



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

Software winplot en la resolución de problemas de regularidad,  
equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria, 2020

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Doctor en Educación

**AUTOR:**

Mgr. Vicente Edgar Isase Camara (ORCID: 0000-0002-3547-1502)

**ASESOR:**

Dr. Alejandro Sabino Menacho Rivera (ORCID: 0000-0003-2365-8932)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones pedagógicas

**Lima – Perú**

**2020**

**Dedicatoria:**

A mis padres, familiares y profesores que me brindaron siempre su apoyo para realizar esta investigación.

**Agradecimiento:**

A la Universidad y a mis profesores porque me brindaron todos los conocimientos necesarios para elaborar mi investigación.

## **PÁGINA DEL JURADO**

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Isase Camara Vicente Edgar, estudiante de la Escuela de Posgrado, Doctorado en educación, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Norte; declaro el trabajo académico titulado “Software winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria, 2020” presentada, en 121 folios para la obtención del grado académico de Doctor en educación es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.

Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional. Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.

De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, agosto del 2020



---

Isase Camara Vicente Edgar

DNI: 06816210

## Índice

	<b>Pág.</b>
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Resumo	xi
<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II. Método</b>	<b>15</b>
2.1. Tipo y diseño de investigación	15
2.2. Operacionalización	16
2.3. Población, muestra y muestreo	17
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	18
2.5. Procedimiento	21
2.6. Métodos de análisis de datos	21
2.7. Aspectos éticos	21

<b>III. Resultados</b>	22
<b>IV. Discusión</b>	29
<b>V. Conclusiones</b>	35
<b>VI. Recomendaciones</b>	36
<b>VII. Propuesta</b>	37
<b>Referencias</b>	39
<b>Anexos</b>	47
Anexo 1: Matriz de consistencia	47
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	49
Anexo 3: Programa	55
Anexo 4: Certificados de validación de los instrumentos	97
Anexo 5: Prueba de confiabilidad de los instrumentos	111
Anexo 6: Artículo científico	112
Anexo 7: Interpretación de la confiabilidad	120
Anexo 8: Autorización de haber aplicado el instrumento	121
Anexo 9: Acta de aprobación de originalidad de trabajo académico	122
Anexo 10: Pantallazo del software Turnitin	123
Anexo 11: Formulario de autorización para la publicación electrónica de la tesis	124
Anexo 12: Autorización de la verificación final del trabajo de investigación	125

### **Índice de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Matriz de operacionalización de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	17

Tabla 2: Población de estudio	18
Tabla 3: Muestra de estudio	18
Tabla 4: Ficha Técnica para medir la variable dependiente	19
Tabla 5: Validez de contenido	19
Tabla 6: Validación de constructo	20
Tabla 7: Confiabilidad: Prueba de evaluación.	21
Tabla 8: Distribución de los niveles de la variable dependiente	22
Tabla 9: Distribución de los niveles de la primera dimensión	23
Tabla 10: Distribución de los niveles de la segunda dimensión	23
Tabla 11: Distribución de los niveles de la tercera dimensión	24
Tabla 12: Distribución de los niveles de la cuarta dimensión	25
Tabla 13: Prueba de Shapiro-Wilk	25
Tabla 14: Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis general	26
Tabla 15: Prueba U de Mann-Whitney para probar las hipótesis específicas	27

### **Índice de figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1: Distribución por niveles de la aplicación del pretest y posttest en el grupo control y experimental de la variable dependiente	22

## Resumen

En seguida se presenta una síntesis de la investigación “Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria, 2020”.

El objetivo de la investigación estuvo centrado en determinar el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio de la muestra estudiada. En cuanto a la metodología la investigación fue de tipo aplicada y el diseño utilizado fue cuasi experimental. La población estuvo conformada por 65 estudiantes de quinto de secundaria de la institución educativa Ramón castilla y la muestra estuvo constituida por 15 estudiantes en el grupo control y 15 estudiantes en el grupo experimental, donde se aplicó el pretest, luego se desarrolló 12 sesiones y por último el postest. El muestreo fue no probabilístico intencional.

Para la recolección de los datos se utilizó la técnica evaluación diagnóstica y el instrumento una prueba de resolución de problemas que contiene 20 preguntas para medir la variable resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. El procesamiento de datos se realizó con el software SPSS (versión 25).

Se realizó el análisis descriptivo a través de la distribución de frecuencias, gráfico de barras y las tablas de contingencias y el análisis inferencial a través de la prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis general, se obtuvo un  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha=0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico). Entonces, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , por lo tanto, hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

**Palabras claves:** 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

## Abstract

Following is a synthesis of the research "Winplot Software in solving problems of regularity, equivalence and change in students in fifth grade, 2020".

The objective of the research was focused on determining the effect of the Winplot Software on solving problems of regularity, equivalence and change of the studied sample. Regarding the methodology, the research is applied and the design used is quasi-experimental. The population was made up of 65 students from the fifth year of secondary school from the fifth of the Ramón Castilla educational institution, and the sample consisted of 15 students in the control group and 15 students in the experimental group, where the pretest was applied, then it was developed 12 sessions and finally the posttest. Sampling was intentional non-probability.

For the data collection, the diagnostic evaluation technique and the instrument, a problem-solving test that contains 20 questions to measure the variable, used to solve problems of regularity, equivalence and change were used. The data processing was carried out with the SPSS software (version 25).

Descriptive analysis was performed through the frequency distribution, bar graph and contingency tables and inferential analysis through the Mann-Whitney U test to test the general hypothesis, was obtained  $p\text{-value} = 0.00 < \alpha = 0.05$  and  $Z = -4,734 < -1.96$  (theoretical value). So,  $H_0$  is rejected and  $H_a$  is accepted, therefore, there are differences between the control and experimental groups, it is verified that the Winplot Software has a positive and significant effect in solving problems of regularity, equivalence and change.

**Keywords:** Translate data and conditions into algebraic expressions, communicate your understanding of algebraic relationships, use strategies and procedures to find general rules, argue claims about exchange and equivalence relationships

## Resumo

seguir, é apresentada uma síntese da pesquisa "Software Winplot na resolução de problemas de regularidade, equivalência e mudança de alunos na quinta série de 2020".

O objetivo da pesquisa foi focar na determinação do efeito do software Winplot na resolução de problemas de regularidade, equivalência e alteração da amostra estudada. Quanto à metodologia, a pesquisa é aplicada e o desenho utilizado é quase experimental. A população foi composta por 65 alunos do quinto ano do ensino médio ao quinto ano do ensino médio da instituição educacional Ramon Castilla, e a amostra foi composta por 15 alunos do grupo controle e 15 alunos do grupo experimental, onde o pré-teste foi aplicado e, em seguida, foi desenvolvido 12 sessões e finalmente o pós-teste. A amostragem foi não probabilística intencional,

Para a coleta de dados, foram utilizadas a técnica de avaliação diagnóstica e o instrumento, um teste de resolução de problemas contendo 20 questões para mensuração da variável, utilizado para solucionar problemas de regularidade, equivalência e alteração. O processamento dos dados foi realizado com o software SPSS (versão 25).

A análise descritiva foi realizada através da distribuição de frequências, gráfico de barras e tabelas de contingência e análise inferencial através do teste U de Mann-Whitney para testar a hipótese geral, valor de  $p = 0,00 < \alpha = 0,05$  e  $Z = -4,734 < -1,96$  (valor teórico). Portanto,  $H_0$  é rejeitado e  $H_a$  é aceito, portanto, existem diferenças entre os grupos controle e experimental, verificando-se que o Winplot Software tem um efeito positivo e significativo na resolução de problemas de regularidade, equivalência e mudança.

**Palavras-chave:** traduza dados e condições em expressões algébricas, comunique sua compreensão de relacionamentos algébricos, use estratégias e procedimentos para encontrar regras gerais, discuta reivindicações sobre relacionamentos de troca e equivalência

## **I. Introducción**

Los conocimientos matemáticos que logra el estudiante pueden contribuir al país creando nuevas ideas o descubriendo nuevos inventos y no solo eso también se contribuirá a ser mejor persona, pues la habilidad con los números le dará una ventaja competitiva frente a otros estudiantes que no han perfeccionado tales destrezas matemáticas, por ende, es vital para desarrollarnos con éxito en nuestra sociedad obtener tales capacidades que permitirá el desarrollo integral del estudiante. Asimismo, en la actualidad la competencia matemática en el mundo es fundamental debido a que se aplica en todo momento desde realizar las compras, preparar los alimentos y en juegos donde involucre el azar. Es difícil vivir sin las matemáticas, por lo que muchos países se están especializando en una buena enseñanza, uno de los casos es Finlandia que brinda a los estudiantes una educación de calidad donde los propios docentes establecen sus objetivos, resuelven problemas y completan su aprendizaje en base a resultados, esto les permitirá enfrentar con éxito sus estudios superiores e insertarse en el mundo laboral.

A nivel internacional en el informe de la prueba PISA 2018, el Perú, Colombia, Indonesia y Jordania se ubicaron en el nivel 1, es decir, los estudiantes llevan a cabo operaciones tradicionales y ejecutan actividades obvias que se deducen de manera rápida, todo esto sucede porque los docentes siguen enseñando de manera mecánica, es decir, planteando problemas repetitivos que no ayudan a que el estudiante logre las competencias matemáticas planteadas en el currículo, por lo que en un futuro no podrá tomar una buena decisión cuando se presenten problemas que se surgen en la vida diaria. A nivel nacional se observa que, las últimas pruebas tomadas a nivel internacional el Perú se ubica en la posición 64 de 77 países en el logro de competencias matemáticas, una de las razones es que muchos docentes no tienen una buena estrategia de aprendizaje de tal modo que en ocasiones genera sentimientos de desilusión en los estudiantes, por ende, en la actualidad se considera que la matemática es muy importante es por ello que, los docentes deben mejorar sus estrategias de enseñanza de tal manera que en el futuro los estudiantes obtengan una buena lógica para enfrentar la realidad con éxito.

En la institución educativa Ramón Castilla se apreció que los estudiantes no resuelven problemas de regularidad, equivalencia y cambio que se basa en el planteo de ecuaciones, inecuaciones, funciones y el uso de estrategias, procedimientos para resolver, graficar o asignar valores a la variable, puesto que los docentes siguen enseñando de forma

mecánica memorizando las fórmulas sin darle un contexto a los problemas resueltos. En ese sentido se aplicó un programa que constituye un conjunto de sesiones de aprendizaje empleando el Software Winplot que es una herramienta educativa que favoreció a la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Lo que ayudará a que las actividades sean más dinámicas teniendo como protagonista al estudiante puesto que comprobará los resultados utilizando la computadora experimentando las herramientas que ofrece el software tales como gráfico de funciones y solución de ecuaciones, etc.

