizaje, se pudo determinar que la fiabilidad de nuestro instrumento tiene un 81.7% de fiabilidad, la cual es confiable para la recolección de datos.

En función a los resultados que se obtuvieron en el objetivo específico: Evaluar los resultados luego de la aplicación del software educativo Geogebra, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”, mediante el post test.

Se pudo determinar que luego de realizar el post test en el grupo control y el grupo experimental, se puede observar que en el nivel “En inicio”, el grupo control llegó a un 23,5% y el grupo experimental a 0%, en el nivel “En proceso”, el grupo control logró un 58,8% y el grupo experimental el 40% de estudiantes, en el nivel “Logro esperado” el grupo control obtuvo un 11,8% y el grupo experimental un 40% y finalmente en el nivel más alto “Logro destacado” se obtuvo en el grupo control un 5,9% y en el grupo experimental un 20%, lo que demuestra que el grupo experimental después de la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, pues un mayor porcentaje alcanzó el máximo nivel “Logro destacado”, en comparación con el grupo control.

En función a los resultados que se obtuvieron en el objetivo específico: Contrastar los resultados de la aplicación del software educativo Geogebra, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”, mediante el pre test y post test y validar la hipótesis planteada.

Se establece que en el pre test el grupo control tenía una media de 1,82, y el grupo experimental una media de 1,8, sin embargo luego de la aplicación del software educativo Geogebra, grupo control presenta una media de 2 y el grupo experimental una media de 2,8, se puede concluir que el grupo control presenta menor media aritmética que el grupo experimental, en el cual se impartió el mismo contenido, pero sin la aplicación del software educativo Geogebra, esto permitió que se logre significativamente el aprendizaje en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Como el nivel de significación $< 0,05$; entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a) que es: La aplicación de Geogebra logro la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019”.

V. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- El nivel de fiabilidad de nuestro instrumento tiene un valor de 0.817; lo que indica que nuestro instrumento tiene un valor de aceptable de 81,7% de fiabilidad cuanto más se acerque el índice del valor de 1, mayor es la fiabilidad.
- Según la prueba U de Mann Whitney aplicada al grupo de control y el grupo experimental, indica que en el pre test, el nivel de significancia es mayor a 0.05 ($0.950 > 0.05$), lo cual indica que en el pre test tanto en el grupo control y grupo experimental no existe diferencia significativa, ya que ambos grupos fueron evaluados en las mismas condiciones, sin embargo luego se aplicó el software educativo Geogebra como recurso didáctico para el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en el grupo experimental, obteniendo los

resultados en el post test, el nivel de significancia menor a 0.05 ($0.007 < 0.05$) la cual indica que tuvieron diferencias significativas en sus promedios en el grupo experimental y control, entonces esto demuestra que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

- Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Por lo tanto se demuestra la veracidad de la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Se pudo determinar que en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0.001 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.
- Se pudo determinar que en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto

demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

- Se pudo determinar que en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.
- Se pudo determinar que en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 ($0,001 < 0.05$) lo cual indica que el pre test y pos test en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo Geogebra, destacó en el logro de la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Recomendaciones

- Replicar el uso del software educativo Geogebra en el aprendizaje de las matemáticas, en los demás grados y secciones.
- Ampliar el uso de diversos software educativos como herramienta para optimizar la labor del docente, en la enseñanza de los estudiantes.
- Se debe implementar el aprendizaje de las matemáticas con el uso de las, tecnologías de la información, como recurso de aprendizaje para el docente, con el único fin de beneficiar no solo el aprendizaje del área de matemática, sino también de otras áreas curriculares en beneficio de los estudiantes.
- El área de cómputo del centro educativo debe estar implementado con acceso a internet, para que los estudiantes y docentes tengan acceso a la información de manera oportuna.
- La I.E “Francisco Irazola”, debe proveer de ambientes adecuados y agradables para el estudiante, ya que actualmente la institución educativa se encuentra ubicado temporalmente en el estadio municipal de Satipo, en aulas prefabricadas, que limitan un adecuado desarrollo de las sesiones de aprendizaje.
- Promover concursos educativos en la institución, aplicando el uso de las tecnologías de la información, en la solución de problemas de matemática.
- Los docentes deben ser capacitados en la aplicación de las tics, para poder desarrollar adecuadamente sus clases.
- Las aulas deben estar equipadas adecuadamente con recursos informáticos (proyector multimedia, laptop, pizarra electrónica), que permitirá una sesión de aprendizaje significativo.

Referencias Bibliográficas

- ALLCCA SALINAS, S. F. (2018). *Aplicación del software GEOGEBRA y su efecto en el nivel de aprendizaje de funciones matemáticas en estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E "Libertador San Martín", Ugel 02 - Tahuantinsuyo*. Lima. Recuperado el 05 de 10 de 2019, de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1961/TM%20CE-Em%203662%20A1%20-%20Allcca%20Salinas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, F. (2006). *Introducción a la Metodología Científica*. Caracas: Editorial Episteme. Recuperado el Julio 01 de 2019, de <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Barrera F. y Santos M. (2001). *Students' use and understanding of different mathematical representations of tasks in problem solving instruction. Proceedings of the Twenty Three Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Basica, C. N. (2016). *Curriculo Nacional de la Educacion Basica*. Recuperado el 10 de 09 de 2019, de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>
- Cabero Almenara, J. (1999). *Tecnología Educativa*. Madrid.
- Carranza, M. (2011). *Exploración del impacto producido por la integración del ambiente de geometría dinámica (AGD) GeoGebra en la enseñanza de los cursos de matemáticas básicas de primer semestre de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira*. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

- Carrillo, A. A. (2012). *El dinamismo de GeoGebra*. En Unión Revista Iberoamericana de Matematica. Recuperado el 12 de 10 de 2019, de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2012/29/archivo5.pdf>
- Casa Coba, M. A. (2017). *Recurso didáctico tecnológico Quizlet en el aprendizaje del léxico del idioma ingles en el primer año de bachillerato general unificado en la Unidad Educativa Municipal Oswaldo Lombeyda del Distrito Metropolitano de Quito, octubre diciembre 2016*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Castelles, M. (1998). *La Era de la Información*. España: Editorial Mc Graw Hill.
- Castillo, S. (2008). *Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matematica*. RELIME. Recuperado el 12 de 10 de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33511202>
- Costa Ramírez, W. (1992). *Técnicas de Investigación*. Lima: Universidad Tecnológica del Perú.
- DatosMacro. (2019). *datosmacro*. Recuperado el 17 de Junio de 2019, de <https://datosmacro.expansion.com/estado/gasto/educacion>
- Encalada Diaz, I. A., & Delgado, A. R. (2018). *El uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to. año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao 2015*. Callao: Universidad Inca Garcilazo de la Vega.
- Fernandez Cardenas, J. M. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación desde la perspectiva de la psicologia de la educacion*. Ciudad de Mexico: Secretaría de Educación Pública/Dirección General de Materiales Educativos. Recuperado el 21 de Junio de 2019, de <https://core.ac.uk/download/pdf/71081165.pdf>

- Fernandez y Sarramona, Escudero, & Gimeno. (1977,1981,1981). *Unican*. Recuperado el 25 de Junio de 2019, de https://personales.unican.es/guerraf/PSICOPEDAGOG%C3%8DA_TE2010/EVOLUCI%C3%93N%20DE%20LA%20tECNOLOG%C3%8DA%20EDUCATIVA.htm
- García- Bellido, R., & González Such, J. y. (2010). *SPSS ANALISIS DE FIABILIDAD*. Universidad de Valencia. Recuperado el 2019 de 11 de 23, de https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0801B.pdf
- Gary M, Tito J y San Miguel S. (2014). *GeoGebra como facilitador del estudio de funciones de variable real*. En Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y educación. Recuperado el 19 de 10 de 2019, de <http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/637.pdf>
- Gil, E. (2002). *Identidad y Nuevas Tecnologías*. Recuperado el 25 de Junio de 2019, de Identidad y Nuevas Tecnologías: <https://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/gil0902/gil0902.html>
- Giraldo Diaz, D. (2017). *Construcción de secciones cónicas con GeoGebra, para estudiantes de*. Bogota: Universidad Nacional De Colombia. Recuperado el 04 de 10 de 2019, de <http://bdigital.unal.edu.co/62539/1/7708209.2017.pdf>
- Hedrick, T.E., Bickman, L. y Rog, D.J. (1993). *Applied research design. A practical*.
- INEI. (2017). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado el 17 de Junio de 2019, de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/expenditure-of-education-sector/>
- Inzuna, C. S. (2014). *GeoGebra: Una herramienta cognitiva para la enseñanza de la probabilidad*. En Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y

- educacion. Recuperado el 12 de 10 de 2019, de <http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/104.pdf>
- Lareda Lareda, J. (1990). *Metodología de la Ciencia*. Lima: Rhem.
- Ludwing, A. (2011). *Procesos de Investigación*. España: McGrawHill.
- Marqués Graells, P. (2000). *Impacto de las TIC en educación: Funciones y limitaciones*. Barcelona: Departamento de Pedagogía Aplicada - Facultad de Educación Universidad Autónoma de. Recuperado el 24 de Junio de 2019, de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Meza Borja, A. (1979). *Psicología del aprendizaje cognoscitivo*. Lima: Editorial NUCICC.
- MINEDU. (2013). *umc.minedu*. Recuperado el 17 de Junio de 2019, de http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2013/12/reporte_pisa_2012.pdf
- Minedu. (2016). *Curriculo Nacional de la Educacion Basica*. Recuperado el 28 de Junio de 2019, de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>
- MINEDU. (2016). *Programa curricular de Educacion Secundaria*. Recuperado el 13 de 10 de 2019, de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>
- MINEDU. (2016). *umc.minedu*. Recuperado el 17 de Junio de 2019, de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/ECE-2015-resumen-para-web.pdf>
- MINEDU. (2019). *Ministerio de Educacion*. Recuperado el 17 de Junio de 2019, de http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/marco_buen_desempeno_docente.pdf
- Murillo, W. J. (2008). *La investigación científica*. Recuperado el 01 de Julio de 2019, de <https://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtml>

Ochoa, & Cordero. (2002). *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación*.

Obtenido de

<http://www.ruv.itesm.mx/especiales/citela/documentos/material/modulos/módulos2/contenidoii.htm>

Pajares Frisancho, K. K. (2017). *Uso del Scratch como recurso didáctico en el aprendizaje de matemática - I.E 1216 Miguel Grau Seminario, San Luis 2016*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.

Pere Marques, G. (23 de 03 de 2008). *Las Tic y sus aportaciones a la sociedad*. Recuperado

el 19 de Junio de 2019, de

<https://docs.google.com/document/d/1rKWgUcP2MkUfrYAQm1j6pWeuSfan3xCPvEUt4vfxQJE/edit?hl=es&pli=1>

Pere Marquezs, G. (2000). *Las TIC y sus aportaciones a la sociedad*. Recuperado el 25 de

Junio de 2019, de

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/santiagodecuba/las_tic_y_sus_aportaciones_a_la_sociedad.pdf

Pisco Goicochea, E. L. (2019). *Aplicacion del software educativo geogebra en el aprendizaje*

de la funcion exponencial, de los estudiantes de la especialidad de matematica e

informatica de la facultad de educacion - UNC, 2018. Cajamarca. Recuperado el 01

de Marzo de 2020, de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2467>

Rojas Hernandez, L. (2018). *La formación de docentes en TIC en la Universidad Católica*

de Colombia. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 18 de Junio

de 2019, de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/39043>

Ruiz Ramirez, J. E. (2018). *La integracion de geogebra en el desarrollo del caracter*

intelectual. Bogota. Recuperado el 01 de Diciembre de 2019, de

<https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/906/1/CCA-spa-2018->

[La_integracion_de_geogebra_en_el_desarrollo_del_caracter_intelectual.pdf](#)

Sabino, C. (2000). *Metodología de la Investigación*. Santiago de Chile: Lex.

Sanchez Ilabaca, J. (1993). *Informatica Educativa*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Recuperado el 20 de Junio de 2019, de

<https://es.scribd.com/document/317179198/1992-Sanchez-Ilabaca-Informatica->

[Educativa](#)

Sota Luciano, M. (1991). *Ciencia e Investigación*. Bogotá: Nueva Época.

Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El Proceso de Investigación Científica*. Mexico: McGrawHill.

Von Bertalanffy, L. (1968). *Teoria General de Sistemas*. Mexico: George Braziller, New

York. Recuperado el 25 de Junio de 2019, de

<https://cienciasyparadigmas.files.wordpress.com/2012/06/teoria-general-de-los->

[sistemas-_fundamentos-desarrollo-aplicacionesludwig-von-bertalanffy.pdf](#)

Anexos

Anexo 01

Instrumento de evaluación

EVALUACIÓN ESCRITA DEL ÁREA DE MATEMÁTICA – 4º SECUNDARIA

Estimado estudiante, la presente evaluación se ha elaborado con fines académicos, en tal sentido, el propósito de la misma consiste en: Demostrar que la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria. En consecuencia, se solicita de su apoyo y seriedad del caso para el cumplimiento del fin planteado.

Apellidos y Nombres:

Grado: Sección: Fecha:

Duración: 90 min

Aplicador: CORDOVA CASTAÑEDA EDINSON SANTIAGO

INDICACIONES: Lee con atención cada una de las preguntas y responde de manera clara y precisa. Las enmendaduras y borradores anularán tus respuestas

Capacidad: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

1.- Traduce a lenguaje algebraico el siguiente enunciado

- La suma de los pesos de los dos contenedores
- Al pasar 50 kg de un contenedor a otro

Halle el valor de cada variable.

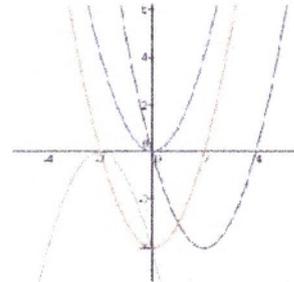
2.- El tiraje de una revista mensual tiene como costo de edición 30 000 soles, a los que se debe sumar 1,50 soles de gasto de distribución por cada ejemplar. Si cada uno se vende a 3,50 soles y se obtienen unos ingresos de 12 000 soles por publicidad, ¿Cuántas revistas se deben vender para empezar a obtener beneficios?

3.- En un estacionamiento hay 55 vehículos entre automóviles y motos. Si el total de ruedas es 170, ¿Cuántos autos hay?

4.- La pérdida o erosividad del suelo no depende de las características del suelo, sino de las características climáticas de la zona. Llegar a conocer la erosión del suelo o su vulnerabilidad potencial es de gran interés, ya que permitirá elaborar mapas de riesgos y a partir de ellos establecer medidas preventivas. Los factores para medir la erosión del suelo son el índice de la erosionabilidad del suelo, la longitud de la pendiente, etc. Uno de los más importantes es el índice de erosividad de la lluvia y su impacto en la pérdida del suelo. Las fuertes lluvias producidas por el fenómeno de El Niño producen desastres en zonas vulnerables. Entre el 2012 y 2013, la precipitación media anual en la zona de Limbaní (Puno) fue de 1573,6 mm. La ecuación del índice de erosividad es la siguiente: $R = 2,4619 P + 0,00606 P^2$, donde R = erosividad de la lluvia y P = precipitación media anual. Identifica los datos de la forma general de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, y relacionalos con la función del índice de erosividad $R(P) = 2,4619 P + 0,00606 P^2$. Calcule el valor de R, cuando $P=1000$.

Capacidad: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

1.- Observe la gráfica:

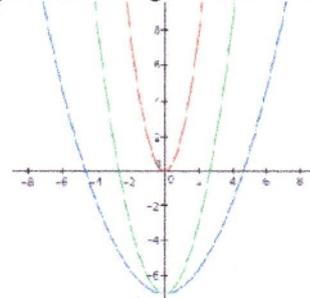


¿Cuál de las siguientes funciones no está graficada?

- a) $f(x) = x^2 - 4x$ b) $f(x) = x^2 - 4$
 c) $f(x) = x^2$ d) $f(x) = -x^2$

2.- Dada la función $g(x) = x^2 - 8x + 18$, determina el rango de dicha función en el conjunto de los números reales.

3.- Observe la gráfica de las siguientes funciones:



$f(x) = x^2 - 7$; $g(x) = 2x^2$; $h(x) = \left(\frac{1}{3}\right)x^2 - 7$ Si las funciones tienen la forma $ax^2 + p$, ¿Cuál es el valor de p en la función g ? Relaciona cada función con su gráfica.

4.- Resuelve usando el método gráfico. Rosita ha decidido consumir solamente frutas por las noches. Sabe que si come una porción de mandarinas más una porción de chirimoya, la cantidad de kcal que ingerirá será de 118; pero si come dos porciones de mandarina y una porción de chirimoya su consumo de kcal será de 150. Ella necesita saber la cantidad de kcal de la porción de mandarina y de la de chirimoya.

Capacidad: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

1.- Dos kilos de plátanos y tres de peras cuestan S/7,80. Cinco kilos de plátanos y cuatro de peras tienen un costo de S/13,20. ¿Cuánto cuesta el kilo de plátanos?

2.- Una empresa financiera tiene para sus empleados dos niveles de sueldos: contadores y gerentes, en los departamentos de Contabilidad y Cobranza. La tabla muestra las cantidades de empleados en dichos departamentos, así como su respectiva planilla. Determina el sueldo de cada tipo de trabajador.

Departamentos	N.º de empleados		Planillas (S/)
	Contadores	Gerentes	
Contabilidad	4	2	19 000
Cobranzas	2	3	21 000

3.- En un examen las preguntas estaban ordenadas según el grado de dificultad. La primera valía dos puntos, y cada una de las restantes, tres puntos más que la anterior. Si en total suman cuarenta puntos, ¿Cuántas preguntas tenía el examen?

4.- Un fabricante produce modelos I y II de lámparas. Durante la producción se requiere del uso de dos máquinas A y B. El número de horas necesarias para la producción de una lámpara está indicado en la tabla. Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día, ¿Cuántas lámparas de cada modelo produce al día la máquina A?

	Máquina A	Máquina B
Modelo I	2	1
Modelo II	2	3

Capacidad: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

1.- En las comunidades de la sierra, el maíz es uno de los productos que más se cultiva y se consume en diferentes preparaciones debido a los beneficios que tiene para una buena salud. Por ello, María, alumna de cuarto grado de Secundaria, ha decidido mejorar sus hábitos alimenticios. Se ha propuesto consumir diariamente choclo sancochado. De esta manera, ha decidido aumentar progresivamente su consumo durante cierto tiempo. Para cumplir con su meta ha adoptado una singular estrategia que comparte con sus amigos: "En mi alimentación diaria, el primer día iniciaré con tres granos de maíz; el segundo día comeré seis; el tercer día, doce; el cuarto día, veinticuatro; el quinto, cuarenta y ocho; y así continuaré hasta llegar al décimo día". ¿Cuántos granos de maíz consumirá María en el décimo día?