Todo ello permitirá adquirir pensamientos matemáticos sólidos, de tal manera que en el futuro realice algún descubrimiento o innovación para el desarrollo del país y el mundo. De mantenerse el bajo nivel en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, los estudiantes no poseerán una buena lógica para afrontar los retos que surgen en la sociedad, continuaremos siendo un país en vías de desarrollo porque la matemática es importante para descubrir nuevos inventos, en ese sentido se planteó la siguiente formulación del problema ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria en la institución educativa Ramón Castilla?.

En referencia a los trabajos previos revisados a nivel internacional sobre la variable Software Winplot y la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio se tiene a Aguirre (2016) concluyó que, “el Software Winplot incide de manera significativa a favor del grupo experimental en el logro del aprendizaje de la matemática” (p.10). También, Hidalgo y Campoverde (2017) concluyeron que, “el Software Winplot tiene un efecto positivo en la solución de problemas matemáticos y es muy importante en el proceso de enseñanza- aprendizaje en los estudiantes de octavo año de educación básica.” (p.101). Asimismo, Alarcón, Vargas y Rosas (2018) concluyeron que, “el Software Winplot influye significativamente en el aprendizaje matemático, también es necesario que los docentes empleen un software educativo como parte del material didáctico” (p.9). También, Pinto (2016) concluyó que, “el Software Winplot influye significativamente en el pensamiento numérico y es un elemento motivador para los estudiantes” (p.12). Otro resultado fue el de Benavides y Ramos (2015) concluyeron que, “el uso de herramientas tecnológicas, tiene un efecto favorable en el proceso de refuerzo académico en el curso de Matemática siendo necesario para crear un ambiente diferente en los estudiantes y así tengan más interés en la asignatura” (p.11).

Asimismo, en referencia a los trabajos previos revisados en el contexto nacional sobre las variables en estudio se tiene a Cárdenas (2018) concluyó que, “el Software Winplot mejora el entendimiento de las ecuaciones de segundo grado y produce efectos positivos en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de las funciones cuadráticas en los estudiantes del quinto de secundaria de la institución educativa 1260” (p.10). También, Tovar y Santodomingo (2018) concluyeron que, “el Software Winplot tiene un efecto favorable en la comunicación de su comprensión sobre relaciones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la institución educativa José María Carbonel” (p.11). Asimismo, Azaña (2018) concluyó que, “el Software Winplot tiene un efecto positivo en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes del sexto ciclo de una institución educativa” (p.10). Otro resultado fue el de Encalada y Delgado (2018) concluyeron que, “el uso del Software Winplot influye en el aprendizaje de la matemática y la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto de secundaria de la institución educativa 5143” (p.12). También Galindo (2015) concluyó que, “el Software Winplot tiene un efecto favorable en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas, en las nociones matemáticas como clasificación, seriación, correspondencia, conservación de cantidad y número en una institución educativa pública” (p.9).

Considerando la fundamentación teórica, tenemos a la variable independiente Software Winplot que tiene como teoría general al software educativo, donde se menciona algunas definiciones. Miranda, Canche y Llanes (2015) definieron que "el software educativo es un aplicativo de computadora que fue programado con el propósito de ser utilizado como facilitador de la enseñanza y el aprendizaje, es fácil de usar, es muy amigable y permite personalizar la velocidad de aprendizaje " (p.121). el software educativo es utilizado por los estudiantes en todo nivel pues es muy amigable, además facilita el aprendizaje el cual es muy importante porque permitirá que se obtengan conocimientos de manera interactiva y dinámica estimulando la creatividad en los estudiantes.

Septia y Llanes (2019) sostuvieron que "el uso de un software educativo promueve la motivación e interés de los estudiantes, lo que a menudo resulta en una mayor atención y un mejor comportamiento" (p.6). Asimismo, Miotto, Constantino y Oliveira (2017) mencionaron que "el uso de un software educativo en las actividades de los profesores de matemática constituye una forma educativa de apoyo al aprendizaje de los estudiantes"

(p.2483). Por otro lado, Gonzales, Mora y Trelles (2019) mencionaron que "usar el software educativo en la enseñanza y aprendizaje proporciona integración y capacidad de ejecutar conjuntamente las habilidades personales con los conocimientos adquiridos y para actuar de manera efectiva en situaciones específicas" (p.42). La utilización de un software educativo proporcionará al estudiante habilidades personales, para que pueda aplicar los conocimientos adquiridos en clase en situaciones novedosas.

Alkan y Mertol (2019) sostuvieron que "el uso de un software educativo permite un enfoque diferenciado para los estudiantes con diferentes niveles de disposición para estudiar" (p.349). También, Vieira, Silveria y Martins (2019) mencionaron que "el uso de un software educativo tiene muchos beneficios y su uso se está expandiendo porque se está convirtiendo en una excelente herramienta en la enseñanza de la matemática y lograr las competencias planteadas en el currículo" (p.432). Asimismo, Miranda, Canche y Llanes (2015) mencionaron que "es trascendental que los docentes complementen y /o reemplacen las estrategias tradicionales con nuevos métodos ofrecidos por la tecnología. Se debe utilizar un software educativo en cada sesión en el curso de matemática" (p.127). Además, Garrote, Peterson y Regueiro (2016) sostuvieron que "el software educativo facilitará el aprendizaje de la matemática" (p.22). Enseñar de manera tradicional ya paso a la historia, en la actualidad se debe enseñar usando la tecnología de información, la nueva generación aprende utilizando algún software educativo porque es más fácil para ellos aprender utilizando una computadora.

Un software educativo ayuda bastante al estudiante para poder resolver problemas matemáticos, también estimula la creatividad pues al ser dinámico permitirá que construyan su propio aprendizaje. Estas aplicaciones facilitarán al docente explicar de manera didáctica las matemáticas permitirá una comunicación bidireccional beneficiando al discente en el logro de su aprendizaje esperado. Asimismo, Vidal, Gómez y Ruiz (2010) sostuvieron que, "el software educativo se define como una aplicación que facilita el aprendizaje y la enseñanza" (p.97). Asimismo, Xiang (2018) mencionó que "las matemáticas se deben integrar con un software educativo, por lo cual la dificultad de los estudiantes al comprender el conocimiento abstracto se reduciría enormemente (p.3). Podemos concluir que un software educativo es un aplicativo que se encargará de favorecer el aprendizaje de los estudiantes, pues en la actualidad los estudiantes aprenden de manera dinámica utilizando la computadora ya quedo en el olvido las clases tradicionales donde el docente escribía en la

pizarra los problemas y el estudiante miraba y escribía en su cuaderno, entonces estos softwares servirán de apoyo para que el estudiante aprenda de manera activa y reflexiva.

Como teoría específica mostraremos algunas definiciones del Software Winplot, el aplicativo fue desarrollado por Rick Parris, del Departamento de Matemáticas, en Exeter, New Hampshire y la versión final fue desarrollada en el año de 2012. Según Mendoza, Castillo, Casillas y Cortes (2016) sostuvieron que “el Software Winplot es una herramienta tecnológica que sirve para realizar gráficos de todo tipo de funciones y resolver ecuaciones algebraicas” (p.1). Algunas características importantes del Software Winplot: es gratuito y accesible para cualquier persona que desea profundizar sus conocimientos en matemática, se puede abordar el curso de algebra y aritmética facilitando el aprendizaje de los estudiantes, el software está en constante actualización y en la actualidad está disponible en español. Asimismo, Maravillas, Díaz, Salazar y Andrade (2019) sostuvieron que "el Software Winplot es una herramienta de aprendizaje efectivo en la solución de ecuaciones, y en la gráfica de todo tipo de funciones" (p.2).

Sunyono, Tania y Saputra (2016) sostuvieron que “uno de los objetivos del aprendizaje matemático en la etapa escolar es si los estudiantes pueden entender y resolver muchos problemas ocurridos en la vida diaria, para ello aplicaremos una herramienta de visualización gráfica llamada Winplot” (p.52). Los estudiantes se sienten cautivados por una herramienta tecnológica, pues los aplicativos informáticos incluyen elementos que fascinan a los estudiantes y mantienen su interés durante la sesión de aprendizaje, esto es importante porque se cumplirá con la meta trazada, es decir, lograr que el estudiante plantee y resuelva problemas mediante el Software Winplot esto le ayudará cuando se presente un problema pues transformará dicho problema en un modelo matemático, mediante el software lo resolverá e interpretará los resultados tomando la mejor decisión, también ahorrará tiempo el cual es muy valioso en la actualidad.

Saputra, et al. (2015) mencionaron que “el Software Winplot es muy recomendable para aprender a utilizar el trazado rápido y en tiempo real, los estudiantes pueden visualizar ecuaciones matemáticas complejas para que puedan comprender más sobre las formas y orientaciones de las gráficas" (p.1558). El Software Winplot permite realizar gráficos en dos y tres dimensiones a partir de cualquier tipo funciones como una cuadrática, cubica, etc, también el estudiante podrá resolver ecuaciones todo ello lo hará de manera virtual y servirá

como complemento a las clases tradicionales. También, Simoncini (2016) mencionó que “para resolver un sistema de ecuaciones se debe utilizar el Software Winplot para verificar el resultado y complementar la teoría” (p.379). El Software Winplot ayudará al estudiante a verificar el resultado del problema planteado por el docente de manera interactiva y servirá de complemento a la teoría.

Misutova y Misut (2015) sostuvieron que “el proceso educativo debe apoyarse en la tecnología usando un Software educativo matemático como el Winplot, y así tener éxito en el curso de matemática” (p.301). Utilizar el Software Winplot será muy importante porque permitirá que los estudiantes interactúen de manera rápida y amigable y permitirá lograr la competencia regularidad, equivalencia y cambio. Cabe recalcar que el Software Winplot está en constante actualización esto ayudará a los docentes a tener todas las opciones que brinda esta herramienta, Abar y Lavicza (2019) mencionaron que “el Software Winplot permitirá dar dinamismo al aprendizaje estimulando a los estudiantes a aprender por sí mismos, creando así nuevos métodos de aprendizaje y enseñanza” (p.45). También favorecerá al estudiante pues tendrá a la mano la posibilidad de utilizar la herramienta para poder indagar y comprobar los resultados de un problema matemático minimizando el tiempo en adquirir la competencia matemática.

También, Schneider, et al.(2018) mencionaron que “para mejorar el aprendizaje de la recta numérica y la competencia regularidad, equivalencia y cambio se debe utilizar el Software Winplot”(p.1467). El Software Winplot en la actualidad se está convirtiendo en un aplicativo necesario para realizar todo tipo de gráficos donde el estudiante pueda experimentar y utilizar su lado creativo dándole nuevos valores creando nuevos gráficos, también estará en capacidad de interpretar y argumentar los resultados obtenidos tanto en papel como en la computadora, es decir, será una herramienta fundamental para que el estudiante de manera interactiva aprenda a graficar todo tipo de ecuaciones y así desarrollar la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

La variable dependiente resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio es una competencia matemática por lo tanto tiene como teoría general a la competencia que ingresaron al sector educativo por influencia de elementos externos tales como el área empresarial, la globalización y la economía. Por otro lado, Torrado (2000) mencionó que “el tema de las competencias no es un tema nuevo sino por el contrario, la idea surgió desde

hace años trayendo cambios en la parte educativa” (p. 38). Tobón (2006) definió a la competencia como “procesos complejos de desempeño que son idóneos en un determinado contexto” (p.51). El Ministerio de educación (Minedu) promueve las competencias matemáticas. En ese sentido, Minedu (2017), en su currículo nacional, manifestó que “la competencia es la facultad de combinar un grupo de capacidades para resolver un problema en un contexto determinado actuando de manera oportuna y con ética” (p.11).