2.- El triple de mi edad, más la edad de mi hija, es menor de 135; además, el doble de mi edad, menos la edad de mi hija, es 65. Si mi edad es el mayor número entero hallado en el conjunto solución, ¿Cuál será mi edad?

3.- En la institución educativa de Chaquilbamba se viene aplicando el Proyecto "Con el biohuerto escolar, mejora mi nutrición". De esta manera, los estudiantes, durante esta semana, van a trasplantar plantas de lechuga de sus almácigos a la región asignada para esta verdura. El director, con la finalidad de sembrar las 1023 plantas de lechuga, decide empezar en forma ordenada y secuencial. Al iniciar el primer día, indica trasplantar una planta de lechuga a los estudiantes, y por cada día que transcurre trasplantarán el doble del día anterior. ¿Cuántos días se demorarán en sembrar todas las lechugas?

4.- Una empresa dedicada a empacar y transportar huevos ha proyectado, con la siguiente función, sus ingresos (I) según los miles de huevos empacados (h): $I(h) = -100h^2 + 1000h + 7500$, con $h \geq 0$. Para que valores de h se alcanzan el ingreso máximo y el ingreso nulo?

Anexo 02

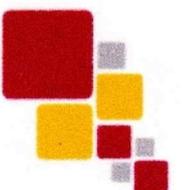
Validez de contenido

VALIDEZ DEL CONTENIDO DE VALIDACION

<p>Suficiencia</p> <p>El ítem que pertenece a una misma dimensión basta para obtener la medición de esta.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cumple con el criterio 2. Nivel bajo 3. Nivel moderado 4. Nivel alto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ítem no es suficiente para medir la dimensión. 2. El ítem mide algunos aspectos de las dimensiones, pero no corresponde a la dimensión total. 3. Se debe incrementar algunos ítems para evaluar la dimensión completamente. 4. El ítem es suficiente.
<p>Coherencia</p> <p>El ítem tiene relación lógica con las dimensiones o indicador que está midiendo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cumple con el criterio 2. Nivel bajo 3. Nivel moderado 4. Nivel alto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. 2. El ítem tiene una relación tangencial como la dimensión. 3. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. 4. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<p>Coherencia</p> <p>El ítem es esencial o importante, es decir debe ser concluido.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cumple con el criterio 2. Nivel bajo 3. Nivel moderado 4. Nivel alto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. 2. El ítem tiene alguna relevancia, pero como otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. 3. El ítem es relevante importante. 4. El ítem es muy relevante y debe ser incluido.
<p>Claridad</p> <p>El ítem comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son acuerdas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cumple con el criterio 2. Nivel bajo 3. Nivel moderado 4. Nivel alto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ítem no es claro. 2. El ítem requiere muchas modificaciones o una modificación muy grave en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la orden de las mismas. 3. Se requiere una información muy específica de alguno de los términos del ítem. 4. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 Facultad de Educación y Humanidades
 Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia, currículo e investigación



EVALUACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Trabajo de investigación: Aplicación de geogetra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa "Francisco Irazola" - Satipo, 2019

Docente validador: MG. NARDA GUERRERO MEZA

Especialidad: MG. LIC. EDUCACIÓN PRIMARIA

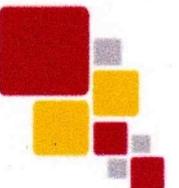
Grado académico: MAESTRÍA EN DOCENCIA, CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN

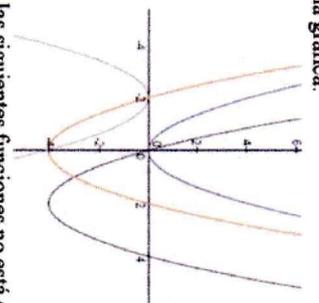
Cargo de la institución donde labora: COORDINADORA / DOCENTE

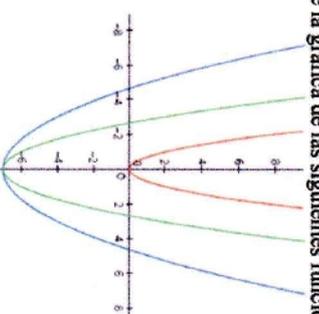
INSTRUCCIÓN: Calificar el siguiente cuadro con los siguientes valores; no cumple con el criterio (1), nivel bajo (2), nivel moderado (3), y nivel alto (4).

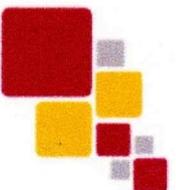
Aspecto de validación

Variables	Dimensiones	Indicador	%	Ítems	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Evaluación cualitativa según ítems	Observaciones
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades, y condiciones de equivalencia o variación entre magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones gráficas o algebraicas(modelos), incluyen la regla de formación de una progresión geométrica, a sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, a inecuaciones, $(ax + b < cx + d, ax + b > cx + d, ax + b \leq cx + d, y ax + b \geq cx + d, \forall a, y, c \neq 0)$, a ecuaciones cuadráticas $(ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0, y a, b, y c \in \mathbb{Q})$ y a funciones cuadráticas $(f(x) = ax^2 + bx + c \forall a \neq 0, y a \in \mathbb{Q})$.	2	Traduce a lenguaje algebraico el siguiente enunciado - La suma de los pesos de los dos contenedores - Al pasar 50 kg de un contenedor a otro Halle el valor de cada variable. El tiraje de una revista mensual tiene como costo de edición 30 000 soles, a los que se debe sumar 1,50 soles de gasto de distribución por cada ejemplar. Si cada uno se vende a 3,50 soles y se obtienen unos ingresos de 12 000 soles por publicidad, ¿Cuántas revistas se deben vender para empezar a obtener beneficios?	4	4	3	3	NIVEL ALTO	
					3	4	4	4	NIVEL ALTO	

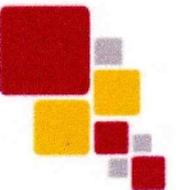


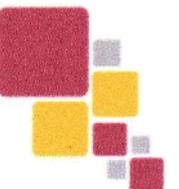
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas		<p>Expresa, con distintas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas y con un lenguaje algebraico, su comprensión sobre el dominio y rango de una función cuadrática, la relación entre la variación de sus coeficientes, y los cambios que se observan en su gráfica, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su interpretación sobre las soluciones o solución de un sistema de ecuaciones lineales y ecuación cuadrática, y también sobre el conjunto solución de inecuaciones lineales, para analizar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión acerca de la suma de términos de una progresión geométrica para interpretar un problema</p>	1		2		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4	
			3	<p>En un estacionamiento hay 55 vehículos entre automóviles y motos. Si el total de ruedas es 170, ¿Cuántos autos hay?</p>			3	<p>La pérdida o erosividad del suelo no depende de las características del suelo, sino de las características climáticas de la zona. Llegar a conocer la erosión del suelo o su vulnerabilidad potencial es de gran interés, ya que permitirá elaborar mapas de riesgos y a partir de ellos establecer medidas preventivas. Los factores para medir la erosión del suelo son el índice de la erosionabilidad del suelo, la longitud de la pendiente, etc. Uno de los más importantes es el índice de erosividad de la lluvia y su impacto en la pérdida del suelo. Las fuertes lluvias producidas por el fenómeno de El Niño producen desastres en zonas vulnerables.</p> <p>Entre el 2012 y 2013, la precipitación media anual en la zona de Limbaní (Puno) fue de 1573,6 mm.</p> <p>La ecuación del índice de erosividad es la siguiente: $R = 2,4619 P + 0,006 06 P^2$, donde $R =$ erosividad de la lluvia y $P =$ precipitación media anual.</p> <p>Identifica los datos de la forma general de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, y relaciónalos con la función del índice de erosividad $R(P) = 2,4619 P + 0,00606P^2$. Calcule el valor de R, cuando $P=1000$.</p>			3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3			
			4	<p>Observe la gráfica:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes funciones no está graficada?</p> <p>a) $f(x) = x^2 - 4x$ b) $f(x) = x^2 - 4$ c) $f(x) = x^2$ d) $f(x) = -x^2$</p>			4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4					
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4									
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4											
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4													
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4															
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4																	
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4																			
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4																					
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4																							
			4				4		4		4		4		4		4		4		4		4		4																									
			4				4		4		4		4																																					

Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	de su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.																
<p>Combina y adapta estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos, procedimientos y propiedades algebraicas más óptimas para determinar términos desconocidos y la suma de términos de una progresión geométrica, simplificar expresiones algebraicas, y dar solución a sistemas de ecuaciones lineales e inequaciones aplicando identidades algebraicas o propiedades de las igualdades y desigualdades.</p>																	
<p>1 Una empresa financiera tiene para sus empleados dos niveles de sueldos: contadores y gerentes, en los departamentos de Contabilidad y Cobranza. La tabla muestra las cantidades de empleados en dichos departamentos, así como su respectiva planilla. Determina el sueldo de cada tipo de trabajador.</p> <table border="1" data-bbox="191 996 622 1451"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th colspan="2">N.º de empleados</th> <th>Planillas (S/)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Contadores</th> <th>Gerentes</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contabilidad</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>19.000</td> </tr> <tr> <td>Cobranzas</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>21.000</td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	N.º de empleados		Planillas (S/)		Contadores	Gerentes		Contabilidad	4	2	19.000	Cobranzas	2	3	21.000	<p>3 Observe la gráfica de las siguientes funciones: $f(x) = x^2 - 7$; $g(x) = 2x^2$; $h(x) = \left(\frac{1}{3}\right)x^2 - 7$ Si las funciones tienen la forma $ax^2 + p$, ¿Cuál es el valor de p en la función g? Relaciona cada función con su gráfica.</p> 
Departamento	N.º de empleados		Planillas (S/)														
	Contadores	Gerentes															
Contabilidad	4	2	19.000														
Cobranzas	2	3	21.000														
<p>2</p>	<p>4 Resuelve usando el método gráfico. Rosita ha decidido consumir solamente frutas por las noches. Sabe que si come una porción de mandarinas más una porción de chirimoya, la cantidad de kcal que ingerirá será de 118; pero si come dos porciones de mandarina y una porción de chirimoya su consumo de kcal será de 150. Ella necesita saber la cantidad de kcal de la porción de mandarina y de la de chirimoya.</p> <p>4 Dos kilos de plátanos y tres de peras cuestan S/7,80. Cinco kilos de plátanos y cuatro de peras tienen un costo de S/13,20. ¿Cuánto cuesta el kilo de plátanos?</p>																



	<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las características que distinguen un crecimiento geométrico, o relaciones que se describe en una sucesión gráfica o numérica, u otras relaciones de cambio que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento deductivo e inductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas o inecuaciones lineales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las relaciones de cambio que observa entre las variables de una función cuadrática y en repartos proporcionales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p>																																	
			<p>3</p> <p>En un examen las preguntas estaban ordenadas según el grado de dificultad. La primera valía dos puntos, y cada una de las restantes, tres puntos más que la anterior. Si en total suman cuarenta puntos, ¿Cuántas preguntas tenía el examen?</p>	3	4	4	3	NIVEL ALTO																										
			<p>4</p> <p>Un fabricante produce modelos I y II de lámparas. Durante la producción se requiere del uso de dos máquinas A y B. El número de horas necesarias para la producción de una lámpara está indicado en la tabla. Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día, ¿Cuántas lámparas de cada modelo produce al día la máquina A?</p> <table border="1" data-bbox="853 996 981 1400"> <thead> <tr> <th></th> <th>Máquina A</th> <th>Máquina B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo I</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Modelo II</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Máquina A	Máquina B	Modelo I	2	1	Modelo II	2	3	3	4	3	3	NIVEL MODERADO																	
	Máquina A	Máquina B																																
Modelo I	2	1																																
Modelo II	2	3																																
			<p>2</p> <p>En las comunidades de la sierra, el maíz es uno de los productos que más se cultiva y se consume en diferentes preparaciones debido a los beneficios que tiene para una buena salud. Por ello, María, alumna de cuarto grado de Secundaria, ha decidido mejorar sus hábitos alimenticios. Se ha propuesto consumir diariamente choclo sancochado. De esta manera, ha decidido aumentar progresivamente su consumo durante cierto tiempo. Para cumplir con su meta ha adoptado una singular estrategia que comparte con sus amigos: "En mi alimentación diaria, el primer día iniciaré con tres granos de maíz; el segundo día comeré seis; el tercer día, doce; el cuarto día, veinticuatro; el quinto, cuarenta y ocho; y así continuaré hasta llegar al décimo día". ¿Cuántos granos de maíz consumirá María en el décimo día?</p>	4	4	4	3	NIVEL ALTO																										





	<p>En la institución educativa de Chaquibambá se viene aplicando el Proyecto "Con el biohuerto escolar, mejora mi nutrición". De esta manera, los estudiantes, durante esta semana, van a trasplantar plantas de lechuga de sus almárgos a la región asignada para esta verduera. El director, con la finalidad de sembrar las 1023 plantas de lechuga, decide empezar en forma ordenada y secuencial. Al iniciar el primer día, indica trasplantar una planta de lechuga a los estudiantes, y por cada día que transcurre trasplantarán el doble del día anterior. ¿Cuántos días se demorarán en sembrar todas las lechugas?</p>	3	3 4 3	NIVEL MODERADO	
<p>Una empresa dedicada a empaacar y transportar huevos ha proyectado, con la siguiente función, sus ingresos (I) según los miles de huevos empaacados (h): $I(h) = -100h^2 + 1000h + 7500$, con $h \geq 0$. Para que valores de h se alcanzan el ingreso máximo y el ingreso nulo?</p>	4	4 4 4 3	NIVEL ALTO		

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE
PIAZA SATIPO

Nia Narda Guerrero Meza
COORD. CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Firma del Docente Validador



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 Facultad de Educación y Humanidades
Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia, currículo e investigación



EVALUACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Trabajo de investigación: Aplicación de geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa "Francisco Irazola" - Satipo, 2019

Docente validador: MG. EDGAR SAUL REYES MAURICIO.

Especialidad: LIC. EDUCACION PRIMARIA

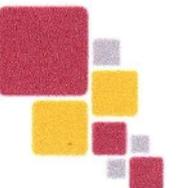
Grado académico: MAESTRÍA EN DOCENCIA, CURRÍCULO E INVESTIGACION

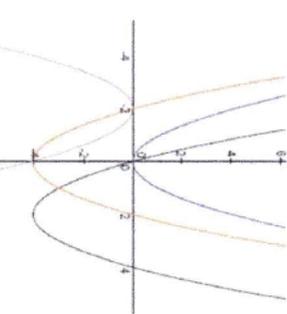
Cargo de la institución donde labora: DOCENTE.

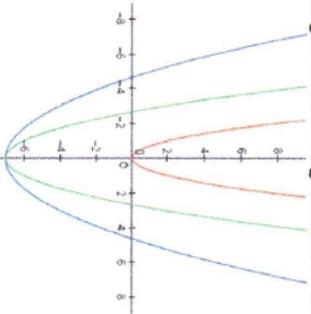
INSTRUCCIÓN: Calificar el siguiente cuadro con los siguientes valores; no cumple con el criterio (1), nivel bajo (2), nivel moderado (3), y nivel alto (4).

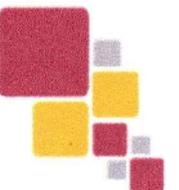
Aspecto de validación

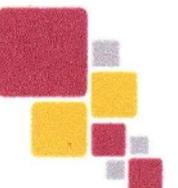
Variables	Dimensiones	Indicador	Ítems	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Evaluación cualitativa según ítems	Observaciones
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades, y condiciones de equivalencia o variación entre magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones gráficas o algebraicas(modelos), incluyen la regla de formación de una progresión geométrica, a sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, a ecuaciones/ax + b < cx + d, ax + b > cx + d, ax + b <= cx + d y ax + b >= cx + d, V a y c ≠ 0), a ecuaciones cuadráticas (ax ² + bx + c = 0, a ≠ 0 y a, b y c ∈ Q) y a funciones cuadráticas (f(x) = ax ² + bx + c V a ≠ 0 y a ∈ Q).	<p>2</p> <p>El tiraje de una revista mensual tiene como costo de edición 30 000 soles, a los que se debe sumar 1,50 soles de gasto de distribución por cada ejemplar. Si cada uno se vende a 3,50 soles y se obtienen unos ingresos de 12 000 soles por publicidad, ¿Cuántas revistas se deben vender para empezar a obtener beneficios?</p>						
			<p>1</p> <p>Traduce a lenguaje algebraico el siguiente enunciado - La suma de los pesos de los dos contenedores - Al pasar 50 kg de un contenedor a otro Halle el valor de cada variable.</p>	4	4	3	4	NIVEL ALTO	
				4	3	4	4	NIVEL ALTO.	



Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	<p>Expresa, con distintas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas y con un lenguaje algebraico, su comprensión sobre el dominio y rango de una función cuadrática, la relación entre la variación de sus coeficientes, y los cambios que se observan en su gráfica, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su interpretación sobre las soluciones o solución de un sistema de ecuaciones lineales y ecuación cuadrática, y también sobre el conjunto solución de inecuaciones lineales, para analizar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión acerca de la suma de términos de una progresión geométrica para interpretar un problema</p>																												
			3	<p>En un estacionamiento hay 55 vehículos entre automóviles y motos. Si el total de ruedas es 170, ¿Cuántos autos hay?</p>	4	3	4	4	4	NIVEL ALTO.																			
	4	<p>La pérdida o erosividad del suelo no depende de las características del suelo, sino de las características climáticas de la zona. Llegar a conocer la erosión del suelo o su vulnerabilidad potencial es de gran interés, ya que permitirá elaborar mapas de riesgos y a partir de ellos establecer medidas preventivas. Los factores para medir la erosión del suelo son el índice de la erosionabilidad del suelo, la longitud de la pendiente, etc. Uno de los más importantes es el índice de erosividad de la lluvia y su impacto en la pérdida del suelo. Las fuertes lluvias producidas por el fenómeno de El Niño producen desastres en zonas vulnerables.</p> <p>Entre el 2012 y 2013, la precipitación media anual en la zona de Limbaní (Puno) fue de 1573,6 mm. La ecuación del índice de erosividad es la siguiente: $R = 2,4619 P + 0,006 06 P^2$, donde $R =$ erosividad de la lluvia y $P =$ precipitación media anual. Identifica los datos de la forma general de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, y relacionarlos con la función del índice de erosividad $R(P) = 2,4619 P + 0,00606P^2$. Calcule el valor de R, cuando $P=1000$.</p>	4	3	3	3	3	NIVEL ALTO																					
	1	<p>Observe la gráfica:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes funciones no está graficada?</p> <p>a) $f(x) = x^2 - 4x$ b) $f(x) = x^2 - 4$ c) $f(x) = x^2$ d) $f(x) = -x^2$</p>	4	4	4	4	3	NIVEL ALTO																					
	2	<p>Dada la función $g(x) = x^2 - 8x + 18$, determina el rango de dicha función en el conjunto de los números reales</p>	4	3	3	4	4	NIVEL ALTO																					

	<p>de su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p>																	
<p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales</p>	<p>Combina y adapta estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos, procedimientos y propiedades algebraicas más óptimas para determinar términos desconocidos y la suma de términos de una progresión geométrica, simplificar expresiones algebraicas, y dar solución a sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones aplicando identidades algebraicas o propiedades de las igualdades y desigualdades.</p>																	
<p>2</p> <p>Una empresa financiera tiene para sus empleados dos niveles de sueldos: contadores y gerentes, en los departamentos de Contabilidad y Cobranza. La tabla muestra las cantidades de empleados en dichos departamentos, así como su respectiva planilla. Determina el sueldo de cada tipo de trabajador.</p> <table border="1" data-bbox="178 996 497 1400"> <thead> <tr> <th colspan="2">N.º de empleados</th> <th colspan="2">Planillas (S/)</th> </tr> <tr> <th>Departamentos</th> <th>Contadores</th> <th>Gerentes</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contabilidad</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>19 000</td> </tr> <tr> <td>Cobranzas</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>21 000</td> </tr> </tbody> </table>	N.º de empleados		Planillas (S/)		Departamentos	Contadores	Gerentes		Contabilidad	4	2	19 000	Cobranzas	2	3	21 000	<p>1</p> <p>Dos kilos de plátanos y tres de peras cuestan S/7,80. Cinco kilos de plátanos y cuatro de peras tienen un costo de S/13,20. ¿Cuánto cuesta el kilo de plátanos?</p>	<p>3</p> <p>Resuelve usando el método gráfico. Rosita ha decidido consumir solamente frutas por las noches. Sabe que si come una porción de mandarinas más una porción de chirimoya, la cantidad de kcal que ingerirá será de 118; pero si come dos porciones de mandarina y una porción de chirimoya su consumo de kcal será de 150. Ella necesita saber la cantidad de kcal de la porción de mandarina y de la de chirimoya.</p> <p>3</p> <p>Observe la gráfica de las siguientes funciones:</p>  <p>$f(x) = x^2 - 7$; $g(x) = 2x^2$; $h(x) = \left(\frac{1}{3}\right)x^2 - 7$</p> <p>Si las funciones tienen la forma $ax^2 + p$, ¿Cuál es el valor de p en la función g? Relaciona cada función con su gráfica.</p>
N.º de empleados		Planillas (S/)																
Departamentos	Contadores	Gerentes																
Contabilidad	4	2	19 000															
Cobranzas	2	3	21 000															
<p>3</p> <p>4</p>	<p>3</p> <p>4</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>NIVEL ALTO</p> <p>NIVEL ALTO</p> <p>NIVEL ALTO</p> <p>NIVEL ALTO</p>																





	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	<p>Plantea afirmaciones acerca de las características que distinguen un crecimiento geométrico, o relaciones que se descubre en una sucesión gráfica o numérica, u otras relaciones de cambio que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento deductivo e inductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas o inecuaciones lineales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las relaciones de cambio que observa entre las variables de una función cuadrática y en repartos proporcionales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p>															
3	<p>En un examen las preguntas estaban ordenadas según el grado de dificultad. La primera valía dos puntos, y cada una de las restantes, tres puntos más que la anterior. Si en total suman cuarenta puntos, ¿Cuántas preguntas tenía el examen?</p>		4	3	3	3	NIVEL MODERADO										
4	<p>Un fabricante produce modelos I y II de lámparas. Durante la producción se requiere del uso de dos máquinas A y B. El número de horas necesarias para la producción de una lámpara está indicado en la tabla. Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día, ¿Cuántas lámparas de cada modelo produce al día la máquina A?</p>	<table border="1" data-bbox="845 985 989 1388"> <thead> <tr> <th></th> <th>Máquina A</th> <th>Máquina B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo I</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Modelo II</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Máquina A	Máquina B	Modelo I	2	1	Modelo II	2	3	4	3	3	3	NIVEL MODERADO	
	Máquina A	Máquina B															
Modelo I	2	1															
Modelo II	2	3															
1	<p>En las comunidades de la sierra, el maíz es uno de los productos que más se cultiva y se consume en diferentes preparaciones debido a los beneficios que tiene para una buena salud. Por ello, María, alumna de cuarto grado de Secundaria, ha decidido mejorar sus hábitos alimenticios. Se ha propuesto consumir diariamente chocolate sancochado. De esta manera, ha decidido aumentar progresivamente su consumo durante cierto tiempo. Para cumplir con su meta ha adoptado una singular estrategia que comparte con sus amigos: "En mi alimentación diaria, el primer día iniciaré con tres granos de maíz; el segundo día comeré seis; el tercer día, doce; el cuarto día, veinticuatro; el quinto, cuarenta y ocho; y así continuaré hasta llegar al décimo día". ¿Cuántos granos de maíz consumirá María en el décimo día?</p>	4	4	4	4	3	NIVEL ALTO										
2	<p>El triple de mi edad, más la edad de mi hija, es menor de 135; además, el doble de mi edad, menos la edad de mi hija, es 65. Si mi edad es el mayor número entero hallado en el conjunto solución, ¿Cuál será mi edad?</p>	4	3	3	4	4	NIVEL ALTO.										



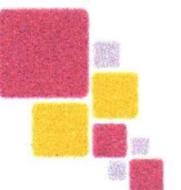
	<p>3</p> <p>En la institución educativa de Chaquibambá se viene aplicando el Proyecto "Con el biohuerto escolar, mejora mi nutrición". De esta manera, los estudiantes, durante esta semana, van a trasplantar plantas de lechuga de sus almárgos a la región asignada para esta verdura. El director, con la finalidad de sembrar las 1023 plantas de lechuga, decide empezar en forma ordenada y secuencial. Al iniciar el primer día, indica trasplantar una planta de lechuga a los estudiantes, y por cada día que transcurre trasplantarán el doble del día anterior. ¿Cuántos días se demorarán en sembrar todas las lechugas?</p>	3	3	NIVEL ALTO	
	<p>4</p> <p>Una empresa dedicada a empacar y transportar huevos ha proyectado, con la siguiente función, sus ingresos $I(h)$ según los miles de huevos empacados (h): $I(h) = -100h^2 + 1000h + 7500$, con $h \geq 0$. Para que valores de h se alcanzan el ingreso máximo y el ingreso nulo?</p>	3	4	NIVEL ALTO.	

Firma del Docente Validador





UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
Facultad de Educación y Humanidades
Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia, currículo e investigación



EVALUACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Trabajo de investigación: Aplicación de geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa "Francisco Irazola" - Satipo, 2019

Docente validador: M. Sarmiento Jannapa Fauso Cesar

Especialidad: Ing. De Minas

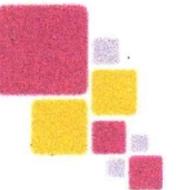
Grado académico: MAESTRIE EN DOCENCIA CURRICOLO E INVESTIGACION

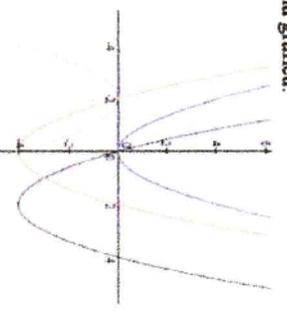
Cargo de la institución donde labora: COORDINADOR DE CARRERA

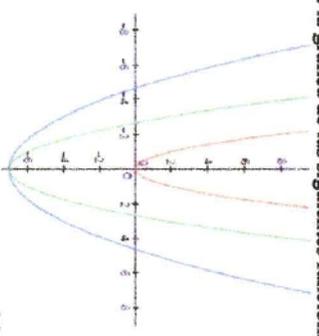
INSTRUCCIÓN: Calificar el siguiente cuadro con los siguientes valores; no cumple con el criterio (1), nivel bajo (2), nivel moderado (3), y nivel alto (4).

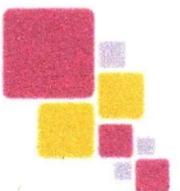
Aspecto de validación

Variables	Dimensiones	Indicador	%	Ítems	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Evaluación cualitativa según ítems	Observaciones
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades, y condiciones de equivalencia o variación entre magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones gráficas o algebraicas (modelos), incluyen la regla de formación de una progresión geométrica, a sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, a ineecuaciones $(ax + b < cx + d, ax + b > cx + d, ax + b \leq cx + d, ax + b \geq cx + d, V a y c \neq 0)$, a ecuaciones cuadráticas $(ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0 y a, b y c \in \mathbb{Q})$ y a funciones cuadráticas $(f(x) = ax^2 + bx + c, V a \neq 0 y a \in \mathbb{Q})$.	1 2	Traduce a lenguaje algebraico el siguiente enunciado - La suma de los pesos de los dos contenedores - Al pasar 50 kg de un contenedor a otro Halle el valor de cada variable. El tiraje de una revista mensual tiene como costo de edición 30 000 soles, a los que se debe sumar 1,50 soles de gasto de distribución por cada ejemplar. Si cada uno se vende a 3,50 soles y se obtienen unos ingresos de 12 000 soles por publicidad, ¿Cuántas revistas se deben vender para empezar a obtener beneficios?	4 4	4 3	4 4	4 3	Nivel Alto Nivel Alto	

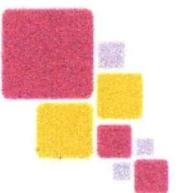


	<p>Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</p> <p>Expresa, con distintas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas y con un lenguaje algebraico, su comprensión sobre el dominio y rango de una función cuadrática, la relación entre la variación de sus coeficientes, y los cambios que se observan en su gráfica, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su interpretación sobre las soluciones o solución de un sistema de ecuaciones lineales y ecuación cuadrática, y también sobre el conjunto solución de inecuaciones lineales, para analizar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión acerca de la suma de términos de una progresión geométrica para interpretar un problema</p>																														
			3	<p>En un estacionamiento hay 55 vehículos entre automóviles y motos. Si el total de ruedas es 170, ¿Cuántos autos hay?</p>	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			4	<p>La pérdida o erosividad del suelo no depende de las características del suelo, sino de las características climáticas de la zona. Llegar a conocer la erosión del suelo o su vulnerabilidad potencial es de gran interés, ya que permitirá elaborar mapas de riesgos y a partir de ellos establecer medidas preventivas. Los factores para medir la erosión del suelo son el índice de la erosionabilidad del suelo, la longitud de la pendiente, etc. Uno de los más importantes es el índice de erosividad de la lluvia y su impacto en la pérdida del suelo. Las fuertes lluvias producidas por el fenómeno de El Niño producen desastres en zonas vulnerables.</p> <p>Entre el 2012 y 2013, la precipitación media anual en la zona de Limban (Puno) fue de 1573,6 mm.</p> <p>La ecuación del índice de erosividad es la siguiente: $R = 2,4619 P + 0,00606 P^2$, donde $R =$ erosividad de la lluvia y $P =$ precipitación media anual.</p> <p>Identifica los datos de la forma general de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, y relacionalos con la función del índice de erosividad $R(P) = 2,4619 P + 0,00606 P^2$. Calcule el valor de R, cuando $P=1000$.</p>	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			1	<p>Observe la gráfica:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes funciones no está graficada?</p> <p>a) $f(x) = x^2 - 4x$ b) $f(x) = x^2 - 4$ c) $f(x) = x^2$ d) $f(x) = -x^2$</p>	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	de su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.								
	<p>Combina y adapta estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos, procedimientos y propiedades algebraicas más óptimas para determinar términos desconocidos y la suma de términos de una progresión geométrica, simplificar expresiones algebraicas, y dar solución a sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones aplicando identidades algebraicas o propiedades de las igualdades y desigualdades.</p>								
		1	<p>Una empresa financiera tiene para sus empleados dos niveles de sueldos: contadores y gerentes, en los departamentos de Contabilidad y Cobranza. La tabla muestra las cantidades de empleados en dichos departamentos, así como su respectiva planilla. Determina el sueldo de cada tipo de trabajador.</p>	4	4	4	4	3	Nivel Alto
		2	<p>Dos kilos de plátanos y tres de peras cuestan S/7,80. Cinco kilos de plátanos y cuatro de peras tienen un costo de S/13,20. ¿Cuánto cuesta el kilo de plátanos?</p>	4	4	4	4	3	Nivel Medio
	<p>Observe la gráfica de las siguientes funciones:</p>	3	<p>Resuelve usando el método gráfico. Rosita ha decidido consumir solamente frutas por las noches. Sabe que si come una porción de mandarinas más una porción de chirimoya, la cantidad de kcal que ingerirá será de 118; pero si come dos porciones de mandarina y una porción de chirimoya su consumo de kcal será de 150. Ella necesita saber la cantidad de kcal de la porción de mandarina y de la de chirimoya.</p>		4	4	4	3	Nivel Alto
		4	<p>Si las funciones tienen la forma $ax^2 + p$, ¿Cuál es el valor de p en la función g? Relaciona cada función con su gráfica.</p>	4	4	4	4	3	

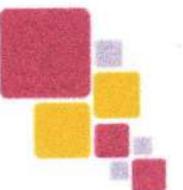


	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	<p>Plantea afirmaciones acerca de las características que distinguen un crecimiento geométrico, o relaciones que se descubre en una sucesión gráfica o numérica, u otras relaciones de cambio que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas o inecuaciones lineales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las relaciones de cambio que observa entre las variables de una función cuadrática y en repartos proporcionales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p>	2	<p>En las comunidades de la sierra, el maíz es uno de los productos que más se cultiva y se consume en diferentes preparaciones debido a los beneficios que tiene para una buena salud. Por ello, María, alumna de cuarto grado de Secundaria, ha decidido mejorar sus hábitos alimenticios. Se ha propuesto consumir diariamente chocolate sancocchado. De esta manera, ha decidido aumentar progresivamente su consumo durante cierto tiempo. Para cumplir con su meta ha adoptado una singular estrategia que comparte con sus amigos: "En mi alimentación diaria, el primer día iniciaré con tres granos de maíz; el segundo día comeré seis; el tercer día, doce; el cuarto día, veinticuatro; el quinto, cuarenta y ocho; y así continuaré hasta llegar al décimo día". ¿Cuántos granos de maíz consumirá María en el décimo día?</p>	3	3	4	3	<p>Nivel Alto</p>									
		3	<p>En un examen las preguntas estaban ordenadas según el grado de dificultad. La primera valía dos puntos, y cada una de las restantes, tres puntos más que la anterior. Si en total suman cuarenta puntos, ¿Cuántas preguntas tenía el examen?</p>	4	4	4	4	<p>Nivel Alto</p>										
		4	<p>Un fabricante produce modelos I y II de lámparas. Durante la producción se requiere del uso de dos máquinas A y B. El número de horas necesarias para la producción de una lámpara está indicado en la tabla. Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día, ¿Cuántas lámparas de cada modelo produce al día la máquina A?</p> <table border="1" data-bbox="861 963 989 1388"> <thead> <tr> <th></th> <th>Máquina A</th> <th>Máquina B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo I</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Modelo II</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Máquina A	Máquina B	Modelo I	2	1	Modelo II	2	3	4	4	4	3	<p>Nivel Alto</p>	
	Máquina A	Máquina B																
Modelo I	2	1																
Modelo II	2	3																





UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
Facultad de Educación y Humanidades
Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia, currículo e investigación



EVALUACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Trabajo de investigación: Aplicación de geometría en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa "Francisco Irazola" - Satipo, 2019

Docente validador: Mg. LEON PALOMIRO Luis Angel

Especialidad: Lic. PP-HH MATEMATICA - FISICA

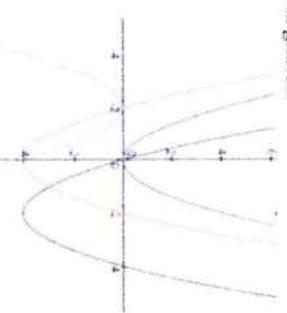
Grado académico: Magister en Tecnología Educativa

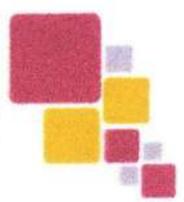
Cargo de la institución donde labora: DOCENTE

INSTRUCCIÓN: Calificar el siguiente cuadro con los siguientes valores; no cumple con el criterio (1), nivel bajo (2), nivel moderado (3), y nivel alto (4).