La competencia en el mundo educativo es muy utilizada porque el estudiante combina varias capacidades para solucionar problemas que se presentan en la realidad de manera oportuna y óptima, dichas capacidades harán que el estudiante sea crítico y reflexivo, elegirá la mejor decisión pues aplicará el método científico, también actuará de manera ética respetando a todas las personas y sin pasar por encima de ellos. Como teoría específica mostraremos algunas definiciones de competencia matemática, Cañizares y Carbonero (2009) sostuvieron que “consiste en la destreza del estudiante para articular los números, las operaciones básicas y el razonamiento matemático con el fin de resolver problemas de la realidad” (p.28). Además, Boaler(2015) sostuvo que “es importante lograr la competencia matemática porque el sentido numérico beneficia a los estudiantes en aprender a usar los números de manera flexible” (p.15).

Adquirir una competencia matemática va más allá de memorizar fórmulas sino es aplicar el conocimiento en caso reales. En efecto, González y Huicochea (2015) mencionaron que “las competencias matemáticas permitirán al estudiante desempeñarse en el contexto con idoneidad y calidad” (p.160). Por otro lado, Martínez y Nortez (2019) sostuvieron que “la competencia matemática no solo implica obtener conocimientos, también se debe observar que los estudiantes apliquen lo aprendido a situaciones reales” (p.44). Asimismo, Ávila (2020) mencionó que “la competencia matemática es la capacidad de modelar, calcular, interpretar y argumentar los resultados en distintas situaciones” (p.38). Los docentes deben ayudar al estudiante a desarrollar problemas contextualizados de tal manera que el estudiante pueda relacionarlo con la realidad y no solo aplicar formulas, el logro de la competencia matemática permitirá que los estudiantes puedan aplicarlos a la realidad.

Turner, Blum y Niss (2015) mencionaron que "los conceptos y el conocimiento matemático deben estar integrados porque la conexión entre el mundo real, los conceptos y habilidades matemáticas deben usarse para comprender ese mundo, ello permitirá el logro

de las competencias" (p.85). El estudiante debe ser capaz de combinar las capacidades matemáticas relacionadas con los números para poder afrontar los diversos problemas que se presenta en la sociedad. Turner (2016) sostuvo que "la competencia matemática es crucial por la sensación de que el mundo está cambiando rápidamente y la relación tan cercana con las diversas disciplinas" (p.91). Una persona que tiene habilidad con los números tendrá mejores posibilidades de poder afrontar con éxito cualquier problema que se le presente, pues analizará la situación con datos numéricos y comprobados el cual le ayudará mucho en su desempeño tanto en su vida personal y el lugar donde trabaja.

Goñy (2009) sostuvo que "la competencia matemática es equivalente a la aplicación de la matemática en la solución de problemas de la realidad" (p. 80). Combinar las capacidades matemáticas de manera adecuada permitirá solucionar problemas del mundo cotidiano, la aplicación de la matemática en nuestra sociedad será importante porque los discentes podrán obtener una lógica matemática para afrontar cualquier reto que se le presente en la vida. Por otro lado, Olina (2015) manifestó que "la principal diferencia de la educación basada en competencias es que el estudiante no solo debe aplicar las fórmulas dadas en una tarea específica sino debe elegir el método más apropiado para resolver el problema en un contexto desconocido" (p.20). También, Pino, Assis y Castro (2016) mencionaron que "las competencias matemáticas se desarrollan mediante la resolución de tareas matemáticas y, al mismo tiempo, evaluadas a través de la actividad matemática realizada para resolver la tarea asignada (p.1440). es por ello la importancia de que un estudiante logre las competencias matemáticas pues le ayudará afrontar con éxito cualquier problema de la vida real.

Osuna y Diaz (2019) sostuvieron que "las competencias matemáticas permiten resolver problemas de la realidad y proporcionan mayores oportunidades para lograr un mejor puesto de trabajo y cobrando relevancia en el contexto actual, pues este se basa en el uso y aplicación del conocimiento" (p.4). Asimismo, Vorobjovs (2017) sostuvo que "la competencia matemática ha sido identificada en todo el mundo como una de las competencias más importantes para la realización personal y la sociedad del conocimiento del presente siglo" (p.315). Por otro lado, Namsome (2015) sostuvo que "los docentes no deben dar nada listo a sus estudiantes sino motivarlos a observar, analizar, comparar, combinar, modelar y crear conceptos nuevos" (p.22). es importante el análisis y la lógica para desarrollar un problema matemático, Farias y Cardoso (2020) mencionaron que

“aprender matemáticas es importante porque proporciona resultados analíticos y aproximados que pueden simularse y modelarse “(p.7). en la actualidad aprender matemáticas es importante porque gracias a su aplicación se pueden realizar grandes inventos y de esta manera salir del subdesarrollo.

Pedrosa, Juarros, Robles y Basteiro (2015) Manifestaron que “la competencia matemática es un concepto complejo que es dinámico e involucra componentes que se relacionan con lo social y aspectos pragmáticos para su uso en contextos socioculturales específicos” (p.18). la competencia matemática no solo es memorizar fórmulas sino debemos relacionarlo con la realidad luego comunicarlo de forma oral y escrita, Waldyr, Pitre y Jimenez (2018) mencionaron que “las competencias matemáticas implican razonar matemáticamente, comprender, argumentar, resolver y comunicar el pensamiento matemático de forma oral y escrita” (p.135). También, Curiel y Waldyr (2018) mencionaron que “la competencia matemática se presenta como un modelo pedagógico donde deben usarse como una nueva estrategia pedagógica para que los estudiantes desarrollen procesos de aprendizaje sólidos y que les permitan reconocer la conexión entre las diferentes áreas del conocimiento” (p.2398). La competencia matemática permitirá que el estudiante pueda interrelacionar con las diferentes competencias que logra en su vida, con el fin de que pueda ver la realidad por diferentes ángulos y logre triunfar en la vida.

Rinne, Ye y Jordan(2017) sostuvieron que “ la competencia matemática es representar y procesar las magnitudes numéricas, que se evalúa por estimación de línea numérica, permitirá la adquisición de competencias matemáticas más amplias y avanzadas” (p.715). El estudiante debe adquirir las competencias en la educación secundaria como punto de partida para que en la universidad logre competencias complejas que le permitirá conseguir un trabajo bien remunerado y solucione los problemas que se presente en la empresa y también ayudar a su país. Por otro lado, Nuñez, Treviño, Reyes, Muñoz, Aguirre y Jimenez (2015) sostuvieron que “la competencia matemática implica aspectos como know-how, deseo de hacer, volición, actitud y se identifica cuando el estudiante observa e interpreta la realidad” (p.205). Los estudiantes deben lograr la competencia matemática para que logren interpretar la realidad y no sean engañados fácilmente por otras personas, el éxito de una persona radica en tener una lógica y poder discernir entre lo bueno y lo malo tomando la mejor decisión en base a los números.

Espinoza, Vergara y Valenzuela (2017) sostuvieron que “los docentes resuelven ejercicios que a menudo están descontextualizados, por lo que el estudiante no aprende significativamente. Está documentado que los estudiantes no le encuentran utilidad a lo aprendido” (p. 28). Es por ello que los docentes deben promover el aprendizaje significativo y motivarlos para que desarrollen las competencias y puedan desenvolverse con éxito en la sociedad. Asimismo, Razo (2018) sostuvo que “los estudiantes resuelven problemas matemáticos sin contexto, por lo que no se podrá aprovechar los conocimientos previos de los estudiantes o vincular con su vida cotidiana” (p.103). los docentes deben promover el dinamismo planteando problemas retadores tomando como referencia los saberes previos y el aprendizaje significativo, si se logra ello el estudiante verá el mundo con otros ojos, y podrá ayudar al país con nuevos inventos y así ayudar al país a convertirse en un país industrializado.

Papadakis, Kalogiannakis y Zaranis (2017) sostuvieron que “el conocimiento matemático y el descubrimiento de conceptos matemáticos a través de varios tipos de estímulos, pueden ayudar efectivamente a desarrollar la habilidad matemática y el logro de la competencia matemática” (p.371). Asimismo, Camacho, Santos y Martínez (2018) consideró que “la competencia matemática es como una cualidad que poseen los estudiantes para estructurar y ejecutar razonamientos matemáticos a fin de dar solución a múltiples problemas de la vida” (p.8). Todo estudiante debe lograr las competencias planteadas en el currículo pues le permitirá solucionar problemas que se presentan en la realidad. Por otro lado, Bazán, Backhoff y Turullols (2017) mencionaron que “las experiencias de cada estudiante en clase, determinarán el aprendizaje de conceptos matemáticos, así como las maneras de afrontar diversos problemas matemáticos, esto tendrá un impacto en el desempeño de los estudiantes” (p.71). el docente debe estimular a los estudiantes a desarrollar su habilidad matemática, para que el estudiante logre entender el problema matemático y luego aplicarlos a la realidad.

Resolver ecuaciones e inecuaciones, así como graficar funciones permitirán al estudiante solucionar algún problema que el docente plantea con el fin de que logre la competencia y permite combinar las capacidades y así tomar la mejor decisión de un conjunto de alternativas. El Minedu (2015), en las rutas de aprendizaje sostuvo que “la competencia matemática promueve la mejora de las capacidades en los estudiantes y por lo tanto resolverá problemas que ocurren en la realidad”. (p.19). Lograr la competencia

matemática implica que el estudiante desarrolle sus capacidades numéricas a tal punto de que pensará y se abstraerá para poder modelar un problema para posteriormente resolverlo, estas capacidades son muy importantes en la actualidad porque permitirá que la persona se desenvuelva de buena manera ante cualquier problema que se le presente.

La organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) también promueve el desarrollo de las competencias matemáticas, OCDE (2018) planteó que resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio “consiste en que el estudiante logre determinar la regularidad, equivalencia y cambio en las relaciones de tiempo que se presentan en la realidad, para ello planteará ecuaciones, inecuaciones, luego realizará los gráficos correspondientes y por último dará valores a expresiones simbólicas” (p.12). en la actualidad los estudiantes deben adquirir habilidades matemáticas, lograr interpretar gráficos o resultados de alguna ecuación o inecuación es muy importante para su desarrollo personal , porque podrá desenvolverse en todo tipo de entorno, la matemática está en todos lados, todos los días utilizamos los números desde tomar el carro y pagar por el servicio necesitamos hacer cálculos, también en el momento de realizar las compras hay promociones que involucran el porcentaje y así diversas situaciones donde no se puede escapar de los números, por ende aprender matemática es necesario para afrontar la realidad con éxito.

En cuanto a las dimensiones de la competencia se tiene la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. OCDE (2018) planteó que “significa simplificar una situación que ocurre en la realidad a una expresión algebraica para su análisis matemático” (p.2). Asimismo, Díaz, Mejía y Sanabria (2016) definieron que “un problema debe ser traducidas a un lenguaje formal para construir expresiones algebraicas y con ellas generar ecuaciones” (p.7). Modelar un problema matemático es importante porque de un problema planteado el estudiante podrá identificar las variables y relacionarlos entre ellos, Asimismo, la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. OCDE (2018) planteó que “significa comprender las propiedades de las ecuaciones, inecuaciones y funciones estableciendo las relaciones entre estas” (p.3). Astudillo (2017) definió que "significa establecer relaciones entre datos e incógnitas, esto implica el manejo de conceptos tales como la proporcionalidad o la igualdad, para poder expresar, respetando las reglas sintácticas del álgebra" (p.46). El estudiante para poder comprender las relaciones algebraicas tiene que comprender que es una función y una ecuación para poder establecer relaciones entre ellas para posteriormente elegir una estrategia de solución.

La dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales. OCDE (2018) planteó que “consiste en usar diversas estrategias para solucionar ecuaciones, inecuaciones y representar las gráficas de las funciones matemáticas” (p.4). Asimismo, Mejía (2017) sostuvo que "los estudiantes deben usar los medios a su alcance y procedimientos y encontrar patrones para solucionar un problema matemático" (p.4). Para solucionar un problema matemático relacionado con las funciones, ecuaciones o inecuaciones existe diferentes caminos, es por ello que el estudiante debe elegir la estrategia más óptima y de esta manera resolver el problema planteado por el docente. Asu vez, la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. OCDE (2018) planteó que “significa interpretar un resultado matemático dentro de un contexto real” (p.5). Asimismo, Montes, Carrillo y López (2018) mencionaron que "significa elaborar afirmaciones sobre equivalencia definida por ecuaciones en un contexto real” (p.1334). Luego de resolver el problema se obtiene un resultado el cual debe ser interpretado dentro del contexto, es allí donde el estudiante debe tener bastante locuacidad para poder comunicar este resultado a sus compañeros y al docente.

El aprendizaje de las matemáticas está en constante cambio; lo memorístico ha quedado en el pasado y en la actualidad se plantea problemas contextualizados, por lo que los estudiantes lograrán un aprendizaje que le sirva para la vida, es por ello que se le debe dar la debida importancia a los problemas relacionados con la realidad, todo ello permitirá que los estudiantes afronten con éxito cualquier problema que se presente en el entorno social. Asimismo, Minedu (2015) afirmó que “la solución de problemas matemáticos está orientado a la mejora de las competencias y capacidades matemáticas” (p.16). Por ende, resolver problemas contextualizados es el inicio para una buena enseñanza; su aplicación a la realidad permitirá desarrollar una buena lógica matemática que permitirá tomar mejores decisiones. El Software Winplot ayudó a cambiar la forma de actuar de los estudiantes pues ahora miran a la matemática de diferente manera ya no les parece una materia compleja donde solo se hacen cálculos repetitivos sin ningún contexto, sino se dieron cuenta de los diferentes caminos que hay para resolver un problema, la relación que existen con las otras materias y las diversas aplicaciones que se le puede dar en la vida real.

Se fundamentó el siguiente problema general de la investigación: ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?. Asu vez se tiene los

siguientes problemas específicos: ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?. ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?. ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?. ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?

La investigación se justificó en diversos aspectos, partiendo por su justificación teórica, se utilizó teorías actualizadas de revistas indexadas de las variables en estudio, se justifica porque es importante que el estudiante logre las competencias matemáticas utilizando un Software educativo, en la actualidad los estudiantes están familiarizados con las tecnologías de información por ello los docentes debemos aprovechar esta situación y aplicar esta estrategia para que se logren los aprendizajes esperados planteados en el currículo nacional. En cuanto a la justificación práctica se justificó porque surgió la necesidad de saber el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, los resultados que se obtuvieron permitirán que los directivos tomen decisiones oportunas en beneficio de los estudiantes y servirá de base para futuras investigaciones.

Por otro lado, en cuanto a la justificación metodológica, se usó el método científico y se elaboró un instrumento para la variable dependiente, se realizó la validez de contenido a través de juicio de expertos, también la validez de constructo donde se correlacionó la variable dependiente con sus respectivas dimensiones obteniéndose una alta correlación, luego se efectuó la confiabilidad a través de KR-20 por presentar dos opciones de respuesta en las preguntas planteadas, se obtuvo una alta confiabilidad y para el Software Winplot se elaboró un conjunto de sesiones que se aplicó a estudiantes de quinto de secundaria en la institución educativa en estudio, la información recopilada se sistematizó y se emitieron las respectivas conclusiones. En cuanto a la justificación epistemológica, nuestro estudio cambió la mentalidad y la forma de trabajar de los docentes y directivos empezaron a utilizar un Software educativo en el desarrollo de sus sesiones el cual es muy dinámico y entretenido, todo ello en beneficio del estudiante para que pueda emplear la matemática en diversas

situaciones y en el futuro le permita desenvolverse de manera adecuada en sus estudios superiores y en un entorno laboral.

El objetivo general de investigación fue: Determinar el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. Se tiene los siguientes objetivos específicos: Determinar el efecto del Software Winplot en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. Determinar el efecto del Software Winplot en la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. Determinar el efecto del Software Winplot en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. Determinar el efecto del Software Winplot en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.

La hipótesis general de investigación fue: El Software Winplot tiene un efecto positivo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. Se tiene las siguientes hipótesis específicas: El Software Winplot tiene un efecto positivo en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. El Software Winplot tiene un efecto positivo en la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. El Software Winplot tiene un efecto positivo en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. El Software Winplot tiene un efecto positivo en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.

## II. Método

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

#### Tipo de investigación

La investigación fue aplicada según el siguiente teórico, Valderrama (2015) refirió que “se encuentra muy cercana a la básica, pues depende de sus hallazgos y contribuciones teóricas para solucionar un problema, con el fin de ofrecer bienestar a la sociedad” (p.164). Es decir, la investigación aplicada es cercana a la básica y permitirá solucionar un problema que se presenta en la sociedad.

#### Diseño de investigación

Se empleó el diseño cuasi experimental, Valderrama (2015) mencionó que “en los diseños cuasi experimentales, se manipulan al menos una variable independiente para ver su efecto en una o más variables dependientes” (p.180).

El diseño cuasi experimental se puede representar del siguiente modo.

G1	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
G2	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Dónde:

G1: Grupo experimental

G2: Grupo control

O<sub>1</sub>: pretest grupo experimental

O<sub>2</sub>: posttest grupo experimental

O<sub>3</sub>: pretest grupo control

O<sub>4</sub>: posttest grupo control

X: Tratamiento.

- : Ausencia de tratamiento

Se tuvo en cuenta un grupo control y experimental con 15 estudiantes en cada grupo presentando características similares, todos ellos pertenecientes al quinto de secundaria de la institución educativa Ramón Castilla. Se aplicaron dos pruebas antes y después de emplear el Software Winplot (tratamiento), en el cual se obtuvieron resultados de las pruebas aplicadas y sirvieron para hacer los análisis estadísticos necesarios.

En el grupo experimental se utilizó el Software Winplot empleando un conjunto de actividades, el cual actuó como variable independiente, dichas actividades se realizaron para que los estudiantes tengan un mejor manejo de los temas de función cuadrática, parábola y línea recta el cual mejoró la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

## **2.2 Operacionalización de variables**

### **Variable independiente: Software Winplot**

#### **Definición conceptual**

Mendoza, Castillo, Casillas y Cortes (2016) sostuvieron que “el Software Winplot es una herramienta tecnológica que sirve para realizar gráficos de todo tipo de funciones y resolver ecuaciones algebraicas” (p.1).

### **Variable dependiente: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio**

#### **Definición conceptual**

OCDE (2018) mencionó que “consiste en describir las regularidades, equivalencias y cambios de temporalidad que se presentan en la realidad, para ello planteará ecuaciones, inecuaciones, luego realizará los gráficos correspondientes y por último dará valores a expresiones simbólicas” (p.12).

#### **Definición operacional**

Conjunto de estrategias planificadas para medir la variable dependiente resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, con las dimensiones traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales y argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, medidos con un instrumento de escala dicotómica.

Tenemos la operacionalización de la variable dependiente:

Tabla 1

*Matriz de operacionalización de la variable dependiente*

Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de medición	Niveles y rango
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	- Transforma el problema a un modelo matemático.	1-5	Correcto (1) Incorrecto (0)	
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	- Reconoce las funciones a partir de sus descripciones verbales, sus tablas, gráficas o sus representaciones simbólicas.	6-10	Correcto (1) Incorrecto (0)	
Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	- Utiliza los diferentes métodos para resolver una ecuación cuadrática y un sistema de ecuaciones e inecuaciones.	11-15	Correcto (1) Incorrecto (0)	
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	- Prueba supuestos sobre los probables conjuntos soluciones.	16-20	Correcto (1) Incorrecto (0)	
Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.		1-20	Correcto (1) Incorrecto (0)	Logro destacado (18 a 20) Logro previsto (14 a 17) En proceso (11 a 13) En inicio (0 a 10)

### 2.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

Hernández y Mendoza (2018) sostuvieron que “es el conjunto de personas u objetos con características iguales” (p.199). La población fue establecida por 4 secciones de quinto de secundaria de la institución educativa Ramón Castilla.

Tabla 2

*Distribución de la población*

Sección	Población
A	18
B	17
C	15
D	15
Total	65

*Fuente:* tomado de la institución educativa Ramón Castilla 2020.

**Muestra**

Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que “la muestra es un subconjunto del universo y debe representar a la población “(p.196). Se tomó dos secciones con características similares, en el cual se consideró 15 estudiantes en el grupo control y 15 estudiantes en el grupo experimental.

Tabla3

*Distribución de la muestra*

Unidad de estudio	Sección	Masculino	Femenino	Total
Estudiantes de quinto de secundaria.	C	11	4	15
	D	10	5	15
Total		21	9	30

*Fuente:* tomado de la institución educativa Ramón Castilla 2020.

**Muestreo**

Otzen y Manterola (2017) mencionaron que "el muestreo por conveniencia está basado en la facilidad y cercanía de los sujetos que van a ser investigados” (p.230). Se empleó la técnica de muestreo por conveniencia, en el cual se consideró dos secciones de quinto de secundaria de la institución educativa en estudio.

**2.4. Técnica, instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

**Técnica**

Collaguazo (2016) sostuvo que “la evaluación diagnóstica es el punto de inicio para conseguir información de carácter cognitivo, habilidades y destrezas que posee el estudiante” (p.11). La técnica que se empleó es una evaluación diagnóstica.