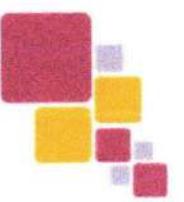
Aspecto de validación

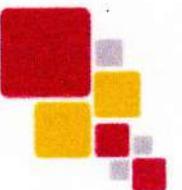
Variables	Dimensiones	Indicador	Ítems	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Evaluación cualitativa según ítems	Observaciones
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades, y condiciones de equivalencia o variación entre magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones gráficas o algebraicas(modelos), incluyen la regla de formación de una progresión geométrica, a sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, a inequaciones, $(ax + b > cx + d, ax + b < cx + d, ax + b \leq cx + d, ax + b \geq cx + d, V a y c \neq 0),$ a ecuaciones cuadráticas $(ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0 y a, b y c \in Q)$ y a funciones cuadráticas $(f(x) = ax^2 + bx + c V a \neq 0 y a \in Q).$	<p>1</p> <p>Traduce a lenguaje algebraico el siguiente enunciado</p> <p>- La suma de los pesos de los dos contenedores</p> <p>- Al pasar 50 kg de un contenedor a otro</p> <p>Halte el valor de cada variable.</p>	3	3	3	3		
			<p>2</p> <p>El tiraje de una revista mensual tiene como costo de edición 30 000 soles, a los que se debe sumar 1,50 soles de gasto de distribución por cada ejemplar. Si cada uno se vende a 3,50 soles y se obtienen unos ingresos de 12 000 soles por publicidad, ¿Cuántas revistas se deben vender para empezar a obtener beneficios?</p>	3	4	3	3		

Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	
<p>Expresa, con distintas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas y con un lenguaje algebraico, su comprensión sobre el dominio y rango de una función cuadrática, la relación entre la variación de sus coeficientes, y los cambios que se observan en su gráfica, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su interpretación sobre las soluciones o solución de un sistema de ecuaciones lineales y ecuación cuadrática, y también sobre el conjunto solución de inecuaciones lineales, para analizar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión acerca de la suma de términos de una progresión geométrica para interpretar un problema</p>	
<p>3</p> <p>En un estacionamiento hay 55 vehículos entre automóviles y motos. Si el total de ruedas es 170, ¿Cuántos autos hay?</p>	<p>4</p> <p>La pérdida o erosividad del suelo no depende de las características del suelo, sino de las características climáticas de la zona. Llegar a conocer la erosión del suelo o su vulnerabilidad potencial es de gran interés, ya que permitirá elaborar mapas de riesgos y a partir de ellos establecer medidas preventivas. Los factores para medir la erosión del suelo son el índice de la erosionabilidad del suelo, la longitud de la pendiente, etc. Uno de los más importantes es el índice de erosividad de la lluvia y su impacto en la pérdida del suelo. Las fuertes lluvias producidas por el fenómeno de El Niño producen desastres en zonas vulnerables.</p> <p>4</p> <p>Entre el 2012 y 2013, la precipitación media anual en la zona de Limbaní (Puno) fue de 1573,6 mm. La ecuación del índice de erosividad es la siguiente: $R = 2,4619 P + 0,00606 P^2$, donde $R =$ erosividad de la lluvia y $P =$ precipitación media anual. Identifica los datos de la forma general de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, y relacionalos con la función del índice de erosividad $R(P) = 2,4619 P + 0,00606 P^2$. Calcule el valor de R, cuando $P = 1000$.</p>
<p>2</p> <p>Dada la función $g(x) = x^2 - 8x + 18$, determina el rango de dicha función en el conjunto de los números reales</p>	<p>1</p> <p>Observe la gráfica:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes funciones no está graficada?</p> <p>a) $f(x) = x^2 - 4x$ b) $f(x) = x^2 - 4$ c) $f(x) = x^2$ d) $f(x) = -x^2$</p>
3	3
3	3
4	3
3	3

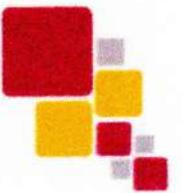


	<p>de su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p>	<p>Observe la gráfica de las siguientes funciones:</p> <p> $f(x) = x^2 - 7$; $g(x) = 2x^2$; $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)x^2 - 7$ Si las funciones tienen la forma $ax^2 + p$. ¿Cuál es el valor de p en la función g? Relaciona cada función con su gráfica. </p>	3	4	3	3		<p><i>Problemas con el Problema</i></p>															
<p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales</p>	<p>Combina y adapta estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos, procedimientos y propiedades algebraicas más óptimas para determinar términos desconocidos y la suma de términos de una progresión geométrica, simplificar expresiones algebraicas, y dar solución a sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones aplicando identidades algebraicas o propiedades de las igualdades y desigualdades.</p>	<p>Resuelve usando el método gráfico. Rosita ha decidido consumir solamente frutas por las noches. Sabe que si come una porción de mandarinas más una porción de chirimoya, la cantidad de kcal que ingerirá será de 118; pero si come dos porciones de mandarina y una porción de chirimoya su consumo de kcal será de 150. Ella necesita saber la cantidad de kcal de la porción de mandarina y de la de chirimoya.</p> <p>4</p> <p>Dos kilos de plátanos y tres de peras cuestan S/7,80. Cinco kilos de plátanos y cuatro de peras tienen un costo de S/13,20. ¿Cuánto cuesta el kilo de plátanos?</p> <p>1</p> <p>Una empresa financiera tiene para sus empleados dos niveles de sueldos: contadores y gerentes. en los departamentos de Contabilidad y Cobranza. La tabla muestra las cantidades de empleados en dichos departamentos, así como su respectiva planilla. Determina el sueldo de cada tipo de trabajador.</p> <p>2</p> <table border="1" data-bbox="159 918 319 1332"> <thead> <tr> <th>Departamentos</th> <th colspan="2">N.º de empleados</th> <th>Planillas (S/)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Contadores</th> <th>Gerentes</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contabilidad</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>19.000</td> </tr> <tr> <td>Cobranza</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>21.000</td> </tr> </tbody> </table>	Departamentos	N.º de empleados		Planillas (S/)			Contadores	Gerentes		Contabilidad	4	2	19.000	Cobranza	2	3	21.000	3	3	3	3
Departamentos	N.º de empleados		Planillas (S/)																				
	Contadores	Gerentes																					
Contabilidad	4	2	19.000																				
Cobranza	2	3	21.000																				





	<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</p>	<p>Plantea afirmaciones acerca de las características que distinguen un crecimiento geométrico, o relaciones que se describen en una sucesión gráfica o numérica, u otras relaciones de cambio que describe. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas o inecuaciones lineales, u otras relaciones que describe. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las relaciones de cambio que observa entre las variables de una función cuadrática y en repartos proporcionales, u otras relaciones que describe. Descarta o justifica la validez de afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p>													
<p>3</p> <p>En un examen las preguntas estaban ordenadas según el grado de dificultad. La primera valía dos puntos, y cada una de las restantes, tres puntos más que la anterior. Si en total suman cuarenta puntos, ¿Cuántas preguntas tenía el examen?</p>	3	4	4	3											
<p>4</p> <p>Un fabricante produce modelos I y II de lámparas. Durante la producción se requiere del uso de dos máquinas A y B. El número de horas necesarias para la producción de una lámpara está indicado en la tabla. Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día, ¿Cuántas lámparas de cada modelo produce al día la máquina A?</p> <table border="1" data-bbox="837 929 965 1332"> <thead> <tr> <th></th> <th>Máquina A</th> <th>Máquina B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo I</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Modelo II</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Máquina A	Máquina B	Modelo I	2	1	Modelo II	2	3	4	4	4	3		<p>Con Ex-tal/er el problema</p>
	Máquina A	Máquina B													
Modelo I	2	1													
Modelo II	2	3													
<p>2</p> <p>En las comunidades de la sierra, el maíz es uno de los productos que más se cultiva y se consume en diferentes preparaciones debido a los beneficios que tiene para una buena salud. Por ello, María, alumna de cuarto grado de Secundaria, ha decidido mejorar sus hábitos alimenticios. Se ha propuesto consumir diariamente choclo sancochado. De esta manera, ha decidido aumentar progresivamente su consumo durante cierto tiempo. Para cumplir con su meta ha adoptado una singular estrategia que comparte con sus amigos: "En mi alimentación diaria, el primer día iniciaré con tres granos de maíz; el segundo día comeré seis; el tercer día, doce; el cuarto día, veinticuatro; el quinto, cuarenta y ocho; y así continuaré hasta llegar al décimo día". ¿Cuántos granos de maíz consumirá María en el décimo día?</p>	3	3	3	4											

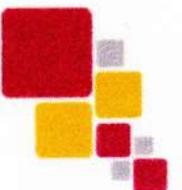


	<p>3 En la institución educativa de Chaquibamba se viene aplicando el Proyecto "Con el huerto escolar, mejora mi nutrición". De esta manera, los estudiantes, durante esta semana, van a trasplantar plantas de lechuga de sus almárgos a la región asignada para esta verdura. El director, con la finalidad de sembrar las 1023 plantas de lechuga, decide comenzar en forma ordenada y secuencial. Al iniciar el primer día, indica trasplantar una planta de lechuga a los estudiantes, y por cada día que transcurre trasplantarán el doble del día anterior. ¿Cuántos días se demorarán en sembrar todas las lechugas?</p>	4	4	4	4		
<p>4 Una empresa dedicada a empacar y transportar huevos ha proyectado, con la siguiente función, sus ingresos (I) según los miles de huevos empacados (h): $I(h) = -100h^2 + 1000h + 7500$, con $h \geq 0$. Para que valores de h se alcanzan el ingreso máximo y el ingreso nulo?</p>	3	2	4	3			

Firma del Docente Validador



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 Facultad de Educación y Humanidades
 Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia, currículo e investigación



EVALUACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Trabajo de investigación: Aplicación de geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa "Francisco Irazola" - Satipo, 2019

Docente validador: Mg. Sepia Iren Galanga Lopez

Especialidad: Lic. Educación Primaria

Grado académico: Magister en Psicología Educativa

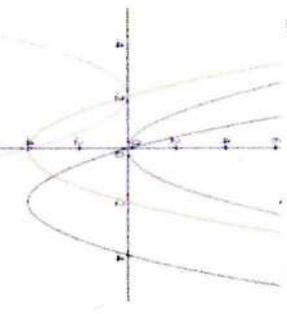
Cargo de la institución donde labora: Directora I.E. Jose Aloya - Satipo

INSTRUCCIÓN: Calificar el siguiente cuadro con los siguientes valores; no cumple con el criterio (1), nivel bajo (2), nivel moderado (3), y nivel alto (4).

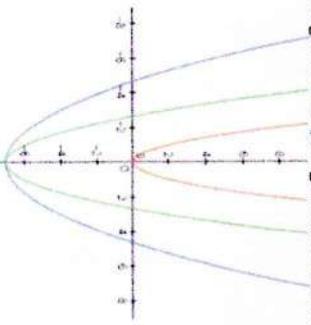
Aspecto de validación

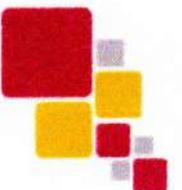
Variables	Dimensiones	Indicador	Ítems	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Evaluación cualitativa según ítems	Observaciones
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades, y condiciones de equivalencia o variación entre magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones gráficas o algebraicas(modelos), incluyen la regla de formación de una progresión geométrica, a sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, a inecuaciones. $ax + b < cx + d$, $ax + b > cx + d$, $ax + b \leq cx + d$ y $ax + b \geq cx + d$, $V a y c \neq 0$, a ecuaciones cuadráticas $(ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0)$ y a funciones cuadráticas $(f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0)$ y a $a \in \mathbb{R}$.	<p>1</p> Traduce a lenguaje algebraico el siguiente enunciado - La suma de los pesos de los dos contenedores - Al pasar 50 kg de un contenedor a otro Halle el valor de cada variable.	3	3	3	4	Nivel Moderado	
			<p>2</p> El tiraje de una revista mensual tiene como costo de edición 30 000 soles, a los que se debe sumar 1,50 soles de gasto de distribución por cada ejemplar. Si cada uno se vende a 3,50 soles y se obtienen unos ingresos de 12 000 soles por publicidad, ¿Cuántas revistas se deben vender para empezar a obtener beneficios?	4	3	4	3	Nivel Alto	



<p>Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</p>	
<p>Expresa, con distintas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas y con un lenguaje algebraico, su comprensión sobre el dominio y rango de una función cuadrática, la relación entre la variación de sus coeficientes, y los cambios que se observan en su gráfica, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su interpretación sobre las soluciones o solución de un sistema de ecuaciones lineales y ecuación cuadrática, y también sobre el conjunto solución de inecuaciones lineales, para analizar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.</p> <p>Expresa, diversas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión acerca de la suma de términos de una progresión geométrica para interpretar un problema</p>	
<p>2</p> <p>1</p> <p>¿Cuál de las siguientes funciones no está graficada?</p> <p>a) $f(x) = x^2 - 4x$ b) $f(x) = x^2 - 4$</p> <p>c) $f(x) = x^2$ d) $f(x) = -x^2$</p> <p>Dada la función $g(x) = x^2 - 8x + 18$, determina el rango de dicha función en el conjunto de los números reales</p>	<p>3</p> <p>En un estacionamiento hay 55 vehículos entre automóviles y motos. Si el total de ruedas es 170, ¿Cuántos autos hay?</p> <p>4</p> <p>La pérdida o erosividad del suelo no depende de las características del suelo, sino de las características climáticas de la zona. Llegar a conocer la erosión del suelo o su vulnerabilidad potencial es de gran interés, ya que permitirá elaborar mapas de riesgos y a partir de ellos establecer medidas preventivas. Los factores para medir la erosión del suelo son el índice de la erosionabilidad del suelo, la longitud de la pendiente, etc. Uno de los más importantes es el índice de erosividad de la lluvia y su impacto en la pérdida del suelo. Las fuertes lluvias producidas por el fenómeno de El Niño producen desastres en zonas vulnerables.</p> <p>Entre el 2012 y 2013, la precipitación media anual en la zona de Limbaní (Puno) fue de 1573,6 mm. La ecuación del índice de erosividad es la siguiente: $R = 2,4619 P + 0,006 06 P^2$, donde $R =$ erosividad de la lluvia y $P =$ precipitación media anual. Identifica los datos de la forma general de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, y relacionalos con la función del índice de erosividad $R (P) = 2,4619 P + 0,00606P^2$. Calcule el valor de R, cuando $P = 1000$.</p> <p>Observe la gráfica:</p> 
<p>4</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>Nivel Moderado</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>Nivel Alto</p>



de su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales																		
<p>Observe la gráfica de las siguientes funciones:</p>  <p>$f(x) = x^2 - 7$; $g(x) = 2x^2$; $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)x^2 - 7$</p> <p>Si las funciones tienen la forma $ax^2 + p$. ¿Cuál es el valor de p en la función g? Relaciona cada función con su gráfica.</p>	3	3	Nivel Alto																
<p>Resuelve usando el método gráfico. Rosita ha decidido consumir solamente frutas por las noches. Sabe que si come una porción de mandarinas más una porción de chirimoya, la cantidad de kcal que ingerirá será de 118; pero si come dos porciones de mandarina y una porción de chirimoya su consumo de kcal será de 150. Ella necesita saber la cantidad de kcal de la porción de mandarina y de la de chirimoya.</p>	4	4	Nivel Alto																
<p>Dos kilos de plátanos y tres de peras cuestan S/7,80. Cinco kilos de plátanos y cuatro de peras tienen un costo de S/13,20. ¿Cuánto cuesta el kilo de plátanos?</p>	3	3	Nivel Mediano																
<p>Una empresa financiera tiene para sus empleados dos niveles de sueldos: contadores y gerentes, en los departamentos de Contabilidad y Cobranza. La tabla muestra las cantidades de empleados en dichos departamentos, así como su respectiva planilla. Determina el sueldo de cada tipo de trabajador.</p> <table border="1" data-bbox="159 918 319 1332"> <thead> <tr> <th colspan="2">N.º de empleados</th> <th colspan="2">Planillas (S/)</th> </tr> <tr> <th>Departamentos</th> <th>Contadores</th> <th>Gerentes</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contabilidad</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>19.000</td> </tr> <tr> <td>Cobranza</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>21.000</td> </tr> </tbody> </table>	N.º de empleados		Planillas (S/)		Departamentos	Contadores	Gerentes		Contabilidad	4	2	19.000	Cobranza	2	3	21.000	2	4	Nivel Alto
N.º de empleados		Planillas (S/)																	
Departamentos	Contadores	Gerentes																	
Contabilidad	4	2	19.000																
Cobranza	2	3	21.000																



	<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</p>	<p>Plantea afirmaciones acerca de las características que distinguen un crecimiento geométrico, o relaciones que se descubre en una sucesión gráfica o numérica, u otras relaciones de cambio que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento deductivo e inductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas o inecuaciones lineales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p> <p>Plantea afirmaciones acerca de las relaciones de cambio que observa entre las variables de una función cuadrática y en repartos proporcionales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo e deductivo.</p>									
<p>3</p> <p>En un examen las preguntas estaban ordenadas según el grado de dificultad. La primera valía dos puntos, y cada una de las restantes, tres puntos más que la anterior. Si en total suman cuarenta puntos, ¿Cuántas preguntas tenía el examen?</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>Nivel Alto</p>										
<p>4</p> <p>Un fabricante produce modelos I y II de lámparas. Durante la producción se requiere del uso de dos máquinas A y B. El número de horas necesarias para la producción de una lámpara está indicado en la tabla. Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día, ¿Cuántas lámparas de cada modelo produce al día la máquina A?</p> <table border="1" data-bbox="837 918 957 1332"> <thead> <tr> <th></th> <th>Máquina A</th> <th>Máquina B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo I</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Modelo II</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Máquina A	Máquina B	Modelo I	2	1	Modelo II	2	3	<p>4</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>Nivel Alto</p>	
	Máquina A	Máquina B									
Modelo I	2	1									
Modelo II	2	3									
<p>1</p> <p>En las comunidades de la sierra, el maíz es uno de los productos que más se cultiva y se consume en diferentes preparaciones debido a los beneficios que tiene para una buena salud. Por ello, María, alumna de cuarto grado de Secundaria, ha decidido mejorar sus hábitos alimenticios. Se ha propuesto consumir diariamente choclo sancochado. De esta manera, ha decidido aumentar progresivamente su consumo durante cierto tiempo. Para cumplir con su meta ha adoptado una singular estrategia que comparte con sus amigos: "En mi alimentación diaria, el primer día iniciaré con tres granos de maíz; el segundo día comeré seis; el tercer día, doce; el cuarto día, veinticuatro; el quinto, cuarenta y ocho; y así continuaré hasta llegar al décimo día". ¿Cuántos granos de maíz consumirá María en el décimo día?</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>Nivel Alto</p>										
<p>2</p> <p>El triple de mi edad, más la edad de mi hija, es menor de 135; además, el doble de mi edad, menos la edad de mi hija, es 65. Si mi edad es el mayor número entero hallado en el conjunto solución, ¿Cuál será mi edad?</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>Nivel Alto</p>										



	<p>3</p> <p>En la institución educativa de Chaquibamba se viene aplicando el Proyecto "Con el biohuerto escolar, mejora mi nutrición". De esta manera, los estudiantes, durante esta semana, van a trasplantar plantas de lechuga de sus almárgos a la región asignada para esta verduza. El director, con la finalidad de sembrar las 1023 plantas de lechuga, decide empezar en forma ordenada y secuencial. Al iniciar el primer día, indica trasplantar una planta de lechuga a los estudiantes, y por cada día que transcurre trasplantarán el doble del día anterior. ¿Cuántos días se demorarán en sembrar todas las lechugas?</p>	3	4	4	4	Nivel Alto	
<p>4</p> <p>Una empresa dedicada a empacar y transportar huevos ha proyectado, con la siguiente función, sus ingresos (I) según los miles de huevos empacados (h): $K(h) = -100h^2 + 1000h + 7500$, con $h \geq 0$. Para que valores de h se alcanzan el ingreso máximo y el ingreso nulo?</p>	4	3	4	4	Nivel Alto		


 Mg. Sofía Iván Galczal Pérez
 DNI 20057705
 DIRECTORA

Firma del Docente Validador

				Expertos																			
				1				2				3				4				5			
				Mgr. Narda Guerrero Meza				Mgr. Edgar Saúl Reyes Mauricio				Mgr. Fausto C. Sarmiento Janampa				Mgr. Luis Ángel León Palomino				Mgr. Sofía Ivon Galarza Lopez			
Variables	Dimensiones	Nro.	Ítems	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Suficiencia
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	1	Pregunta 1	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
		2	Pregunta 2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3
		3	Pregunta 3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4
		4	Pregunta 4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	1	Pregunta 5	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
		2	Pregunta 6	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3
		3	Pregunta 7	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3
		4	Pregunta 8	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	1	Pregunta 9	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
		2	Pregunta 10	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3
		3	Pregunta 11	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4
		4	Pregunta 12	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	1	Pregunta 13	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4
		2	Pregunta 14	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4
		3	Pregunta 15	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
		4	Pregunta 16	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4

Anexo 03

Base de datos

Data SPSS – GRUPO DE CONTROL (Variable y Dimensiones)

Estudiante	Pre test					Pos test				
	V2	D1	D2	D3	D4	V2	D1	D2	D3	D4
1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2
2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2
4	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2
5	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
6	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2
7	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
8	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
9	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
10	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3
11	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1
12	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2
13	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
14	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2
15	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
16	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1
17	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3

Data SPSS – GRUPO EXPERIMENTAL (Variable y Dimensiones)

Estudiante	Pre test					Pos test				
	V2	D1	D2	D3	D4	V2	D1	D2	D3	D4
1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	1	2	3	3	3	2	3
3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2
4	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2
5	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2
6	3	2	3	3	2	4	3	4	4	3
7	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2
8	1	1	1	2	1	3	3	2	3	2
9	2	2	2	2	2	4	4	3	4	4
10	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3
11	3	3	3	2	2	4	4	4	3	4
12	1	2	1	1	1	2	2	3	2	2
13	2	2	2	2	1	3	3	2	3	2
14	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
15	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3

Data SPSS – PRE TEST GRUPO DE CONTROL (Ítem)

Estudiante	Pre test Grupo Control															
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16
1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1
2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2
3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
4	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1
5	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
6	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2
7	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
8	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1
9	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1
10	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2
11	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
12	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2
13	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
14	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2
15	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1
16	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1
17	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2

Data SPSS – POS TEST GRUPO DE CONTROL (Ítem)

Estudiante	Pos test Grupo Control															
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16
1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1
5	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
6	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2
7	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1
9	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
10	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2
11	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	1
12	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2
13	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
14	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2
15	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1
16	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1
17	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2

Data SPSS – PRE TEST GRUPO EXPERIMENTAL (Ítem)

Estudiante	Pre test Grupo Experimental															
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16
1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	2
3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	3
4	2	2	1	3	1	2	1	2	2	2	2	2	3	1	2	2
5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
6	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2
7	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
8	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1
9	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
10	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2
11	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3
12	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
13	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
14	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
15	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2

Data SPSS – POS TEST GRUPO EXPERIMENTAL (Ítem)

Pos test Grupo Experimental																
Estudiante	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16
1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2
3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3
4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2
5	2	2	2	1	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2
6	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	2	2
7	2	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
8	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2
9	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3
10	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2
11	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3
12	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
13	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
14	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	3	2	2
15	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2

Anexo 04

Matriz de consistencia

Aplicación de Geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” - Satipo, 2019

Formulación del problema	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Variable	Metodología
Problema General: ¿En qué medida la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución “Francisco Irazola” – Satipo, 2019?	Objetivo General: Demostrar que la aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019	Hipótesis Alterna: La aplicación de Geogebra logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019	Independiente: La aplicación del Software educativo de Geogebra	Tipo: Aplicada Nivel: Explicativa Diseño: Cuasi-experimental
	Objetivos específicos -Diagnosticar el nivel de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola”, mediante el pre test.	Hipótesis Nula La aplicación de Geogebra no logra la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Dependiente: Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Técnica: Observación Instrumento: Cuestionario Pre test y Post test
	Población: Conformado por los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E “Francisco			

regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa "Francisco Irazola"

Irazola", que lo constituyen 166 estudiantes.

cuarto grado de

Muestra:

-Evaluar los resultados luego de la aplicación del software educativo Geogebra, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa "Francisco Irazola" – Satipo, 2019.