## **Instrumento**

Se tomó una prueba de resolución de problemas que contiene 20 preguntas. El instrumento se empleó para las pruebas pretest y postest y permitió determinar el nivel de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 4

### *Ficha Técnica para medir la variable dependiente*

Nombre del Instrumento:	pretest y postest
Autor:	Vicente Edgar Isase Camara
Lugar:	I.E. Ramón Castilla
Fecha de aplicación:	14 de abril 2020 - 2 de mayo 2020
Objetivo:	Determinar el nivel de la variable dependiente
Administrado a:	Estudiantes de quinto de secundaria
Tiempo:	1 hora pedagógica

## **Validez**

Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que “la validez se refiere al grado en que el instrumento mide su variable” (p.229).

### **Validez de contenido**

Se ejecuto la validez de contenido a través de juicio de expertos.

Tabla 5

### *Validez de contenido*

Nº	Experto	Especialidad	Valoración
Experto 1	Dr. Menacho Rivera, Alejandro	Metodólogo	Aplicable
Experto 2	Dra. Cadenillas Albornoz, Violeta	Metodólogo	Aplicable
Experto 3	Dr. Córdoba García, Ulises	Temático	Aplicable
Experto 4	Dr. Padilla Caballero, Jesús	Temático	Aplicable

## Validez de constructo

Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que “la validez de constructo mide como una variable se correlaciona con sus dimensiones” (p.234). Asimismo, con respecto a la validación de constructo se ha correlacionado las dimensiones con la variable en estudio obteniendo correlaciones altas que permite corroborar la validez.

Tabla 6

### *Validación de constructo*

		VD	D1	D2	D3	D4
VD	Correlación de Pearson	1	,699**	,895**	,864**	,731**
	Sig. (bilateral)		,001	,000	,000	,000
	N	20	20	20	20	20
D1	Correlación de Pearson	,699**	1	,500*	,476*	,261
	Sig. (bilateral)	,001		,025	,034	,267
	N	20	20	20	20	20
D2	Correlación de Pearson	,895**	,500*	1	,738**	,570**
	Sig. (bilateral)	,000	,025		,000	,009
	N	20	20	20	20	20
D3	Correlación de Pearson	,864**	,476*	,738**	1	,548*
	Sig. (bilateral)	,000	,034	,000		,012
	N	20	20	20	20	20
D4	Correlación de Pearson	,731**	,261	,570**	,548*	1
	Sig. (bilateral)	,000	,267	,009	,012	
	N	20	20	20	20	20

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

En la tabla 6, habiendo realizado la correlación de la variable dependiente con cada uno de sus dimensiones se establece que la significancia es menor que 0.01 por lo tanto se puede mencionar que el instrumento tiene un alto valor en su constructo.

## Confiabilidad

Hernández y Mendoza (2018) definieron que “se refiere al grado en que su aplicación reiterada a una misma persona produce resultados similares” (p.228). La confiabilidad se efectuó a través de una prueba piloto a un conjunto de 20 estudiantes de la institución educativa Ramón Castilla, con características similares que no forman parte de la población en estudio y luego se empleó el método estadístico de Kuder-Richardson-20 (Kr-20).

Tabla 7

*Confiabilidad: Prueba de evaluación.*

<i>Estadístico de fiabilidad</i>	
KR-20	N° elementos
0,852	20

De acuerdo a los resultados del SPSS (versión 25), el instrumento de la variable dependiente tuvo una confiabilidad muy alta (ver anexo 7) con una puntuación de 0,852.

## **2.5 Procedimiento**

En cuanto al procedimiento para recolectar datos, una investigación es legítima al estar respaldada en información demostrable entonces, es preciso efectuar el proceso de recolección de datos en forma planificada, los datos se recogieron en dos etapas. En la primera, se aplicó un pretest (primera prueba), y en una segunda etapa, se aplicó un postest (segunda prueba) para de esta manera comparar los resultados.

## **2.6 Método de análisis de datos**

El análisis de datos cuantitativos se efectuó utilizando la estadística; que facilitó la descripción de las variables en estudio. Para analizar las variables se utilizó el aplicativo SPSS 25 y el Excel 2016, se dividió en dos tramos, la estadística descriptiva sirvió para hallar la distribución de frecuencias, el grafico de barras y las tablas de contingencias para analizar la variable dependiente y la estadística inferencial permitió contrastar la hipótesis general y las específicas empleando la prueba U de Mann-Whitney.

## **2.7 Aspectos éticos**

En la investigación se consideró el aspecto ético que es fundamental porque se trabajó con estudiantes de una institución educativa pública, para ello se mantuvo la confidencialidad, así como el respeto al estudiante en todo instante y cuidando los instrumentos sin criticar las respuestas, los datos que se obtuvieron en la investigación fueron fidedignos.

### III. Resultados

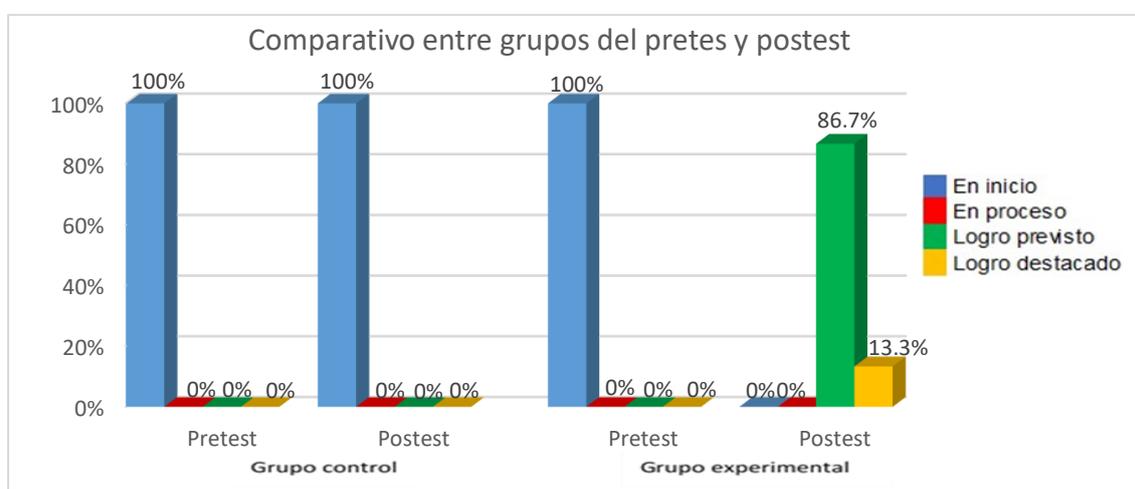
#### 3.1 Análisis descriptivo

##### 3.1.1. Análisis descriptivo de la variable dependiente resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Tabla 8

*Distribución de frecuencias y porcentajes de la variable dependiente*

	Grupo control				Grupo experimental			
	pretest		postest		pretest		postest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	15	100.0%	15	100.0%	15	100.0%	0	0
En proceso	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0
Logro previsto	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	13	86.7%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	13.3



*Figura 1: Distribución por niveles de la aplicación del pretest y postest en el grupo control y experimental de la variable dependiente*

En la tabla 8 y figura 1, en el grupo control se aprecia en el pretest el mayor porcentaje en inicio con 100.0% (15 estudiantes) y en el postest se aprecia el mayor porcentaje en inicio con 100.0% (15 estudiantes). En el grupo experimental se aprecia que en el pretest el mayor porcentaje estuvo en inicio con 100.0% (15 estudiantes), asimismo en el postest se aprecia en el logro previsto con 86.7% (13 estudiantes) y en logro destacado con 13.3% (2 estudiantes).

### 3.1.2. Análisis descriptivo de la primera dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

Tabla 9

*Distribución de los niveles de la primera dimensión*

	Grupo control				Grupo experimental			
	pretest		posttest		pretest		posttest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	13	86.7%	13	86.7%	12	80,0%	0	0.0%
En proceso	2	13.3%	2	13.3%	3	20,0%	2	13.3%
Logro previsto	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	10	66.7%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	20.0%

En la tabla 9, en el grupo control se aprecia en el pretest el mayor porcentaje en inicio con 86.7% (13 estudiantes), seguido en proceso con 13.3% (2 estudiantes), y en el post test se observa el mayor porcentaje en inicio con 86.7% (13 estudiantes), seguido por el nivel en proceso con 13.3% (2 estudiantes). En el grupo experimental se aprecia que en el pretest el mayor porcentaje estuvo en inicio con 80.0% (12 estudiantes), seguido por el nivel en proceso 20.0% (3 estudiantes), asimismo en el posttest se obtuvo el mayor porcentaje, logro previsto con 66.7% (10 estudiantes) seguido por el nivel logro destacado con 20.0% (3 estudiantes) y en proceso con 13.3% (2 estudiantes). Por lo que el Software Winplot tiene un efecto positivo en la primera dimensión.

### 3.1.3. Análisis descriptivo de la segunda dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Tabla 10

*Distribución de los niveles de la segunda dimensión*

	Grupo control				Grupo experimental			
	pretest		posttest		pretest		posttest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	7	46.7%	6	40.0%	9	60.0%	0	0.0%
En proceso	4	26.7%	5	33.3%	2	13.3%	2	13.3%
Logro previsto	4	26.7%	4	26.7%	4	26.7%	9	60.0%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	26.7%

En la tabla 10, en el grupo control se aprecia en el pretest el mayor porcentaje en inicio con 46.7% (7 estudiantes), seguido en proceso 26.7% (4 estudiantes) y logro previsto con 26.7% (4 estudiantes), y en el post test se observa el mayor porcentaje en inicio con 40.0% (6 estudiantes), seguido por el nivel en proceso con 33.3% (5 estudiantes) y el nivel logro previsto con 26.7% (4 estudiantes) . En el grupo experimental se aprecia en el pretest el mayor porcentaje en inicio con 60.0% (9 estudiantes), seguido por el nivel en proceso 13.3% (2 estudiantes) y en logro destacado con 26.7% (4 estudiantes) , asimismo en el postest se obtuvo el máximo porcentaje en el nivel logro previsto con 60.0% (9 estudiantes), seguido del logro destacado con 66.7% (4 estudiantes) y en proceso con 13.3% (2 estudiantes).

### 3.1.4. Análisis descriptivo de la tercera dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

Tabla 11

*Distribución de los niveles de la tercera dimensión*

	Grupo control				Grupo experimental			
	pretest		postest		pretest		postest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	13	86.7%	14	93.3%	14	93.3%	0	0.0%
En proceso	2	13.3%	1	6.7%	1	6.7%	4	26.7%
Logro previsto	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	8	53.3%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	20.0%

En la tabla 11, en el grupo control se aprecia en el pretest el mayor porcentaje el nivel en inicio con un 86.7% (13 estudiantes), seguido en proceso 13.3% (2 estudiantes) y en el post test se observa el mayor porcentaje en inicio con un 93.3% (14 estudiantes), seguido por el nivel en proceso con un 6.7% (1 estudiante). En el grupo experimental se aprecia en el pretest el mayor porcentaje en inicio con un 93.3% (14 estudiantes), seguido por el nivel en proceso con un 6.7% (1 estudiante), asimismo en el postest se obtuvo el máximo porcentaje en el nivel logro previsto con un 53.3% (8 estudiantes), seguido del nivel en proceso con un 26.7% (4 estudiantes) y el nivel logro destacado con un 20.0% (3 estudiantes).

### 3.1.5. Análisis descriptivo de la cuarta dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Tabla 12

*Distribución de los niveles de la cuarta dimensión*

	Grupo control				Grupo experimental			
	pretest		postest		pretest		postest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	12	80.0%	11	73.3%	14	93.3%	0	0.0%
En proceso	3	20.0%	4	26.7%	1	6.7%	2	13.3%
Logro previsto	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	8	53.3%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	5	33.4%

En la tabla 12, en el grupo control se aprecia en el pretest el mayor porcentaje en inicio con un 80.0% (12 estudiantes), seguido en proceso 20.0% (3 estudiantes) y en el post test se observa el máximo porcentaje en inicio con un 73.3% (11 estudiantes), seguido por el nivel en proceso con un 26.7% (4 estudiantes). En el grupo experimental se aprecia en el pretest el mayor porcentaje en inicio con un 93.3% (14 estudiantes), seguido por el nivel en proceso con un 6.7% (1 estudiante), asimismo en el postest se obtuvo el máximo porcentaje en el nivel logro previsto con un 53.3% (8 estudiantes), en segundo lugar, logro destacado con 33.4% (5 estudiantes) y en proceso con un 13.3% (2 estudiantes).

### 3.2 Análisis inferencial

Para saber que estadístico de prueba se empleó en la contrastación de hipótesis se utilizó la prueba de normalidad.

Ho: Los datos siguen una distribución normal

Ha: Los datos no siguen una distribución normal

Como  $n=30 < 50$  entonces se utilizó la prueba de Shapiro -Wilk

Tabla 13

*Prueba de Shapiro-Wilk*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,911	30	,016
Postest	,826	30	,000

En la tabla 13, en el pretest  $p\text{-valor}=0.016 < 0.05$  y en el posttest  $p\text{-valor}=0.000 < 0.05$ , entonces se rechazó  $H_0$  y se aceptó  $H_a$ , los datos no siguen una distribución normal por lo tanto se utilizó la prueba U de Mann-Whitney.

### 3.2.1 Prueba de hipótesis General

$H_0$ : El Software Winplot no tiene un efecto positivo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

$H_a$ : El Software Winplot tiene un efecto positivo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 14

*Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis general*

	Rangos			Estadísticos de contraste		
	Test y Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Pretest-Control	15	16.73	251.00	U de Mann-Whitney	94.00
					W de Wilcoxon	214.00
	Pretest-Experimental	15	14.27	214.00	Z	-0.787
					Sig. asintót. (bilateral)	.431
	Postest-Control	15	8.00	120.00	U de Mann-Whitney	0.00
					W de Wilcoxon	120.00
Postest-Experimental	15	23.00	345.00	Z	-4.734	
				Sig. asintót. (bilateral)	.000	

En la tabla 14, se aprecia en el pretest experimental que,  $p\text{-valor} = 0.431 > \alpha = 0.05$  y  $Z = -0.787 > -1.96$  (valor teórico), entonces, los estudiantes al principio tienen resultados similares en la variable dependiente. En el posttest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha=0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico). Entonces, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , Por ende, hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la variable dependiente.

### 3.2.2 Prueba de hipótesis específicas

Tabla 15

*Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específicas*

	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.	
	pretest	postest	pretest	postest	pretest	postest	pretest	postest
U de Mann-Whitney	111.500	2.000	101.500	31.000	99.500	2.000	107.500	4.000
W de Wilcoxon	231.500	122.000	221.500	151.000	219.500	122.000	227.500	124.000
Z	-.046	-4.772	-.503	-3.570	-.570	-4.690	-.257	-4.618
Sig. asintót. (bilateral)	.963	.000	.615	.000	.569	.000	.797	.000

#### Prueba de la primera hipótesis específica

Ho: El Software Winplot no tiene un efecto positivo en la primera dimensión.

Ha: El Software Winplot tiene un efecto positivo en la primera dimensión.

En la tabla 15, se aprecia en el pretest experimental que,  $p\text{-valor} = 0.963 > \alpha = 0.05$  y  $Z = -0.046 > -1.96$  (valor teórico), siendo así, los estudiantes al principio presentan resultados similares en la primera dimensión. En el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.772 < -1.96$  (valor teórico). Siendo así, se rechazó Ho y se aceptó la Ha, Por ende, hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la primera dimensión.

#### Prueba de la segunda hipótesis específica

Ho: El Software Winplot no tiene un efecto positivo en la segunda dimensión.

Ha: El Software Winplot tiene un efecto positivo en la segunda dimensión.

En la tabla 15, se aprecia en el pretest experimental que,  $p\text{-valor} = 0.615 > \alpha = 0.05$  y  $Z = -0.503 > -1.96$  (valor teórico) siendo así, los estudiantes al principio presentan resultados similares en la segunda dimensión. En el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -3.570 < -1.96$  (valor teórico). Siendo así, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , por ende, sí hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la segunda dimensión.

### **Prueba de la tercera hipótesis específica**

$H_0$ : El Software Winplot no tiene un efecto positivo en la tercera dimensión.

$H_a$ : El Software Winplot tiene un efecto positivo en la tercera dimensión.

En la tabla 15, se aprecia en el pretest experimental que,  $p\text{-valor} = 0.569 > \alpha = 0.05$  y  $Z = -0.570 > -1.96$  (valor teórico), por ende, los estudiantes al principio presentan resultados similares en la tercera dimensión. En el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.690 < -1.96$  (valor teórico). Entonces, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , por ende, sí hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la tercera dimensión.

### **Prueba de la cuarta hipótesis específica**

$H_0$ : El Software Winplot no tiene un efecto positivo en la cuarta dimensión.

$H_a$ : El Software Winplot tiene un efecto positivo en la cuarta dimensión.

En la tabla 15, se aprecia en el pretest experimental que,  $p\text{-valor} = 0.797 > \alpha = 0.05$  y  $Z = -0.257 > -1.96$  (valor teórico), por ende, los estudiantes al principio presentan resultados similares en la cuarta dimensión. En el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.618 < -1.96$  (valor teórico). Entonces, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , por ende, sí hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la cuarta dimensión.

#### **IV. Discusión**

En el presente trabajo se estudió el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio. Según los resultados alcanzados se aprecia que los estudiantes al tomar la prueba pretest obtuvieron un bajo puntaje encontrándose en el nivel inicio, pero de manera gradual fueron mejorando en el transcurso de cada sesión, se sentían motivados al utilizar el Software Winplot con cada tema que se estudiaba, ya en las últimas sesiones se notaba que participaban más cuando se les preguntaba sobre un tema específico, asimismo, mejoraron su razonamiento lógico todo ello gracias a la interacción docente-estudiante y el Software educativo. Luego en la prueba postest los estudiantes obtuvieron un alto puntaje, el cual confirmó que utilizar el Software Winplot mejora la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Vieira, Silveria y Martins (2019) mencionaron que “el uso de un Software educativo tiene muchos beneficios y su uso se está expandiendo porque se está convirtiendo en una excelente herramienta en la enseñanza de la matemática y lograr las competencias planteadas en el currículo” (p.432). Asimismo, Celina y Lavicza (2019) mencionaron que “el Software Winplot permitirá dar dinamismo al aprendizaje estimulando a los estudiantes a aprender por sí mismos, creando así nuevos métodos de aprendizaje y enseñanza” (p.45). También, Parada, Conde y Fiallo (2016) mencionaron que “el Software educativo facilita la interacción entre el estudiante y docente al desarrollar alguna actividad matemática” (p.1039). El Software Winplot brinda beneficios al estudiante porque permite comprobar resultados calculados a mano, también se puede experimentar con diversos tipos de gráficos y ecuaciones que fueron modelados respecto a un problema planteado que ocurre en la realidad con otras alternativas de solución, promoviendo el aprendizaje significativo y que permita aplicar lo aprendido en un contexto real.

En cuanto a la hipótesis general en el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico). Siendo así, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , por ende, hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la variable dependiente. Existiendo una similitud con los resultados que obtuvo Aguirre (2016) concluyó que “el Software Winplot incide de manera significativa a favor del grupo experimental en el logro de aprendizaje de la matemática” (p.10). Además, Alarcón, Vargas

y Rosas (2018) concluyó que, “el Software Winplot influye significativamente en el aprendizaje matemático, también es necesario que los docentes empleen un Software educativo como parte del material didáctico” (p.9). Asimismo, se observa que el Software Winplot es muy importante para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio pues permitirá que los estudiantes logren aprender de manera significativa y sobre todo que lo aprendido lo apliquen en su vida diaria. Asimismo, Cárdenas (2018) concluyó que, “el Software Winplot incrementará la comprensión en ecuaciones de segundo grado en estudiantes de quinto de secundaria” (p.10).

El Software Winplot tiene muchas bondades que todo estudiante de matemática puede aprovechar en el transcurso de su vida escolar, desde realizar gráficos de ecuaciones básicas como lineales, cuadráticas y cúbicas hasta gráficos complejos que al realizarlo en papel es muy complicado, la matemática tiene muchas aplicaciones en la vida diaria que poco estudiantes saben aprovechar es por ello que los docentes deben usar este aplicativo informático en cada sesión con el fin de que los estudiantes interactúen y aprendan de manera dinámica. Misutova y Misut (2015) sostuvieron que “el proceso educativo debe apoyarse en la tecnología usando un Software educativo matemático como el Winplot, y así tener éxito en el curso de matemática” (p.301). Por otro lado, Farias y Cardoso (2020) mencionaron que “aprender matemáticas es importante porque proporciona resultados analíticos y aproximados que pueden simularse y modelarse” (p.7). Los resultados obtenidos permitirán a los estudiantes tomar mejores decisiones que beneficiarán al estudiante porque elegirá la mejor alternativa de solución basado en los números.

En cuanto a la primera hipótesis específica en el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.772 < -1.96$  (valor teórico). Siendo así, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , entonces hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la primera dimensión. Existiendo una similitud con el siguiente autor, Galindo (2015) concluyó que, “el Software Winplot tiene un efecto favorable en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas, en las nociones matemáticas como clasificación, seriación, correspondencia, conservación de cantidad y número, como lo demuestran los resultados. en una institución educativa pública” (p.9). Se puede observar que el Software Winplot ayuda al estudiante a resolver diversos problemas numéricos, en la actualidad los

estudiantes están acostumbrados a usar la tecnología y poseen la facilidad de adaptarse a nuevas situaciones el cual beneficia el aprendizaje de la matemática.