-Grupo experimental
14 estudiantes del cuarto grado del nivel secundario, sección "G" de la IE "Francisco Irazola" – Satipo.

secundaria de la institución educativa "Francisco Irazola", mediante el post test.

-Grupo control
15 estudiantes del cuarto grado del nivel secundario, sección "E" de la Institución Educativa "Francisco Irazola" – Satipo.

-Contrastar los resultados de la aplicación del software educativo Geogebra, en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa "Francisco Irazola", mediante el pre test y post test y validar la hipótesis planteada.

Anexo 05

Solicitud para la ejecución de la investigación

“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”

**SOLICITO: AUTORIZACION PARA DESARROLLAR
PROYECTO DE INVESTIGACION**

DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “FRANCISCO IRAZOLA”

Mgtr. Richard Jorge Alanya Jerónimo

CORDOVA CASTAÑEDA, Edinson Santiago; estudiante del programa de maestría en Educación, con mención en Docencia, currículo e investigación - ULADECH, con código de matrícula Nro. 30M1191041, domiciliado en Psje. Miguel Sandoval Nro. 180, del distrito y provincia de Satipo, ante Ud., me presento con el debido respeto y expongo.

Que, deseando desarrollar el proyecto de investigación, titulado: Aplicación de Geogebra en el logro de la competencia Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019. Solicito autorización para desarrollar el proyecto de investigación mencionado, trabajo que ayudara a mejorar la competencia matemática de nuestra comunidad educativa.

POR LO EXPUESTO:

Solicito a usted me autorice el desarrollo de dicho programa de investigación, por ser un trabajo que se desarrollara dentro del código de ética para la investigación, y el respeto del marco educativo.

Satipo, 01 de Octubre de 2019


CORDOVA CASTAÑEDA, Edinson Santiago
C.M.N° 30M1191041

MINISTERIO DE EDUCACION
M.O.E. - SATIPO
I.E. ENPLENÁTICA
“FRANCISCO IRAZOLA”
MESA DE PARTES
Expediente N° 2204
FECHA 01/10/19
Folio 1 Hora 12:09 pm
Firma

Anexo 06

Autorización de la institución educativa para la ejecución de la investigación



LEMBLEMÁTICO " FRANCISCO
IRAZOLA" - ALMA MATER DE LA
SELVA CENTRAL

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

**EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
"FRANCISCO IRAZOLA" DEL DISTRITO Y
PROVINCIA DE SATIPO, QUE SUSCRIBE OTORGA:**

AUTORIZACIÓN

Al Sr.

✓ **CORDOVA CASTAÑEDA EDINSON SANTIAGO.**

Estudiante de la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, para ejecutar y aplicar Instrumentos de Investigación a los estudiantes de la I.E.E "Francisco Irazola" datos para el trabajo de Tesis denominado "APLICACIÓN DE GEOGEBRA EN EL LOGRO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD , EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.E "FRANCISCO IRAZOLA " - SATIPO 2019

Se expide la presente, para que se le reconozca como tal y se le brinde las facilidades del caso.

Satipo, 06 de Noviembre de 2019


Mg. Richard J. Alanya Jerónimo
DIRECTOR I.E.E. "FI"



Anexo 07
Desarrollo del programa de investigación (unidades y sesiones)

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 08-11-2019

Título de la sesión: Planificamos responsablemente el consumo de calorías en nuestra dieta

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (20 minutos)

- El docente ingresa al aula y saluda cordialmente a los estudiantes, iniciándose así la sesión.
- Pregunta a los estudiantes si trabajaron la tarea de la clase anterior. Pide a dos voluntarios que socialicen lo que trabajaron en casa.
- Retroalimenta aportando al trabajo de los estudiantes.
- Luego les pregunta si están considerando el consumo adecuado de calorías para su alimentación. Hace una breve sensibilización al respecto y les presenta una tabla de alimentos usualmente consumidos, con sus respectivas cantidades de kilocalorías (anexo 2).
- El docente pregunta lo siguiente:
¿Qué alimentos tienen mayor cantidad de kilocalorías? ¿Qué alimentos contienen menor cantidad de kilocalorías? ¿Qué tipos de alimentos creen será mejor consumir para mantener una buena salud?
- Los estudiantes dan a conocer sus respuestas. El docente felicita la participación de todos y valora la actitud e interés al responder las interrogantes.
- Comunica a los estudiantes lo que van a lograr al término de la sesión:

Describir la naturaleza de las soluciones en un sistema de ecuaciones lineales.

- Comunica la utilidad e importancia del aprendizaje y señala las actividades en las que centrará su atención para lograr los aprendizajes esperados:
 - Identificar las incógnitas para poder traducir del lenguaje verbal al lenguaje matemático.
 - Proponer las ecuaciones correspondientes a la situación.
 - Resolver el sistema de ecuaciones planteado por la forma gráfica o por los métodos algebraicos.
 - Explicar y argumentar si su solución es única, no tiene solución o presenta infinitas soluciones.



DESARROLLO (60 minutos)

- Los estudiantes se reúnen en equipos de trabajo y se disponen a desarrollar la actividad 1 (anexo 2), la cual consiste en resolver situaciones problemáticas usando sistemas de ecuaciones lineales que deben solucionar utilizando cualquiera de las formas estudiadas.
- Para ello, el docente forma cinco grupos y distribuye las situaciones. También les indica que deben utilizar un método algebraico y un método gráfico.
- Los estudiantes, en equipos de trabajo, con ayuda del texto escolar y su cuaderno de trabajo, realizan la actividad. Además, el docente apoya y retroalimenta, a la vez que registra el desempeño de los estudiantes en su lista de cotejo.
- Luego pide que cada grupo explique al frente la situación que le tocó resolver.

Por ejemplo, la primera situación la pueden resolver de esta manera:

A = Cantidad de calorías en una porción de arroz

H = Cantidad de calorías en un huevo de gallina

$$A + H = 512$$

$$2A + 2H = 1024$$

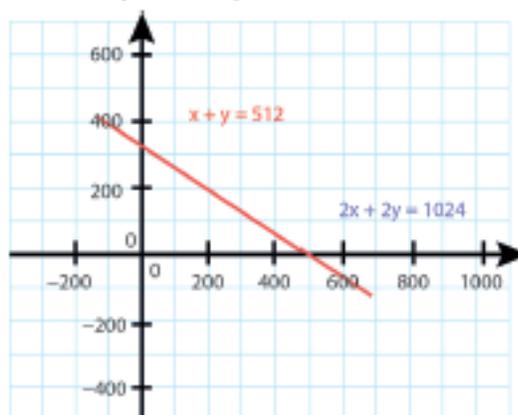
Multiplicando por -2 la primera ecuación:

$$-2A - 2H = -1024$$

$$2A + 2H = 1024$$

Lo cual da 0

- Aplicamos el método gráfico en el problema planteado.



El docente retroalimenta e indica que este es un sistema de ecuaciones compatibles indeterminadas, es decir, tienen infinitas soluciones.

Situación 2

Sea:

M = Cantidad de calorías en una mandarina

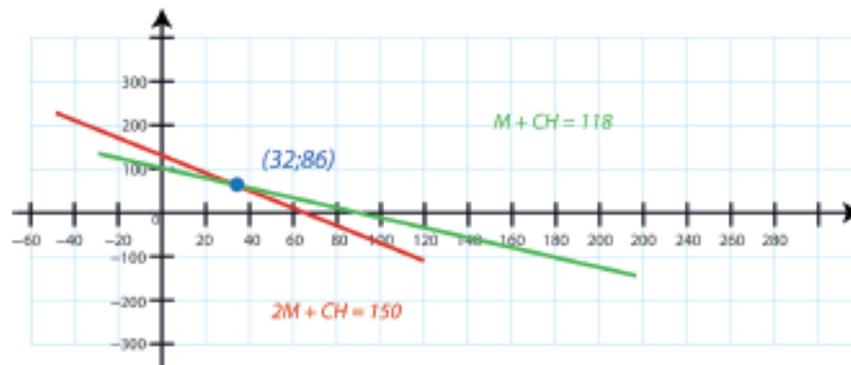
CH = Cantidad de calorías en una chirimoya

Por el método de igualación:

De.....(1).....CH = 118 - M

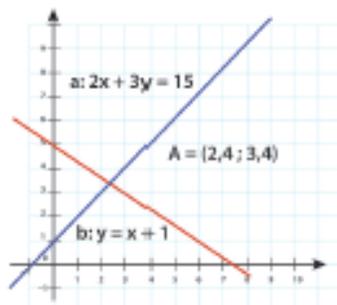
De.....(2).....CH = 150 - M

Por el método gráfico:

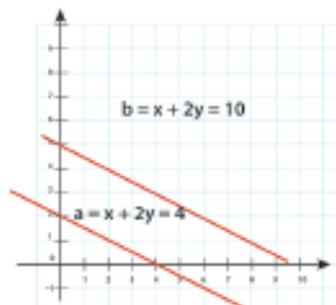


Situaciones 3, 4 y 5:

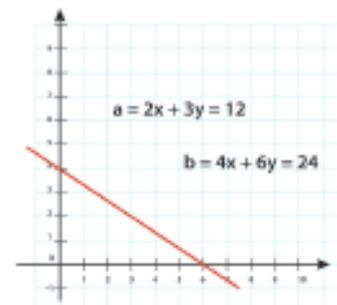
Solución única



No tiene solución



Infinitas soluciones



-  Luego de la presentación de todos los grupos, el docente hace notar a los estudiantes que se pueden presentar tres casos diferentes:
- La intersección de ambas rectas constituye la solución del sistema, con lo que se daría respuesta a la interrogante del problema.
 - Las rectas no tienen intersección, son paralelas; por eso, el sistema no tiene solución.
 - Las rectas se superponen una sobre otra; por ello, el sistema tiene infinitas soluciones.
-  Durante el desarrollo de la sesión, el docente también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.



CIERRE (10 minutos)

-  Luego de la presentación de todos los grupos, el docente hace notar a los estudiantes que se pueden presentar tres casos diferentes:
- La intersección de ambas rectas constituye la solución del sistema, con lo que se daría respuesta a la interrogante del problema.
 - Las rectas no tienen intersección, son paralelas; por eso, el sistema no tiene solución.
 - Las rectas se superponen una sobre otra; por ello, el sistema tiene infinitas soluciones.
-  Durante el desarrollo de la sesión, el docente también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares.

EVALUACIÓN

- Evaluación formativa. Se recogen en una ficha de observación (anexo 1) las evidencias del uso de estrategias.

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que trabajen la actividad 2 (anexo 2) y formulen tres problemas de sistemas de ecuaciones, de manera que cada uno se solucione mediante un método algebraico distinto y corresponda a los tres tipos de solución:
 - Solución única
 - Infinitas soluciones
 - Sin solución

MATERIALES Y RECURSOS

- Ficha de trabajo.
- Papelotes, cuadernos, papeles, plumones, tiza y pizarra.
- Alimentos de la zona.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 12-11-2019

Título de la sesión: Conocemos límites establecidos para alimentarnos cuidando nuestra salud

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (20 minutos)

- El docente ingresa e invita a los estudiantes a comprometerse con el trabajo que corresponde desarrollar el día de hoy.
- Se hace una lectura en voz alta del siguiente texto y luego se comenta.

Granos andinos de gran valor nutricional para combatir la desnutrición

¿Sabías que cereales como la kiwicha, la cañihua y la quinua eran de consumo frecuente en el antiguo Perú? Cuando los españoles comprendieron el valor nutricional que estos granos representaban para los nativos, prohibieron su consumo, pues no concebían la posibilidad de que hubiese indígenas más fuertes e inteligentes que ellos. Si hablamos de granos andinos, generalmente se hace referencia a la quinua, la cañihua, la kiwicha y el maíz, los cuales concentran más proteínas, vitaminas y minerales que cualquier otro cereal. La proteína de estos granos es mejor aprovechada por el cuerpo que la de los cereales y las menestras, y aportan una importante cantidad de energía a la alimentación diaria.

Estos dos aspectos hacen de los granos andinos un alimento especialmente importante durante la infancia, la gestación y la adultez mayor. Esto se debe a que en estos grupos el aporte de proteínas y energía, a veces, es deficiente. En el caso de la gestante, porque sus necesidades están aumentadas, y en el caso de los niños y los adultos mayores, debido a que muchas veces la dieta habitual no cubre sus necesidades por la inapetencia, el juego o las limitaciones del envejecimiento (para el anciano).

Conocer qué aporte nutricional ofrece cada grano es importante para poderlos consumir adecuadamente y con la frecuencia suficiente. Por eso, los peruanos debemos incluir estos granos no solo por el hecho de ser nativos de nuestro país, sino porque son verdaderamente importantes para nuestra nutrición.

(Adaptado de <http://rpp.pe/lima/actualidad/granos-andinos-de-gran-valor-nutricional-para-combatir-la-desnutricion-noticia-523880>)

KD El docente plantea las siguientes interrogantes:

¿Cuáles serán los niveles moderados de proteínas, vitaminas y minerales? ¿Cómo saber las cantidades de proteínas, vitaminas y minerales que debemos consumir en los alimentos? ¿Cómo debe ser el consumo diario de proteínas, vitaminas, minerales, grasas, azúcares y sales para el correcto funcionamiento de nuestro organismo? ¿Qué sucederá si consumimos niveles altos de grasas, azúcares y sales? ¿Qué tipo de enfermedades puede ocasionar el consumo de niveles altos de grasas, azúcares y sales?

KD Los estudiantes emiten sus ideas y el docente las sistematiza.

KD Les informa el propósito de la sesión:

Resolver problemas con inecuaciones expresando el conjunto solución en forma gráfica y simbólica.

KD El docente comunica la utilidad e importancia del aprendizaje e indica las actividades que realizarán los estudiantes para el logro de los aprendizajes y el propósito de la sesión:

- Traducir expresiones del lenguaje común al lenguaje algebraico.
- Describir los procesos para la solución de inecuaciones.
- Representar gráficamente el conjunto solución de la inecuación.
- Representar simbólicamente el conjunto solución de una inecuación.



DESARROLLO (50 minutos)



Los estudiantes formados en equipos de trabajo desarrollan la actividad de las páginas 180 y 181 de su cuaderno de trabajo. El docente los apoya, absuelve dudas y retroalimenta.



Luego distribuye las situaciones presentadas en el anexo 2, las cuales consisten en expresar el conjunto solución de una inecuación lineal en forma simbólica y gráfica. El docente monitorea el trabajo de los estudiantes y registra su desempeño en la lista de cotejo.



Solicita a cada equipo de trabajo que socialicen los resultados y procedimientos de las actividades desarrolladas. Ejemplos:



Situación 1: Primero debemos definir la incógnita x , que representa la cantidad de gaseosas que consume durante la semana. Por ello, según el problema tenemos que:

Pedro consumió $6x$ gaseosas

Juan consumió $2x$ gaseosas

Luis consumió x gaseosas

Por dato: $6x + 2x + x \leq 18$

Luego, por los datos del problema, se concluye que Pedro tomó 12 gaseosas; Juan, 4, y Luis 2.



Situación 2: Se mencionan porciones de papa y porciones de huevo. La expresión $0,19x + 3,91y$ representa la cantidad, en gramos, de grasa contenida al consumir x porciones de papa cocida y porciones de huevos cocidos.

El problema dice: $0,19x + 3,91y \geq 1$

Pero Leoncio toma 5 porciones de papa cocida, es decir, consume $0,19(5)=0,95$.

Luego, $0,95 + 3,91y \geq 1$.



Se continúa con el resto de equipos de trabajo.



Durante el desarrollo de la sesión, el docente también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.



Para finalizar la sesión, consolida el aprendizaje con participación de los estudiantes.



CIERRE (10 minutos)



El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

- ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué?
- Si no te fue fácil, ¿qué hiciste para comprenderlo?
- ¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos te presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograste superar esas dificultades?

EVALUACIÓN

- ◆ Evaluación formativa. Se recogen evidencias del uso de estrategias en una ficha de observación (anexo 1).

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

- ◆ Resuelve las páginas 182 y 183 de tu cuaderno de trabajo.
- ◆ Averigua los principales nutrientes que necesitan los adolescentes en la etapa de crecimiento.