Modelar un problema matemático es una habilidad que todo estudiante debe tener para poder plantear una ecuación que representa una situación que sucede a nuestro alrededor. Diaz, Mejia y Sanabria (2016) definieron que “un problema debe ser traducidas a un lenguaje formal para construir expresiones algebraicas y con ellas generar ecuaciones” (p.7). Identificar las variables que están involucradas en el problema planteado es importante para poder construir expresiones algebraicas y luego graficarlos primero a mano y luego utilizando el Software Winplot que permitirá al estudiante pueda experimentar que sucede si cambia un numero por otro y lo podrá ver de manera instantánea en la pantalla del ordenador. Saputra, et al. (2015) mencionaron que “el Software Winplot es muy recomendable para aprender a utilizar el trazado rápido y en tiempo real, los estudiantes pueden visualizar ecuaciones matemáticas complejas para que puedan comprender más sobre las formas y orientaciones de las gráficas” (p.1558).

En cuanto a la segunda hipótesis específica en el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -3.570 < -1.96$  (valor teórico). Siendo así, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , entonces hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la segunda dimensión. Existiendo una similitud con el siguiente autor, Tovar y Santodomingo (2018) concluyeron que, “el Software Winplot tiene un efecto favorable en la comunicación de su comprensión sobre relaciones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la institución educativa José Maria Carbonel” (p.11). Los estudiantes necesitan aprender de manera significativa para poder enfrentarse al mundo globalizado, las matemáticas les van ayudar a tener una lógica matemática que les ayudará a tomar mejores decisiones.

El Software Winplot ayuda al estudiante a comunicar los resultados que se obtienen en la computadora, Astudillo (2017) definió que "significa establecer relaciones entre datos e incógnitas, esto implica el manejo de conceptos tales como la proporcionalidad o la igualdad, para poder expresar, respetando las reglas sintácticas del álgebra" (p.46). Turner, Blum y Niss(2015) mencionaron que "los conceptos y el conocimiento matemático deben estar integrados porque la conexión entre el mundo real, los conceptos y habilidades

matemáticas deben usarse para comprender ese mundo, ello permitirá el logro de las competencias" (p.85). Se debe relacionar el mundo real con los conceptos matemáticos, el docente debe inculcar desde el principio la importancia de la matemática y sobre todo comunicar e interpretar los resultados, de tal manera que no solo quede en un número sino darle un sentido real.

En cuanto a la tercera hipótesis en el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.690 < -1.96$  (valor teórico). Siendo así, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , entonces hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la tercera dimensión. Existiendo una similitud con el siguiente autor Azaña (2018) concluyó que, "el Software Winplot tuvo un efecto positivo en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes del sexto ciclo de una institución educativa" (p.10). Todo estudiante debe utilizar diversas estrategias para resolver un problema, esto le ayudará bastante durante toda su vida, el aprendizaje de la matemática le dará un valor agregado, la educación debe formar parte del estudiante porque se aprende toda la vida, siempre debemos superarnos cada día es parte de la existencia humana.

Las personas utilizan diversos medios al resolver un problema de su entorno, por ende, para solucionar los casos matemáticos planteados por el docente hay varios métodos de solución, por lo que el estudiante tiene que elegir el camino óptimo para minimizar el tiempo en solucionarlo. Mejía (2017) sostuvo que "los estudiantes deben usar los medios a su alcance y procedimientos y encontrar patrones para resolver un problema matemático" (p.4). por otro lado, Papadakis, Kalogiannakis y Zaranis (2017) sostuvieron que "el conocimiento matemático y el descubrimiento de conceptos nuevos a través de varios tipos de estímulos, pueden ayudar efectivamente a desarrollar la habilidad matemática" (p.371). Desarrollar la habilidad matemática es importante para que el estudiante pueda optimizar y resolver el problema en el menor tiempo posible, con ello podrá relacionarlo con la realidad y afrontar con éxito cualquier problema que se le presente.

En cuanto a la cuarta hipótesis en el postest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.618 < -1.96$  (valor teórico). Entonces, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , entonces sí hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la cuarta

dimensión. Existiendo una similitud con el siguiente autor, Encalada y Delgado (2018) concluyeron que, “el uso del Software Winplot influye en el aprendizaje de la matemática y la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto de secundaria de la institución educativa 5143” (p.12). El Software Winplot tiene efectos positivos e incide en el pensamiento matemático es por ello que el estudiante debe dominar la matemática y las demás áreas e interrelacionar sus conocimientos para cumplir sus objetivos trazados a esto le llamamos tener un desarrollo integral, es decir, un desarrollo total del ser humano y en armonía.

Argumentar afirmaciones es importante para los estudiantes, todo problema matemático que se resuelve debe ser argumentado, esto ayudará a la formación del estudiante para que al egresar de la secundaria pueda afrontar con éxito los estudios superiores. Montes, Carrillo y López (2018) mencionaron que " argumentar afirmaciones significa elaborar afirmaciones sobre equivalencia definida por ecuaciones en un contexto real" (p.1334). Asimismo, Olina (2015) manifestó que “la principal diferencia de la educación basada en competencias es que el estudiante no solo debe aplicar las fórmulas dadas en una tarea específica sino debe elegir el método más apropiado para resolver el problema en un contexto desconocido “(p.20). Todo estudiante debe tener un desarrollo integral, el desarrollar un problema matemático no solo es reemplazar los datos en una formula sino es interpretar y argumentar los resultados obtenidos, el docente debe plantear problemas relacionados con la vida real, de esta manera tendrá sentido todo lo que se aprende y no quedará en el vacío porque las personas aprenden de manera significativa si lo aplican en la vida diaria.

El Software Winplot es una herramienta importante en la actualidad ayuda a la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, se necesita tener estudiantes que sepan modelar problemas del mundo real para encontrar soluciones optimas que contribuyan a la sociedad, con apoyo de la tecnología será más fácil lograr esto porque la nueva generación ya está acostumbrada a tener toda la información en su dispositivo móvil, en las instituciones del estado recién están adquiriendo la tecnología de punta que servirá de apoyo para la enseñanza de la matemática, ya es el momento de tener docentes que manejen las nuevas tecnologías y que se adapten a los nuevos cambios, esto ayudará a que los estudiantes aprendan de manera dinámica y con un aprendizaje significativo que le sirva para toda su vida. Vieira, Silveria y Martins (2019) mencionaron que “el uso de un Software educativo tiene muchos beneficios y su uso se está expandiendo porque se está convirtiendo

en una excelente herramienta en la enseñanza de la matemática y lograr las competencias planteadas en el currículo” (p.432).

Utilizar el Software Winplot será muy importante porque permitirá que los estudiantes interactúen de manera rápida y amigable y permitirá lograr la competencia regularidad, equivalencia y cambio. Cabe recalcar que el Software Winplot está en constante actualización esto ayudará a los docentes a tener todas las opciones que brinda esta herramienta. Xiang(2018) mencionó que "las matemáticas se deben integrar con un Software educativo, por lo cual la dificultad de los estudiantes al comprender el conocimiento abstracto se reduciría enormemente (p.3). Asimismo, Alkan y Mertol (2019) sostuvieron que “el uso de un Software educativo permite un enfoque diferenciado para los estudiantes con diferentes niveles de disposición para estudiar” (p.349). El uso de un Software educativo permitirá que los estudiantes aprendan a su ritmo, porque experimentarán con el aplicativo las diversas soluciones y en línea podrán observar el gráfico que representa la función matemática y el punto óptimo que minimiza o maximiza dicha función.

Los docentes debemos integrar el Software Winplot con las clases desarrolladas en clase para reducir lo abstracto y sea más fácil de entender la matemática, también favorecerá el trabajo en equipo y promoverá el aprendizaje significativo el cual es importante para que los estudiantes se desarrollen de forma integral. Luego, argumentarán afirmaciones que es importante para los estudiantes, todo problema matemático que resuelven en computadora lo argumentarán, esto ayudará a la formación del estudiante para que al egresar de la secundaria pueda afrontar con éxito los estudios superiores. Namsome (2015) sostuvo que “los docentes no deben dar nada listo a sus estudiantes sino motivarlos a observar, analizar, comparar, combinar, modelar y crear conceptos nuevos” (p.22). La idea es que el estudiante se apoye en el Software Winplot para crear nuevos conocimientos. Finalmente, en el presente trabajo de investigación se logró cumplir con los objetivos, también se contrastó las hipótesis y reiteramos que se logró mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, esto quiere decir que es necesario la utilización del Software Winplot como herramienta didáctica.

## V. Conclusiones

**Primera:** Dando respuesta al objetivo general se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha=0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico).

**Segunda:** Dando respuesta al primer objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha=0,05$  y  $Z = -4,772 < -1,96$  (valor teórico).

**Tercera:** Dando respuesta al segundo objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha=0,05$  y  $Z = -3,570 < -1,96$  (valor teórico).

**Cuarta:** Dando respuesta al tercer objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha= 0,05$  y  $Z = -4,690 < -1,96$  (valor teórico).

**Quinta:** Dando respuesta al cuarto objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020;  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha=0,05$  y  $Z = -4,618 < -1,96$  (valor teórico).

## **VI. Recomendaciones**

**Primera:** Se recomendó al director de la institución educativa extender a todos grados de educación secundaria el uso del Software Winplot, y hacer énfasis en el planteamiento de problemas que ocurren en la vida cotidiana, de tal manera que los estudiantes se beneficien en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

**Segunda:** Se recomendó a los docentes resolver los problemas matemáticos en pizarra y en paralelo utilizar el Software Winplot porque favorece el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo, los estudiantes podrán plantear otras posibilidades de solución luego traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas.

**Tercera:** Se recomendó que el Minedu capacite constantemente a todos los docentes de matemática en el uso del Software Winplot, para que enseñen de manera activa y proactiva y como consecuencia de ello los estudiantes mejoren la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

**Cuarta:** El uso de un software educativo es muy importante como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje, en ese sentido, se recomendó a los docentes fomentar y motivar a los estudiantes en el uso del Software Winplot para mejorar el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales y de esta manera afianzar su aprendizaje.

**Quinta:** Se recomendó a los docentes de matemática plantear problemas aplicados a la vida real de tal manera de tal manera que el estudiante no solo se limite a hacer cálculos, sino utilice el Software Winplot de manera creativa y divertida planteando otras soluciones, con lo que se tendrá una mejor visión del aprendizaje de cada tema desarrollado en clase y así logren argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

## VII. Propuesta

Considerando las teorías utilizadas en la presente investigación se integran en el modelo propuesto sesiones de aprendizaje motivadores de inicio a fin, que servirán de guía para que otros docentes puedan utilizarlo cuando trabajen con el Software Winplot, , sí se desarrollan de manera correcta cada sesión de manera gradual los estudiantes irán mejorando, se sentirán motivados al utilizar dicho Software con cada tema que se estudia, los docentes deben integrar la herramienta tecnológica con las clases desarrolladas en clase para reducir lo abstracto y sea más fácil de entender la matemática, también favorecerá el trabajo en equipo y promoverá el aprendizaje significativo el cual es importante para que los estudiantes se desarrollen de forma integral . El uso de un Software educativo permitirá que los estudiantes aprendan a su ritmo, porque experimentarán con el aplicativo las diversas soluciones y en línea podrán observar el gráfico que representa la función matemática y el punto óptimo que minimiza o maximiza dicha función.