MATERIALES Y RECURSOS

- ◆ Texto escolar. Matemática 4.
- ◆ Cuaderno de trabajo. Matemática 4.
- ◆ Ficha de trabajo.
- ◆ Papelotes, papeles, tiza y pizarra.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 15-11-2019

Título de la sesión: Una dieta singular

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (20 minutos)

- El maestro ingresa al aula, saluda a los estudiantes e inicia la sesión dando lectura al siguiente texto (primero lo hacen dos estudiantes voluntarios en voz alta; la tercera vez, lee el docente).

El choclo es la mazorca del maíz tierno que crece en la costa del Pacífico, en la sierra central peruana (Chingas-Huaraz, Tarma-Huancayo-Junín) y en la sierra sur, específicamente en el valle del Urubamba en el Cusco, también llamado el "Valle Sagrado de los Incas". Así, el grano más grande y suave del mundo es peruano.

Este es un alimento energético por excelencia, rico en vitaminas. En primer lugar, la B1 o tiamina la cual hace que el cerebro sea capaz de absorber la glucosa. Además, contiene vitamina B7, que permite la absorción de proteínas para el organismo, mejora la circulación sanguínea y reduce la hipertensión arterial. Finalmente, la vitamina B9, que es benéfica para el corazón y el sistema nervioso, y ayuda al crecimiento de los huesos y a la formación de los músculos. Debido a la tierra, el clima y la ubicación del Perú, el choclo se produce todo el año.

(Adaptado de <http://ecofertas.com/choclo-serrano>)

-  El docente plantea las siguientes interrogantes:
 ¿Por qué es importante consumir el choclo? ¿Qué formas de consumo del choclo conoces? ¿Puedes determinar —en granos— la cantidad de choclo que consumes? ¿Qué enfermedades se pueden prevenir consumiendo el choclo?
-  El docente recoge los aportes de los estudiantes y algunas ideas de la lectura leída inicialmente; organiza y sistematiza la información de acuerdo con las ideas dadas por los estudiantes, y reconoce su participación, actitud e interés al responder las interrogantes.
-  El docente presenta el propósito de la sesión:

Trabajar con una progresión geométrica, calculando los diferentes términos y la suma de "n" términos.

-  El docente presenta a los estudiantes en un papelote los criterios que deben tener en cuenta para el logro del propósito de la sesión y lo pega en un extremo de la pizarra:
 - Reconocer una progresión geométrica y su ley de formación.
 - Identificar los diferentes términos de una progresión geométrica.
 - Calcular la suma de los términos de una progresión geométrica.
 - Resolver problemas aplicando progresiones geométricas.
-  El docente comunica a los estudiantes la utilidad e importancia del aprendizaje. Asimismo, informa que se valorarán los desempeños mostrados en el desarrollo de la sesión.



DESARROLLO (50 minutos)

-  Se distribuye el aula en seis equipos de trabajo. Se designa la actividad 1 a dos equipos; la actividad 2 a otros dos equipos, y la actividad 3 a los dos equipos restantes, de modo que las desarrollen de manera simultánea.
-  Los estudiantes pueden utilizar su texto escolar o su cuaderno de trabajo para responder las interrogantes (anexo 2). El docente indica que pueden utilizar cualquier procedimiento para resolver las situaciones, pero que luego deben argumentar sus procedimientos en plenario.

Actividad 1: "La singular dieta de María" (anexo 2). Por ejemplo: asocian datos con los términos de una progresión geométrica.

1.º día	2.º día	3.º día	4.º día	5.º día	6.º día	7.º día	8.º día	9.º día	10.º día
3	6	12	24	48	96	192	384	768	1536

Identificamos el primer término, el último término y la razón.

$$a_1 = 3 \text{ (primer término)}$$

$$r = 2 \text{ (razón geométrica)}$$

$$a_n = 1536 \text{ (último término, término } n\text{-ésimo)}$$

- Modelan el término n -ésimo de la progresión geométrica.

$$\text{Primer día} = a_1 = 3 \times 1 = 3 \times 1 = 3 \times (2^{1-1})$$

$$\text{Segundo día} = a_2 = 3 \times 2 = 3 \times (2^{2-1})$$

$$\text{Tercer día} = a_3 = 3 \times 4 = 3 \times (2^{3-1})$$

$$\text{Cuarto día} = a_4 = 3 \times 8 = 3 \times (2^{4-1})$$

$$n\text{-ésimo día} = a_n = 3 \times 2^{(n-1)}$$

Actividad 2: "Sembrando lechugas en el biohuerto" (anexo 2). Por ejemplo, pueden identificar elementos y usar la tabla.

Identifican los términos de una progresión geométrica.

$$a_1 = \text{Primer término} = 1$$

$$a_n = \text{Último término} = 512$$

$$r = \text{Razón geométrica} = 2$$

Calculan cuántas lechugas trasplantaran en el 7.º, 8.º, 9.º y 10.º día.

Actividad 3: "Disminuyendo el consumo de azúcares en la dieta" (anexo 2). Por ejemplo, pueden completar la tabla y hallar los valores:

Tabla 1

Día	1.º día	2.º día	3.º día	4.º día	5.º día	6.º día	7.º día	8.º día	9.º día	10.º día
Lechugas por trasplantar	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512



$$a_1 = 2187$$

Tabla 2

Micronutriente	Al iniciar la dieta	1.ª semana	2.ª semana	3.ª semana	4.ª semana	5.ª semana	6.ª semana	7.ª semana
Azúcares	2187 g		243 g		27 g			

$$a_2 = 2187(1/3) = 729$$

$$a_3 = 729(1/3) = 243$$

$$a_4 = 243(1/3) = 81$$

$$a_5 = 81(1/3) = 27$$

$$a_6 = 27(1/3) = 9$$

$$a_7 = 9(1/3) = 3$$

$$a_8 = 3(1/3) = 1$$

- ✚ El docente orienta a los estudiantes en la resolución de las situaciones problemáticas referidas a las progresiones geométricas. Monitorea y registra el desempeño de los estudiantes en la ficha de observación.
- ✚ Durante el desarrollo de la sesión, el docente también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.
- ✚ Luego el docente pregunta a los estudiantes qué elementos encontraron en las situaciones. Les pide que lean en su texto escolar qué es una progresión geométrica.
- ✚ Solicita a los estudiantes que resuelvan en equipo de trabajo las actividades de las páginas 136 y 137 de su cuaderno de trabajo.



CIERRE (20 minutos)

- 📖 El docente consolida el tema haciendo una presentación formal de la fórmula del término general y de la suma de los términos de una progresión geométrica. De ser necesario, muestra la deducción de la fórmula.

Término general de una progresión geométrica $a_n = a_1 r^{n-1}$

Suma de los términos de una progresión geométrica $S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$

Donde: $(r \neq 0)$

a_1 : término de lugar 1

a_n : término de lugar n

- 📖 El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:
 - Una progresión geométrica es una sucesión cuya razón es constante.
 - Existen progresiones geométricas crecientes y decrecientes.
 - En una progresión geométrica, la razón se halla dividiendo un término cualquiera por su antecesor.
 - El término n -ésimo de una progresión geométrica es igual al primer término multiplicado por la razón elevada al número de términos que le anteceden.
 - En una progresión geométrica se verifica que el producto de dos términos equidistantes es igual al producto de los extremos.

- La suma de los términos de una progresión geométrica es una fracción cuyo numerador es la diferencia entre el producto del último término por la razón y el primer término, y cuyo denominador es la razón disminuida en uno.
-  El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
- ¿Fue fácil comprender qué son progresiones geométricas? ¿Por qué?
 - Si no comprendiste el significado de una progresión geométrica, ¿qué hiciste en tu equipo de trabajo para comprender este término?

EVALUACIÓN

- ◆ **Evaluación formativa.** Se recogen en una ficha de observación (anexo 1) las evidencias del uso de estrategias.

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

- ◆ El docente solicita a los estudiantes que resuelvan el siguiente cuestionario:
 1. ¿Cuándo decimos que ciertas cantidades forman una progresión geométrica?
 2. ¿Cuándo una progresión geométrica es creciente? ¿Cuándo es decreciente?
 3. ¿Cómo podemos calcular el término n -ésimo de una progresión geométrica?
 4. ¿Cómo podemos calcular la suma de los términos de una progresión geométrica?
 5. Resuelve la actividad de las páginas 138 a 141 de su cuaderno de trabajo.

MATERIALES Y RECURSOS

- ◆ Texto escolar. Matemática 4.
- ◆ Cuaderno de trabajo. Matemática 4.
- ◆ Ficha de trabajo.
- ◆ Papelotes, plumones, tiza y pizarra.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 19-11-2019

Título de la sesión: Calculamos el monto pagado de una deuda

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (20 minutos)

- El docente ingresa al aula, saluda cordialmente a los estudiantes e inicia la sesión.
- Invita a los estudiantes a reunirse en equipos de trabajo; luego les comenta lo siguiente:

En la comunidad, los pobladores tienen diferentes formas de ahorrar, de adquirir préstamos y de realizar transacciones en las distintas actividades que realizan (compra y venta de terrenos, cosechas, negocios, etc.), por lo que es necesario que conozcan la mejor forma de ahorrar o realizar un préstamo.

- El docente plantea la siguiente interrogante:

Si nos prestamos una cantidad de dinero del banco para pagar en el plazo de un año, ¿saben ustedes cuánto pagaremos al final de este tiempo? ¿La cantidad total pagada al banco será menor, igual o mayor que la prestada?

- Los estudiantes responden a las interrogantes en forma ordenada y voluntaria.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de los estudiantes, reconociendo su participación, actitud e interés al responder las preguntas. El docente no emite juicios de valor.
- Informa a los estudiantes el propósito de la sesión:
Calcular los montos que se deben pagar en un tiempo determinado después de haber recibido un préstamo.
- El docente comunica la utilidad e importancia del aprendizaje a los estudiantes. Asimismo, informa que priorizará la observación para el logro del propósito de la sesión:

- Cálculo de elementos de una sucesión creciente.
- Planteamiento de la regla de formación de una sucesión creciente.
- El trabajo en equipo y cumplimiento de los roles asignados.



DESARROLLO (50 minutos)

- El docente propone algunos ejemplos:

- Deposito ahorros en una cooperativa o banco por 8 meses; mi dinero se incrementará.
- Solicito un préstamo a un familiar acordando devolverlo en 3 meses con determinado interés; mi familiar cobrará más de lo que me prestó.

- El docente propone a los estudiantes que se animen a dar otros ejemplos; reconoce la participación de los estudiantes.

- Concluye diciendo:

"El dinero aumenta su valor con el tiempo"

- Los estudiantes, en equipos de trabajo, desarrollan en un papelote la actividad planteada por el docente (10 minutos):

1. Don Simón tuvo una buena cosecha de papa, y al venderla obtuvo una ganancia de S/ 4230, la cual decide depositar en la caja municipal de ahorro. Por el depósito, el primer mes recibirá S/ 80 de interés, y por cada uno adicional, obtendrá S/ 6 más, respecto del mes anterior. ¿Cuánto recibirá el quinto mes? ¿Cuánto recibirá en total si deja su dinero un año?

- 👤 El docente monitorea, atentamente, la estrategia que utilizan los estudiantes para dar solución al caso presentado.
- 👤 Terminado el tiempo, le da solución en la pizarra y los estudiantes corrigen si tuvieron errores.
- 👤 El docente presenta y explica el siguiente modelo de pago por la compra de una vaca: $M = 400 + 50x$, donde x es el número de cuotas para pagar, y M el monto total que se pagará en soles:

Número de cuota (x)	Monto por pagar (en soles)	Interpretación
0	400	Se adquirió la vaca pagando una cuota inicial de S/ 400.
1	450	Luego de la primera cuota se ha pagado en total S/ 450.
2	500	Luego de la segunda cuota se ha pagado en total S/ 500.
3	550	Luego de la tercera cuota se ha pagado en total S/ 550.
x	$400 + 50x$	Luego de la cuota x se ha pagado en total S/ $400 + 50x$.

- 👤 Durante el desarrollo de la sesión, el docente también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.
- 👤 Presenta otra situación:

Sonia, una pequeña comerciante, está buscando ampliar su capital de trabajo, por lo que decide solicitar un préstamo de S/ 10 000,00 a una entidad bancaria. El funcionario del banco hace la simulación por un préstamo efectivo en cuotas normales y le dice lo siguiente:

- Opción 1: El préstamo se cancela en 6 meses, pagando por cuota S/ 1 820,61.
- Opción 2: El préstamo se cancela en 12 meses, pagando por cuota S/ 980,95.
- Opción 3: El préstamo se cancela en 24 meses, pagando por cuota S/ 565,64.

Calcula en cuál de las opciones pagará más dinero. Luego responde las siguientes preguntas y socializa tus respuestas.

- 👤 Después pide a cada grupo que seleccionen una de las tres opciones de préstamo que se presentan en la actividad y que respondan las siguientes preguntas (20 minutos):

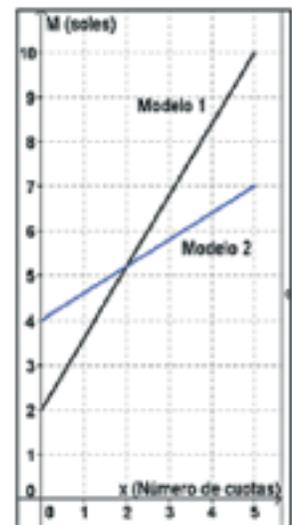
1. ¿Cuánto pagarías en total al banco?
2. ¿Cuál es la diferencia entre el monto total de dinero pagado y el capital prestado?
3. ¿Da una razón por la que consideras que existe esa diferencia?
4. Considerando la opción 1, completa lo siguiente:

Monto pagado en la primera cuota:	M1	_____	(soles)
Monto total pagado hasta la segunda cuota:	M2	_____	(soles)
Monto total pagado hasta la tercera cuota:	M3	_____	(soles)
Monto total pagado hasta la cuarta cuota:	M4	_____	(soles)
Monto total pagado hasta la quinta cuota:	M5	_____	(soles)
Monto total pagado hasta la sexta cuota:	M6	_____	(soles)

- El docente acompaña y guía el trabajo de los estudiantes para dar solución al caso presentado y realizar el cálculo de las cuotas. Se asegura de que los equipos lleguen a las respuestas correctas.
- Luego les pide que en equipos respondan las interrogantes (10 minutos).

- Considerando la opción 2, modelan M_n : monto total pagado hasta la cuota n .
- Luego encuentran el monto total pagado hasta la cuota número 10.
- Considerando la opción 3, modelan M_n : monto total pagado hasta la cuota n .
- Luego encuentran el monto total pagado hasta la cuota número 18.

- El docente acompaña en el trabajo de cada equipo. Es decir, mientras los estudiantes registran sus respuestas, el profesor absuelve las dudas que puedan surgir.
 - Se sugiere interpretar y comparar el comportamiento de las rectas presentadas en el gráfico.
 - Debe resaltarse y compararse la velocidad de crecimiento de ambas rectas.
 - Debe resaltarse y compararse el punto de inicio de ambas rectas y, luego, el punto final.
 - Finalmente, se debe pedir una reflexión sobre el comportamiento de las rectas.
- El docente finaliza la actividad; destaca la participación de los estudiantes y precisa el concepto de monto total pagado.



-  Formaliza el concepto de sucesión; distingue entre sucesión creciente y decreciente.
El docente felicita a los estudiantes y destaca su participación en la actividad.



CIERRE (20 minutos)

-  Para consolidar el aprendizaje y verificar si el propósito se ha logrado, el docente plantea las siguientes interrogantes:
- ¿Qué es una sucesión de números?
 - ¿Cuándo se dice que una sucesión es creciente?
 - ¿Cuándo se dice que una sucesión es decreciente?
-  El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes acciones:
- Describe la estrategia empleada para el desarrollo de las actividades.
 - ¿En qué situaciones más podemos aplicar sucesiones crecientes?

EVALUACIÓN

-  Evaluación formativa. Utiliza la ficha de observación (anexo 1) para registrar el nivel de presencia de habilidades matemáticas.

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

-  El docente sugiere a los estudiantes averiguar qué es el interés anual simple. Pueden consultar en su texto escolar o con alguna persona mayor, en Internet o con una entidad financiera.
-  Los estudiantes deben resolver las actividades de las páginas 130 y 131 de su cuaderno de trabajo.
-  Construyen un organizador gráfico del interés simple, que servirá como insumo para la elaboración del díptico informativo.

MATERIALES Y RECURSOS

-  Texto escolar. Matemática 4.
-  Cuaderno de trabajo. Matemática 4.
-  Calculadora, plumones, papelotes, tizas, pizarra, etc.
-  Ficha de trabajo.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 22-11-2019

Título de la sesión: La proporcionalidad como medio de comparación

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (20 minutos)

- El docente y los estudiantes se reúnen nuevamente para compartir sus experiencias; se saludan con mucha alegría y se disponen a iniciar sus labores.
- Pide voluntarios para retomar la situación planteada como tarea y orienta a la solución correcta.
- El docente inicia la sesión comentando con los estudiantes la situación económica de las familias en el Perú. Luego les presenta en una cartulina el siguiente caso:

El señor Antonio, quien es padre de familia de la comunidad de Aymaraes, ha tenido diferentes tipos de gastos que no le han permitido ahorrar. Por el contrario, se quedó sin dinero y, para continuar con su negocio, ha adquirido un préstamo de 600 soles para pagar en forma mensual, con un interés simple; pero está preocupado, ya que dicha cantidad no ha sido suficiente para las inversiones que quería hacer. Necesita 12 000 soles y piensa: "Si por 600 soles debo pagar 30 soles, ¿cuánto tendré que pagar por 12 000 nuevos soles? ¿Serán muchos los intereses generados al mes por este monto? Y si solo me prestan 3000, ¿cuánto pagaré? Si me prestan 6000, ¿cuál será el interés que deberé?"

- Los estudiantes leen detenidamente la situación presentada, y el docente, a través de las participaciones, recoge los saberes previos para determinar lo que conocen respecto de las interrogantes presentadas.
- El docente refuerza las ideas de los estudiantes reconociendo su participación, actitud e interés al trabajar, y los induce a la elaboración de tablas donde puedan organizar los datos del problema para facilitar su desarrollo:

Monto necesitado	600	3000	6000	12 000
Intereses para pagar	30			

- El docente pregunta:
 - ¿Pueden reconocer cuándo una magnitud es directa o inversa?
 - ¿Cómo elaboran las tablas de proporcionalidad directa e inversa?

Olluco (kg)	1	3	12	50
Precio	S/ 1,20	S/ 3,60	S/ 14,40	S/ 60

¿El aprendizaje de la proporcionalidad les permite solucionar problemas en la vida diaria?

- El docente manifiesta a los estudiantes lo que van a lograr al término de la sesión:
 - Reconocer situaciones en las cuales es factible aplicar la proporcionalidad.
- Comunica a los estudiantes la utilidad e importancia del aprendizaje, y menciona en qué priorizará su observación para el logro del propósito de la sesión:

- Expresar cuándo dos magnitudes son proporcionales.
- Determinar el tipo de dependencia, directa o inversa.
- Elaborar tablas de proporcionalidad directa e inversa.
- Desarrollar problemas aplicando proporcionalidad.



DESARROLLO (55 minutos)

- Los estudiantes, con mediación del docente, reconocen en la tabla anterior que se trata de una situación de proporcionalidad, y que si aumenta el monto, también se incrementan los intereses que se pagarán. Completan dicha tabla y responden las preguntas del inicio.

Se completa el siguiente cuadro manteniendo constante la tasa de interés y el tiempo:

Monto necesitado (M)	600	3000	6000	12 000
Intereses para pagar (I)	30	150	300	600

Siempre se cumple que $\frac{M}{I} = \text{cte}$

El docente refuerza, recalcando, que es una situación de proporcionalidad directa, y hace notar con ejemplos que la proporcionalidad también puede ser inversa.

Presenta el siguiente caso:

Veamos un ejemplo de proporcionalidad inversa.

En la granja se crían patos de doble pechuga. Si 200 patos consumen la totalidad del alimento que hemos almacenado en un depósito, ¿cuánto tiempo demorarán 300 patos en culminar con similar cantidad de alimento guardado?

Si leemos con atención, nos daremos cuenta de que la cantidad de patos con el número de días que se demoran en consumir sus alimentos son magnitudes inversamente proporcionales. Veamos lo siguiente:

Monto de cantidad de patos (A)	200	300
Días de duración (alimento) (B)	15	x

A mayor cantidad de patos, menor cantidad de días:

$$200(15) = 300(x)$$

$$x = 10 \text{ días}$$

Si la magnitud A es inversamente proporcional a la B, se cumple que

$$A(B) = \text{constante}$$

En equipos de trabajo desarrollan la actividad 1 (anexo 2), en la cual completan las tablas de proporcionalidad presentadas por el docente.

Antes de llenar algún dato en la tabla mostrada, verifica qué tipo de relación guardan las magnitudes. En la primera tabla, las magnitudes son los kilogramos de pollo y el precio por kilogramo, y son directamente proporcionales.

Pollo (kg)	$\frac{1}{2}$	1	4
Precio S/	S/ 4	S/ 8	S/ 16

 Los estudiantes determinan el tipo de magnitud (directa o inversa) respondiendo en las tablas trabajadas.

 Continúan trabajando en equipos la actividad 2 (anexo 2), y completan la tabla identificando el tipo de relación entre las magnitudes (proporcionalidad directa o inversa).

 Recuerda:

Magnitudes A y B (directamente proporcionales)

$$\frac{A}{B} = k$$

Magnitudes A y B (inversamente proporcionales)

$A(B) = \text{constante}$

 El docente acompaña a cada uno de los equipos para orientarlos, respondiendo las consultas y dudas y, al mismo tiempo, preguntándoles por algunos desaciertos que se puedan encontrar en sus avances.

 Les pide leer detenidamente la siguiente situación:

La familia González se dedica al cultivo de tubérculos: papa, olluco, oca y camote. Durante el presente año han logrado ahorrar 5000 nuevos soles, los cuales han decidido depositar en una entidad financiera, donde recibirán beneficios con los intereses que se generen mensualmente. La tasa de interés mensual en el banco es del 1 %, y tienen dudas al decidir cuánto depositarán y por cuánto tiempo lo harán.

 Luego el docente les pide dar respuesta a las preguntas. Se sugiere elaborar un cuadro considerando que el capital va a variar, de modo que el interés generado también cambiará.

- Si en vez de depositar los 5000, solo deposita la mitad, ¿cuánto recibirá en dos años?
- Si la familia deposita la tercera parte del capital en tres años, calcula la cantidad de intereses que se generen.
- Si la familia deposita 2000, ¿cuánto recibirá por los intereses mensuales?
- Si la familia deposita todo el dinero, ¿cuánto recibirá por los intereses ganados en cada caso?

- e. Si el depósito es por dos años, ¿cuánto recibirá de intereses?
- f. Si deposita el capital por 5, 10, 12 años, ¿cuánto recibirá por los intereses ganados en cada caso?

Ayudemos a dicha familia presentándole diversas opciones a través de las tablas de proporcionalidad.

-  Los estudiantes construyen tablas de proporcionalidad en cada caso.
-  Aplican estrategias a fin de responder cada pregunta formulada.
-  El docente monitorea el trabajo que realiza cada equipo; observa la participación de los estudiantes y los motiva para que cada uno exprese sus ideas públicamente.
-  Durante el desarrollo de la sesión, también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.
-  Los equipos comparten sus ideas iniciales frente a este reto.
-  El docente registra la manera en que los estudiantes se organizan para dar solución a las situaciones presentadas, así como el modo en que realizan sus cálculos.
-  Solicita a cada equipo exponer los resultados de sus actividades. Cada equipo elige a un compañero para presentar los resultados de las actividades en plenaria; el docente se asegura de que tengan la respuesta correcta.



CIERRE (15 minutos)

-  El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué estrategia emplearon para el desarrollo de las actividades? Descríbanla.
- ¿Cuáles son las diferencias entre proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa?
- ¿Qué pasos siguieron para resolver problemas sobre proporcionalidad directa e inversa en situaciones reales?
- ¿Podemos utilizar el conocimiento adquirido en otros contextos?
- ¿Para qué nos servirá el tema trabajado?

EVALUACIÓN

- ◆ Evaluación formativa. Mediante el uso de una ficha de observación (anexo 1), el docente registra el nivel de la presencia de habilidades matemáticas.

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

- ◆ El docente solicita a los estudiantes plantearse dos problemas que impliquen hacer uso de la proporcionalidad directa.
- ◆ Resolver las páginas 102 y 103 del cuaderno de trabajo.

MATERIALES Y RECURSOS

- ◆ Texto escolar. Matemática 4.
- ◆ Cuaderno de trabajo. Matemática 4.
- ◆ Calculadora.
- ◆ Ficha de trabajo, cartulina.
- ◆ Papelotes, papeles, tiza y pizarra.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 26-11-2019

Título de la sesión: Planificamos las actividades para conocer los fenómenos naturales de nuestra región

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (30 minutos)

- ☒ El docente ingresa al salón y saluda a los estudiantes. Enseguida forma los equipos de trabajo utilizando tarjetas con los nombres de fenómenos de la naturaleza: inundación (huaico), sequía, tormenta, granizada, nevada.
- ☒ Los estudiantes que tienen tarjetas iguales forman un equipo de trabajo.
- ☒ El docente formula preguntas que propician la reflexión sobre el tema que se desarrollará en la unidad:
 - ¿Qué observamos en las tarjetas?
 - ¿Es posible prevenirlos?, ¿cómo?
 - ¿Es posible anticiparnos a estos fenómenos naturales?, ¿de qué manera?
- ☒ El docente invita a pasar al aula al profesor encargado de defensa civil en la institución educativa, a quien se le ha pedido que realice una breve exposición de cinco minutos sobre la prevención frente a los desastres naturales que ocurren con mayor frecuencia en la zona. (También puede pasar un video).
- ☒ Luego de la exposición, los estudiantes emiten sus comentarios de manera organizada.
- ☒ El docente organiza la información anotando las ideas fuerza en la pizarra.

- Presenta una situación problemática para lograr el aprendizaje significativo al finalizar la unidad:

Jaime, estudiante del cuarto grado de Secundaria, vive con sus padres en un distrito de Cajamarca. En su comunidad, como en el resto del planeta, los cambios climatológicos son muy notorios en las últimas décadas. Por ello, es difícil determinar si el próximo mes el clima será cálido, frío, seco o lluvioso. Los sembríos de los agricultores se ven muy afectados por todos estos factores, al igual que la crianza de los animales.

Por estas razones, Jaime se encuentra muy preocupado, ya que es consciente de que la base de la economía familiar en la zona la constituyen la agricultura y la ganadería, y estas se ven influenciadas directamente por las condiciones ambientales. Por si fuera poco, las continuas heladas afectan los cultivos de los agricultores: el maíz deja de crecer; la papa se malogra por completo; las plantas de alverja, haba, quinua, entre otras, sufren los estragos de la falta de agua; el pasto no se desarrolla adecuadamente, etc. Todo esto genera la escasez de alimentos para los animales menores, como cuyes, conejos, gallinas, gallos, y los animales mayores, como el ganado vacuno, porcino, ovino y caprino.

Jaime conversa al respecto con su docente de Ciencia y Tecnología, quien le brinda información científica para entender la situación. Este le manifiesta que la naturaleza se encuentra en constante movimiento y transformación, y se presenta a través de fenómenos naturales de cierta regularidad, como el fenómeno de El Niño, el friaje, la sequía, los terremotos, las epidemias, los vientos, la lluvia, etc.

Estos fenómenos llegan a convertirse en desastres y afectan a mucha gente en cada rincón del planeta, sobre todo en los lugares en donde aún no se ha arraigado una cultura de prevención.

- ¿Qué desastres naturales suelen ocurrir en la zona?
- ¿Cómo afectan los fenómenos naturales a la población?
- ¿Qué influencia tienen en las actividades productivas de la zona?
- ¿Qué relación existe entre estos y las ganancias o pérdidas económicas?
- ¿Cómo podemos medir la intensidad y la magnitud de los terremotos?
- ¿Cómo se puede calcular la erosividad de la lluvia?
- ¿Podemos conocer el comportamiento que tienen estos fenómenos naturales?
- ¿Qué podemos hacer para prevenir los desastres que pueden ocasionar?

- El docente pregunta: ¿Qué tendríamos que realizar para poder responder las interrogantes planteadas en la situación significativa?
- Brinda orientaciones para que los estudiantes respondan en función de lo que se trabajará en las próximas sesiones de aprendizaje; por ejemplo: función cuadrática, mapas y planos, estadística y otros. Para ello, les indica que revisen su texto escolar y su cuaderno de trabajo.
- Los estudiantes escriben en su cuaderno una lista de actividades. Luego, un representante de cada grupo lee la lista que prepararon para que todos escuchen. El docente anota las ideas que más se aproximen a lo programado en la unidad.

- Comunica el propósito de la sesión:
- Diseñar un plan de actividades relacionado con la prevención de desastres naturales y su relación con la matemática.
- Comunica a los estudiantes la utilidad e importancia del aprendizaje. Asimismo, informa que se valorarán los desempeños mostrados en el desarrollo de la sesión.



DESARROLLO (40 minutos)

- A partir de la actividad anterior, el docente analiza cada propuesta con participación de los equipos de trabajo e induce a determinar las actividades que se realizarán a lo largo de la unidad.
- Los estudiantes establecen el orden en el cual se implementarán las actividades. Para ello, consultan su texto escolar.
- El docente pregunta a cada uno de los equipos qué actividades se tendrían que realizar primero para poder responder las interrogantes de la situación significativa.
- Los estudiantes elaboran un organizador visual.
- El docente establece la relación de correspondencia entre las actividades y las habilidades matemáticas que se desarrollarán durante la unidad; además, pone énfasis en la utilidad de los conocimientos que se abordarán en cada una de ellas.
- Los estudiantes y el docente elaboran un diagrama en un papelote donde se evidencian las actividades que se trabajarán durante toda la unidad con sus respectivos campos temáticos.
- Durante el desarrollo de la sesión, el docente atiende a los estudiantes en equipo y en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.
- El docente resalta la importancia de la elaboración del producto final de la unidad, que es un tríptico informativo sobre la prevención de los desastres naturales. Indica que debe ir desarrollándose durante las clases y deben utilizar los aprendizajes que van logrando en cada sesión de clase.



CIERRE (20 minutos)

- Finalmente, explica la necesidad de establecer compromisos que consoliden el aprendizaje esperado en cada estudiante. Estos escriben en sus cuadernos los compromisos que asumirán para el logro del propósito de la unidad, resaltando los valores y las actitudes.
- Luego realizan de manera individual una autoevaluación del trabajo realizado (anexo 1). Comparten con algunos de sus compañeros de manera libre lo que escribieron en su ficha de autoevaluación.
- Luego, en equipos de trabajo, completan la ficha de coevaluación. Al terminar de llenar la ficha, la entregan al docente.

EVALUACIÓN

- ◆ **Evaluación formativa.** Los estudiantes completan una ficha de autoevaluación y una lista de cotejo grupal (anexo 1).

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

- ◆ El docente solicita a los estudiantes:
 - Investigar qué es un tríptico, su estructura y cómo se elabora.
 - Buscar un mapa de su región y averiguar dónde se presentan con frecuencia desastres naturales.

MATERIALES Y RECURSOS

- ◆ Papelotes, plumones, hojas o tarjetas, cinta *masking tape*, plumones para pizarra acrílica, pizarra.
- ◆ Actor: encargado de defensa civil.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 29-11-2019

Título de la sesión: Construimos funciones cuadráticas usando situaciones ambientales

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (15 minutos)

- K1** El docente ingresa puntualmente al aula y saluda cordialmente a los estudiantes.
- K1** Inicia la sesión de aprendizaje preguntando a los estudiantes sobre la tarea dejada en la sesión anterior. Les pide compartir las experiencias que tuvieron al visitar los hogares de los pobladores y conversar con ellos acerca de cómo se verían afectadas sus actividades cotidianas debido a la presencia de diferentes fenómenos naturales, como sequías, granizales, lluvias intensas, friaje, huaicos, etc.
- K1** Dos estudiantes comparten, brevemente, las conversaciones con los comuneros.
- K1** El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué relaciones existen entre los fenómenos naturales y nuestra vida?
- K1** Los estudiantes responden en forma ordenada.
El docente dialoga con los estudiantes sobre las relaciones de dependencia que existen entre los diferentes factores climáticos y las actividades en la comunidad. Por ejemplo, para que exista una buena cosecha, debe haber lluvias pero no heladas muy intensas.
- K1** El docente problematiza lo siguiente:
 - ¿Qué relaciones de dependencia podemos encontrar en nuestra vida?
 - ¿Cómo nos afectan las lluvias prolongadas y repetitivas?
 - ¿Qué significa erosividad de la lluvia?
- K1** Recoge los saberes previos de los estudiantes a partir de las interrogantes presentadas.

-  Organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de los estudiantes, reconociendo su participación, actitud e interés al responder las interrogantes. Sin embargo, no emite juicios de valor.
-  A continuación, indica lo que cada estudiante debe ser capaz de hacer al término de la sesión:
 - Seleccionar un modelo y organizar datos al trabajar las funciones cuadráticas.
 - Elaborar tablas y gráficos del modelo de la función que representa el índice de erosividad de la lluvia.
 - Describir cómo es el valor del coeficiente principal con respecto a la gráfica de la función cuadrática.
-  El docente comunica a los estudiantes la utilidad e importancia del aprendizaje e indica las actividades que deben realizar para el logro de los aprendizajes esperados:
 - Identificar los elementos de una función cuadrática.
 - Determinar el vértice de una función cuadrática.
 - Organizar los datos en tablas para graficar funciones cuadráticas.
 - Realizar las gráficas de funciones cuadráticas.



DESARROLLO (50 minutos)

-  El docente habla sobre la erosividad de las lluvias producidas en la región Puno.
-  Los estudiantes se agrupan en equipos de trabajo y leen el caso presentado sobre el fenómeno natural de erosividad de la lluvia y desarrollan la actividad 1 (anexo 2). En esta, identifican los datos de una función cuadrática en relación con el índice de erosividad de la lluvia.
-  Los estudiantes continúan con el desarrollo de la actividad 1 respondiendo las siguientes acciones:
 - a. Identifica los datos de la forma general de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, y lo relaciona con la función del índice de erosividad $R(P) = 2,4619 P + 0,00606 P^2$
 $F(x) = y = \dots$
 $x = \dots$
 - b. ¿Qué datos son necesarios para elaborar el gráfico de la función que representa el índice de erosividad de la lluvia?
 - c. Completa la siguiente tabla haciendo uso de una calculadora. Para ello, reemplaza los valores de "P" en la siguiente función: $R = 2,4619 P + 0,00606 P^2$.
 - d. ¿Cuál de las variables es la independiente? Fundamenta tu respuesta

$R = 2,4619 P + 0,00606 P^2$					
P	0	500	1000	1500	1573,6

-  ¿Cuál de las variables es la dependiente? Fundamenta tu respuesta
-  El docente monitorea a los estudiantes y, con mucha atención, observa cómo realizan el registro de datos y la relación de términos de la función con la fórmula para calcular el índice de erosividad de la lluvia.

-  Los estudiantes se agrupan en equipos de trabajo y leen el caso presentado sobre el fenómeno natural de erosividad de la lluvia para desarrollar la actividad 2 (anexo 2). En esta, los estudiantes representan la gráfica de la función índice de erosividad de la lluvia del distrito de Limbaní en el plano cartesiano.
-  Los estudiantes, ya formados en equipos de trabajo, continúan desarrollando la actividad 2 (anexo 2) y responden las interrogantes:
 - a. ¿Cómo se construye la gráfica del índice de erosividad de la lluvia en un plano cartesiano?
 - b. ¿Qué forma tiene la gráfica que elaboraste?
 - c. ¿Cómo se denomina a la gráfica que elaboraste? Fundamenta tu respuesta.
 - d. De la gráfica realizada, ¿puedes indicar cuál es el par ordenado que conforma el vértice?
 - e. Explica cómo es el valor del coeficiente del primer término en relación con el gráfico realizado.
-  Durante el desarrollo de la sesión, el docente también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.
-  El docente retroalimenta mediante la siguiente pregunta:
Dada la función $f(x) = ax^2 + bx + c$,
¿cómo podemos obtener las coordenadas del vértice $V(X_v; Y_v)$?
Se sugiere seguir estos pasos:
 1. Utiliza la siguiente igualdad $X_v = \frac{-b}{2a}$ para calcular la primera componente de la coordenada del vértice.
 2. Reemplaza el valor X_v en la función $f(x) = ax^2 + bx + c$, y encuentra el valor de Y_v . De esta forma, podrás determinar el vértice de la parábola.
-  Los estudiantes, formados en equipos de trabajo, desarrollan la actividad de las páginas 210 y 211 de su cuaderno de trabajo. El docente monitorea, retroalimenta y apoya el trabajo de los estudiantes.
-  También registra su desempeño en una lista de cotejo.



CIERRE (15 minutos)

-  El docente, con la participación de los estudiantes, plantea las siguientes conclusiones:
 - La función cuadrática es una función polinomial de segundo grado y tiene la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde $a \neq 0$.
 - Su principal característica es que su gráfica es una parábola cuyo eje focal es vertical y su dominio es el conjunto de los números reales.
 - La regla de correspondencia de una función cuadrática se suele representar de la siguiente manera:
 $f(x) = ax^2 + bx + c$.
-  El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades?
 - ¿Cuáles de los pasos mencionados fueron más complicados?
 - ¿Cómo lograste superar estas dificultades?

EVALUACIÓN

- ◆ **Evaluación formativa.** El docente registra el desempeño de los estudiantes en una lista de cotejo (anexo 1).

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

- ◆ **Elabora un organizador gráfico** anotando los desastres más frecuentes producidos por las lluvias intensas y las maneras de hacer frente a dichos desastres.
- ◆ **Resuelven la actividad** de las páginas 212 y 213 de su cuaderno de trabajo.

MATERIALES Y RECURSOS

- ◆ **Texto escolar.** Matemática 4.
- ◆ **Cuaderno de trabajo.** Matemática 4.
- ◆ **Ficha de trabajo.**
- ◆ **Papelotes, papeles, tizas y pizarra.**

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08

Grado: Cuarto Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 03-12-2019

Título de la sesión: Sistema de dos ecuaciones determinan las posiciones relativas de dos rectas

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (20 minutos)

- El docente ingresa al aula y saluda cordialmente a los estudiantes, empezando así la sesión. Presenta en un papelote la siguiente situación problemática:

Una familia tiene un plan de ahorro mensual que implica a todos sus miembros. Si se cuenta la mitad de lo ahorrado por Luis junto a la tercera parte de lo ahorrado por su hermana Rosa, se obtienen 15 nuevos soles. Si se sabe que entre los dos hermanos ahorraron 39 nuevos soles, ¿cuánto ahorró cada uno?

- Los estudiantes leen el problema y el docente recoge los saberes previos mediante las siguientes interrogantes:

¿Qué podemos hacer para responder la pregunta del problema? ¿Cómo daríamos solución al problema? ¿Qué es un sistema de ecuaciones? ¿Qué métodos conoces para resolver un sistema de ecuaciones?

- Los estudiantes dan a conocer sus respuestas. El docente reconoce la participación de los estudiantes y valora la actitud e interés al responder las interrogantes.
- Comunica a los estudiantes lo que van a lograr al término de la sesión:
Hacer uso de los sistemas de ecuaciones para dar solución a la situación presentada.
- El docente comunica la utilidad e importancia del aprendizaje e informa qué aspectos deben observar para lograr el propósito de la sesión:

- Plantear las ecuaciones correspondientes a la situación.
- Aplicar diferentes métodos en la solución de un sistema de ecuaciones.
- Reemplazar el conjunto solución en una de las ecuaciones para comprobar el conjunto solución.
- Explicar los métodos empleados en la solución de problemas.



DESARROLLO (50 minutos)

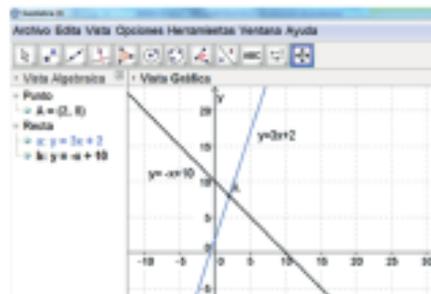
- Los estudiantes resuelven de manera individual la situación problemática presentada al inicio de la sesión.
- El docente monitorea el trabajo de los estudiantes, destaca sus avances y, de ser el caso, los orienta a tomar la mejor decisión.
- Los estudiantes comparten sus resultados y el docente aclara las dudas que se presenten respecto al problema.
- Luego se reúnen en equipos de trabajo y desarrollan la siguiente situación:

Una familia tiene un plan de ahorro mensual que involucra a todos sus miembros. Si se cuenta la mitad de lo ahorrado por Luis junto a la tercera parte de lo ahorrado por su hermana Rosa, se obtienen 15 soles. Si se sabe que entre los dos hermanos ahorraron 39 soles, ¿cuánto ahorró cada uno?

- El docente sugiere que se definan las variables (generalmente "x" y "y"), para luego construir las dos ecuaciones con dos incógnitas siguiendo el modelo:

$$\begin{cases} A_1x + b_1y = c_1 \\ A_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

- Finalmente, deben resolver el sistema aplicando cualquier método estudiado.
- Es conveniente indicar que la solución también se puede encontrar mediante el uso de *softwares* como GeoGebra, el cual se muestra en la siguiente figura:



- Se observa que las rectas se intersecan en el punto A, que tiene coordenadas A(2,8), como se declara en la parte superior izquierda del gráfico. Luego $x = 2$, $y = 8$.
- Seguidamente, el docente entrega una situación diferente a cada equipo:

1. Un ganadero de la comunidad vende 7 vacas y 9 toros por S/ 6600,00, y luego 10 vacas y 5 toros por la misma cantidad. Expresa el sistema de ecuaciones que te permita calcular el precio de cada animal.
2. Felipe y Gregorio tienen juntos S/ 59. Al dividir lo que tiene Felipe por lo que tiene Gregorio, obtenemos 2 como cociente y 5 de residuo. ¿Cuánto tiene cada uno?
3. Dos kilogramos de plátanos y tres peras cuestan S/ 7,80. Cinco kilogramos de plátanos y cuatro de peras cuestan S/ 13,20. ¿Cuánto cuesta el kilogramo de plátanos y el de peras?
4. He comprado un kilogramo de choclo cuyo precio es 3 nuevos soles, y para pagarlo he utilizado nueve monedas: unas de 20 céntimos y otras de 50 céntimos. ¿Cuántas monedas de cada clase he usado?

- Les indica que en 15 minutos deben comprender la situación problemática, identificar las incógnitas, y plantear las ecuaciones correspondientes, traduciendo al lenguaje matemático expresiones del lenguaje verbal.
- Continúan desarrollando los problemas y socializando las estrategias que aplican.
- El docente monitorea atentamente las estrategias que utilizan los estudiantes: revisa cómo ejecutan sus procedimientos y los métodos que emplean al resolver los problemas.
- Les indica que con toda la información sobre el ahorro deben elaborar el borrador de lo que será su díptico informativo, en el que deben incluir un ejemplo práctico sobre por qué es bueno ahorrar.

- Invita a cada equipo a exponer sus trabajos. Los equipos eligen un representante para los resultados, las estrategias y los procedimientos implementados.



CIERRE (20 minutos)

- El docente felicita a los estudiantes por su participación en la actividad y destaca las ideas más importantes de la sesión:
 - Destaca la importancia de las ecuaciones y del sistema de ecuaciones lineales (SEL) para modelar ciertas situaciones contextualizadas.
 - Destaca la importancia de contar con métodos de solución para resolver los sistemas de ecuaciones lineales.
 - Enfatiza los distintos métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales.
 - Da recomendaciones sobre las características del SEL que se acomodan mejor a un método de solución que otro.
- El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes acciones:
 - Describe la estrategia empleada para el desarrollo de las actividades.
 - ¿Para qué nos sirve el tema trabajado?
 - ¿Por qué es importante ahorrar?

EVALUACIÓN

- Evaluación formativa. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, utilizando la rúbrica (anexo 1).

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita que elaboren el díptico en limpio y le peguen imágenes para ilustrar la información.

MATERIALES Y RECURSOS

- Texto escolar. Matemática 4.
- Cuaderno de trabajo. Matemática 4.
- Ficha de trabajo.
- Computadora.
- Papelotes, papeles, tiza y pizarra.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

Fecha: 06-12-2019

Título de la sesión: Hallamos el dominio y rango de una función cuadrática

APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencia	Capacidades
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (20 minutos)

- ☒ El docente ingresa al aula y saluda cordialmente a los estudiantes demostrando puntualidad y respeto.
- ☒ Inicia su sesión de aprendizaje con la siguiente situación problemática:
- ☒ Una de las preocupaciones de los pobladores de la comunidad la constituyen los diferentes fenómenos climáticos que se producen en la zona, como heladas, lluvias intensas, huaicos, sequías, etc., ya que afectan la producción de sus tierras y las diferentes actividades que realizan.
- ☒ El docente recoge los saberes previos de los estudiantes sobre lo mencionado. Para ello, formula las siguientes preguntas:
 - ¿Puedes mencionar por qué ocurren los desastres naturales?
 - ¿Cuáles son los más frecuentes en la zona?
 - ¿Qué medidas se deben tomar para prevenirlos?
- ☒ Organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de los estudiantes, reconociendo su participación, actitud e interés al responder las interrogantes, sin emitir juicios de valor.
- ☒ A continuación, señala el propósito de la sesión de clase:

Determinar de manera simbólica el dominio y rango de una función cuadrática.

Calcular el vértice de la función cuadrática y explicar el significado de este en la gráfica de la función de acuerdo con la situación planteada.

- El docente comunica la utilidad e importancia del aprendizaje a los estudiantes. Además, señala las acciones que se priorizarán para lograr el propósito de la sesión:
Identificar el dominio y rango de una función cuadrática.
Explicar el significado de vértice de una función cuadrática en la gráfica de la función.



DESARROLLO (50 minutos)

- Los estudiantes se forman en equipos de trabajo para realizar la actividad de las páginas 214 y 215 de su cuaderno de trabajo. El docente acompaña, retroalimenta y evalúa el desempeño de los estudiantes.
- Luego pide socializar las respuestas a las preguntas 10 y 11 de la actividad. A partir de las intervenciones de los estudiantes, resalta la importancia de tener estrategias claras para resolver el problema. También destaca que se deben tener en cuenta los datos para saber cómo será la gráfica de la función (la parábola se abre hacia arriba, hacia abajo, ubicación del vértice, etc.).
- Luego solicita que resuelvan la actividad 1 (anexo 3). En esta actividad, a partir de la función ganancia $G(D) = -2D^2 + 60D + 3000$ de la situación problemática planteada, resuelven las siguientes interrogantes:
 - Construye la gráfica de la función.
 - ¿Qué valores puede tomar D?
 - ¿Qué valores tomaría G?
 - ¿Cuáles son las coordenadas del punto en que la gráfica corta al eje G (eje y)?
 - ¿Cuáles son las coordenadas del punto en que la gráfica corta al eje D (eje x)?
 - ¿Cuántas veces corta la gráfica al eje D (eje x)?
 - ¿Y cuántas veces corta al eje G (eje y)?
 - ¿Cuál es la coordenada del vértice de la función en el gráfico que realizaste?
- Los estudiantes se agrupan en equipos de trabajo para realizar la actividad 2 (anexo 3). En esta actividad, los estudiantes determinan el dominio de la función cuadrática $G = -2D^2 + 60D + 3000$, la cual representa la ganancia en nuevos soles del comerciante.
- El docente monitorea a los estudiantes y lleva un registro de cómo realizan los cálculos, y ellos representan de manera simbólica el dominio de una función cuadrática.
- Los estudiantes resuelven los siguientes ejercicios:
 - Escribe de forma simbólica los valores que se pueden asignar a la variable independiente "D" haciendo uso de la representación de conjunto
 - ¿Cómo representarías los valores que se pueden asignar a la variable independiente "D" mediante intervalos?
 - ¿A "D" se le puede asignar otros valores que no se encuentren en el intervalo? Fundamenta tu respuesta.....
- Los estudiantes se agrupan en equipos de trabajo para realizar la actividad 3 (anexo 3), en la cual los estudiantes calculan el rango de la función que representa la ganancia del comerciante.
- El docente monitorea a los estudiantes y lleva un registro de cómo realizan los cálculos, y ellos representan de manera simbólica el rango de una función cuadrática.

-  Durante el desarrollo de la sesión, también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.
-  Los estudiantes realizan las acciones de la actividad 3.
 - a. Para hallar el rango de la función dada, primero calcula el vértice de esta. Explica qué significa.
 - b. Expresa mediante intervalos los valores que se pueden asignar a la variable dependiente "G".
-  El docente invita a cada equipo a que presenten sus resultados y los explique.



CIERRE (20 minutos)

-  El docente promueve la reflexión en los estudiantes solicitando y preguntando lo siguiente:
 - Describe la estrategia empleada para el desarrollo de las actividades.
 - ¿Por qué es importante determinar el dominio y el rango de la función cuadrática?
-  El docente entrega la ficha de autoevaluación para que cada estudiante se autoevalúe dentro del equipo.

EVALUACIÓN

-  Evaluación formativa. El docente recoge en una lista de cotejo grupal (anexo 2) información sobre el desempeño de los estudiantes. Estos completan una ficha de autoevaluación (anexo 1).

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

-  El docente solicita a los estudiantes que realicen la siguiente actividad:
 - Elaboren el gráfico del índice de erosividad de la lluvia de su región; además, calculen el dominio y rango de la función. Sugerencia: "Calculen el vértice y grafiquen la función; a continuación, los interceptos con los ejes, y, finalmente, el dominio y el rango.
 - Entrevisten al docente encargado del Comité de Prevención de Riesgos y Desastres Naturales y solicítenle que les informe sobre las medidas de prevención que se debe tener frente a las lluvias intensas.
-  También les pide que resuelvan la actividad de las páginas 216 y 217 de su cuaderno de trabajo.

MATERIALES Y RECURSOS

-  Texto escolar. Matemática 4.
-  Cuaderno de trabajo. Matemática 4.
-  Ficha de trabajo.
-  Papelotes, papeles, tiza y pizarra.
-  Docente responsable del Comité de Prevención de Riesgos y Desastres Naturales.

- KD** El señor Jacinto tiene muchas preguntas sin contestar:
- ¿Cuánto será la ganancia obtenida al vender una arroba de papa a S/ 8?
 - ¿A qué precio se debe vender una arroba de papa para obtener una ganancia de S/ 19?
 - ¿Qué pasa si vendo una arroba de papa a S/ 4? ¿Estaría ganando o perdiendo?
 - ¿Qué pasa si vendo una arroba de papa a S/ 25? ¿Estaría ganando o perdiendo?
 - ¿A qué precio se debe vender una arroba de papa para obtener la máxima ganancia?
 - ¿Cuánto será el valor de la máxima ganancia?
- KD** El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de los estudiantes reconociendo su participación, actitud e interés al responder las interrogantes. Durante la participación de los estudiantes, el docente no emite juicios de valor sobre sus respuestas a las interrogantes.
- KD** A continuación, señala el propósito de la sesión de clase:
Resuelve problemas de funciones cuadráticas partiendo de gráficos y tablas.
- KD** El docente comunica a los estudiantes la utilidad e importancia del aprendizaje e indica las actividades que evaluará en esta sesión de clase para saber si están logrando los aprendizajes esperados:
- Identificar el dominio y el rango de una función cuadrática a partir de su gráfica.
 - Determinar el vértice de una función cuadrática en su gráfica correspondiente.
 - Determinar el punto de corte o de intersección con los ejes de coordenadas de una función cuadrática su gráfica respectiva.
 - Responder las interrogantes presentadas en los problemas con gráficas de funciones cuadráticas.



DESARROLLO (55 minutos)

- El docente pide a sus estudiantes que, antes de resolver la situación presentada al inicio, trabajen en equipos las actividades de las páginas 218 a 221, utilizando el *software* matemático GeoGebra. En caso no contaran con dicho *software*, se debe realizar la gráfica en el cuaderno, y solo trabajarán una de las dos actividades (el docente distribuye entre los grupos: dos grupos realizan la actividad de las páginas 218 y 219, y el resto de grupos la actividad de las páginas 220 y 221).
- Los estudiantes, formados en equipos de trabajo, resuelven las actividades. El docente monitorea y acompaña el proceso. Se debe poner énfasis en el análisis de las gráficas y en identificar los elementos: dominio y rango, vértice, puntos de intersección con los ejes de coordenadas. Los estudiantes interpretan el significado de esos elementos a partir de la solución de cada una de las actividades.
- Luego resuelven la actividad presentada al inicio de la clase. Con apoyo del docente, contestan las preguntas planteadas.
- El docente hace notar a los estudiantes la importancia de saber interpretar gráficos de funciones para resolver problemas cotidianos.
- Los estudiantes responden las interrogantes de la actividad 1 (anexo 2). En esta se presentan gráficas de funciones cuadráticas para identificar el vértice, los puntos de corte con los ejes de coordenadas, el dominio y el rango de la función.

-  El docente monitorea a los estudiantes y presta atención en la forma cómo contestan las interrogantes planteadas.
-  Los estudiantes, formados en equipos, desarrollan la actividad 2 (anexo 2). Determinan la regla de correspondencia y calculan el valor mínimo de la función cuadrática presentada en forma gráfica, así como el dominio y el rango.
-  Durante el desarrollo de la sesión, el docente también atiende a los estudiantes en forma personalizada, de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de estos.
-  El docente acompaña a cada equipo de trabajo.
-  Los estudiantes, en equipo de trabajo, realizan la actividad 3 (anexo 2). En esta, leen el problema planteado y analizan el gráfico de la función cuadrática que corresponde a dicha situación.
-  Los estudiantes, de manera individual, responden las interrogantes de la actividad 3:
 - A partir de su lanzamiento, ¿cuánto tiempo tardará la pelota en estar a 25 pies respecto al piso?
 - A partir de su lanzamiento, ¿cuánto tiempo tardará la pelota en tocar el piso?
 - ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?
-  El docente invita a que cada equipo explique los resultados obtenidos en las diferentes actividades y a que un representante de cada uno realice la exposición frente a sus compañeros.



CIERRE (15 minutos)

-  El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de la siguiente acción y preguntas:
 - Describe la estrategia empleada para el desarrollo de las actividades.
 - ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades?, ¿por qué?
 - ¿Qué parte del desarrollo de la sesión de clase te presentó mayores dificultades?
 - ¿El uso del *software* matemático GeoGebra te facilitó graficar funciones cuadráticas?
 - ¿Cómo lograste superar estas dificultades?

EVALUACIÓN

-  **Evaluación formativa.** El docente recoge en una ficha de observación (anexo 1), información sobre el desempeño de los estudiantes.

TAREA PARA TRABAJAR EN CASA

-  El docente solicita a los estudiantes que resuelvan en sus cuadernos la actividad de las páginas 218 a 221 de su cuaderno de trabajo (en caso no hayan resuelto las dos actividades en clase).
-  Resuelven la actividad 4 de su ficha de trabajo.

Anexo 08

Evidencia Fotográfica

Fotografías

Evaluación pre test grupo control



Evaluación pre test grupo experimental



Evaluación pos test grupo control



Evaluación pos test grupo experimental



Anexo 09

Constancia de aplicación de la investigación en la institución educativa

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMÁTICA "FRANCISCO IRAZOLA" DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, QUIEN SUSCRIBE Y OTORGA:

CONSTANCIA

Al docente : **CORDOVA CASTAÑEDA Edinson Santiago** , ex estudiante de la ULADECH , quién ha realizado la aplicación de su trabajo de investigación *"Aplicación de geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad , equivalencia y cambio en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E.E Francisco Irazola- Satipo 2019 "* , desde el 06 de noviembre hasta el 20 de diciembre del 2019, demostrando buen trato y responsabilidad durante el periodo de aplicación, lo que le permitió cumplir su propósito en forma satisfactoria.

Se expide la presente a solicitud de la interesada para los fines que crean conveniente.

Satipo, 28 de enero del 2020




Mg. RICHARD JORGE ALANYA JERÓNIMO
DIRECTOR IEE "FRANCISCO IRAZOLA"

RAJ/DIEEF
SME/Sec