El Software Winplot brindará beneficios al estudiante porque permite comprobar resultados calculados a mano, también podrá experimentar con diversos tipos de gráficos y ecuaciones que fueron modelados respecto a un problema planteado que ocurre en la realidad con otras alternativas de solución, promoviendo el aprendizaje significativo y que permitirá aplicar lo aprendido en un contexto real. Asimismo, los estudiantes utilizarán diversas estrategias para resolver un problema, esto le ayudará bastante durante toda su vida, el aprendizaje de la matemática le dará un valor agregado, la educación deberá formar parte del estudiante porque aprenderá toda la vida, buscando la superación cada día porque es parte de la existencia humana. Es por ello que si se utiliza de manera óptima el Software Winplot tendrá efectos positivos e incidirá en el pensamiento matemático es por ello que el estudiante dominará la matemática y las demás áreas e interrelacionar sus conocimientos para cumplir sus objetivos trazados logrando tener un desarrollo integral, es decir, un desarrollo total del ser humano y en armonía.

En las sesiones propuestas se tuvo cuidado en utilizar problemas relacionados con el mundo real y los conceptos matemáticos, inculcando desde el principio la importancia de la matemática y sobre todo comunicar e interpretar los resultados, de tal manera que no solo quede en un número sino darle un sentido real. Esto promoverá el dinamismo en la clase, la

interacción estudiante docente es importante para que el estudiante comunique cualquier duda sobre el tema que están desarrollando en clase, ya es el momento de tener docentes que manejen las nuevas tecnologías y que se adapten a los nuevos cambios, esto ayudará a que los estudiantes aprendan de manera dinámica y con un aprendizaje significativo que le sirva para toda su vida.

Los estudiantes de manera gradual empezarán a traducir los datos a lenguaje matemático, luego mejorarán la comprensión sobre las relaciones algebraicas, relacionándolo con el mundo real, dándole la importancia al curso de matemática donde no solamente es reemplazar algunos datos en una fórmula sino que se comunicará e interpretará cada resultado aplicándolo a la vida real, es decir, el estudiante comunicará e interpretará los resultados, de tal manera que no solo quede en un número sino le dará un sentido real. También, utilizarán diversos medios al resolver problemas que surjan en su entorno, solucionarán de forma rápida los casos planteados por el docente porque escogerán el método más corto para solucionar el problema, es decir, el estudiante tiene que elegir el camino óptimo para minimizar el tiempo en solucionarlo. Luego, argumentarán afirmaciones que es importante para los estudiantes, todo problema matemático que resuelven en computadora lo argumentarán, esto ayudará a la formación del estudiante para que al egresar de la secundaria pueda afrontar con éxito los estudios superiores.

Al implementar las últimas sesiones propuestas notarán un cambio importante los estudiantes participarán más cuando se les pregunte sobre un tema específico, asimismo, mejorarán su razonamiento lógico todo ello gracias a la interacción docente- estudiante. Modelarán un problema matemático con mucha facilidad y plantearán una ecuación que representa una situación de nuestra realidad, también podrán optimizar y resolver un problema planteado por el docente en el menor tiempo posible, con ello podrá relacionarlo con la realidad y afrontar con éxito cualquier problema que se le presente. El estudiante tomará mejores decisiones porque elegirá la mejor alternativa, pero basado en los datos, esto le servirá para que lo aplique en su vida diaria minimizando sus costos y maximizando sus beneficios.

## VIII. Referencias

- Abar, C. A., y Lavicza, Z. (2019). Underlying Theories for use of Digital Technologies in Mathematics Education. *Acta Scientiae*, 21(1), 39-54. Retrieved from <https://url2.cl/B7A1w>
- Aguirre, P. (2016). *Evaluación del efecto del software educativo online E-Mat 3-4 en los logros de aprendizaje de un grupo de alumnos y alumnas de 3ro básico* (Disertación doctoral). Recuperado de <https://url2.cl/5UJyi>
- Alarcón, P., Vargas, G. y Rosas, P. (2017). Uso de software interactivo en el aprendizaje de la matemática básica. *Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 10(2), 20-35. Recuperado de <https://url2.cl/URyM4>
- Alkan, A., Mertol, H. (2019). Teacher Candidates' State of Using Digital Educational Games. *International Journal of Evaluation and Research in Education* 8(2), 344–350. Retrieved from <https://url2.cl/CKl6d>
- Astudillo, A. (2017). *Diseño y aplicación de una estrategia didáctica para la comprensión del lenguaje algebraico*. Departamento de Matemáticas y Estadística. Recuperado de <https://url2.cl/ClxVH>
- Ávila, M. (2020). El teorema de pitágoras en el marco del modelo de van hiele: propuesta didáctica para el desarrollo de competencias en razonamiento matemático en estudiantes de noveno grado de la institución educativa anna vitiello. *Zona Próxima*, 30 (1), 33-62. Retrieved from <https://url2.cl/rnR6J>
- Azaña, M. (2018). *programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemáticas en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, el objeto aplicar el programa "SAGEMATH"* (Disertación doctoral). Recuperado de <https://url2.cl/qDLx8>
- Bazán, A., Backhoff, E., y Turullols, R. (2017). Oportunidades, experiencias y aprendizajes de las matemáticas: México en PISA 2012. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(3), 65-79. Retrieved from <https://url2.cl/tEVeE>

- Benavides, C. y Ramos, T. (2015). *influencia de las tecnologías de la información y la comunicación, en los procesos de refuerzo académico de la asignatura de la matemática en las y los estudiantes de octavo año de educación general básica*. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://url2.cl/QLWIW>
- Boaler, J. (2015). Fluency without fear: Research evidence on the best ways to learn math facts. Retrieved from <https://url2.cl/JGyM2>
- Camacho, M., Santos, M., y Martínez, R. (2018). Presentación: Resolución de problemas matemáticos: Tecnologías digitales, procesos cognitivos y metacognitivos y formación de profesores de matemáticas. *Educatio Siglo XXI*, 36(3), 13-20. recuperado de <https://url2.cl/weKk2>
- Cañizares, J. y Carbonero, C. (2009). *Currículum de educación física en primaria: Aclaraciones terminológica* (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Editorial deportiva.
- Cárdenas, G. (2018). *influencia del software educativo Winplot en el aprendizaje de las funciones cuadráticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria* (Tesis de maestría). Recuperado de <https://url2.cl/QAuqN>
- Curiel, M., y Waldir, F. (2018). Statistical Association and Mathematical Model between the Reading Comprehension and Mathematical Competence in Students Aspiring to Engineering Careers. *Contemporary Engineering Sciences.Hikari*, 11(48), 2391-2401. Retrieved from <https://url2.cl/jAuK1>
- Collaguazo, M. E. (2016). *Evaluación diagnóstica en el aprendizaje de la escritura del idioma inglés en el noveno año del Colegio Unida Educativa España de la ciudad de Quito en el año 2016*. Recuperado de <https://url2.cl/s2ewx>
- Díaz Sáez, K. M., Mejía Sosa, L. F., y Sanabria Muñoz, S. A. (2016). *Dificultades en la interpretación del lenguaje algebraico en la resolución de problemas que conducen a sistemas de ecuaciones lineales de los estudiantes del curso de álgebra y trigonometría de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Antioquia*. Recuperado de <https://url2.cl/ct6Yy>

- Encalada, I. y Delgado, R. (2018). *el uso del software educativo cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to. Año de secundaria*. (Disertación doctoral). Recuperado de <https://url2.cl/fEUcr>
- Espinoza, L., Vergara, A., y Valenzuela, D. (2017). La geometría escolar en crisis: *Una confrontación con la olvidada Óptica de Euclides*. *Premisa*, 19(74), 22-34. Recuperado de <https://url2.cl/F9wSa>
- Farias, P., y Cardoso, J. (2020). Teaching of Ordinary Differential Equations Using the Assumptions of the PBL Method. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 10(3), 7-20. Retrieved from <https://url2.cl/FWEYc>
- Galindo, M. (2015). *efectos del software educativo en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos* (Tesis de maestría). Recuperado de <https://url2.cl/98jlx>
- Garrote J, R., Pettersson, T., y Regueiro G, A. (2016). Educational software and pedagogical development: success factors in teachers training. *XVIII Scientific Convention on Engineering and Architecture*, 2(1), 21-25. Retrieved from <https://url2.cl/2WYBq>
- Gonzales, N., Mora, J. y Trelles, C. (2019). Information and Communication Technologies, Contrasting Teacher - Student Assessments in High Schools within Cuenca, Ecuador. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(3), 41-54. Retrieved from <https://url2.cl/HhcTS>
- Gonzalez, L., y Huicochea, R. (2015), Application of discordancy and significance statistical tests for the comparison of dacitic volcanism from the central part of the Mexican Volcanic Belt, *Nova Scientia*, 11 (2), 158-178. Retrieved from <https://url2.cl/U4Edc>
- Goñy, Z. (2009). *El desarrollo de la competencia matemática* (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Editorial Grao.
- Hernández, R. y Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill Education.

- Hidalgo, J. y Campoverde, G. (2017). *Incidencia del uso de las webquest en la calidad del aprendizaje en la asignatura de matemáticas en los estudiantes de octavo año de educación básica en la Unidad Educativa Hogar de Jesús, de la zona 5 distrito 09D21 circuito 09D21C1-02 de la provincia del Guayas cantón San Jacinto de Yaguachi, en el período 2015 - 2016*. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://url2.cl/GthKZ>
- Maravillas, J. A., Díaz, S. A., Salazar, J., y Andrade, D. S. (2019). Testing GeoGebra as an effective tool to improve the understanding of the concept of limit on engineering students. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1408(1), 1-6. Retrieved from <https://url2.cl/2JpdP>
- Martinez R. y Nortez A. (2019). ¿Hay diferencias en competencia matemática entre alumnos de un mismo curso? Un estudio con futuros maestros. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 102(1), 43-66. Retrieved from <https://url2.cl/d7Ka8>
- Mendoza, S., Castillo, D., Casillas, M. y Cortes, R. (2016). *Graficación de funciones en Winplot*. Recuperado de <https://url2.cl/nBzGW>
- Mejía, M. (2017). Estrategias didácticas para álgebra y funciones en segundo grado de educación general básica elemental. Recuperado de <https://url2.cl/CxjdN>
- Minedu. (2015). *Rutas de aprendizaje*. Recuperado de <https://goo.gl/uM6EaK>
- Minedu (2017). *Currículo nacional*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- Miotto, M., Constantino, E. y Oliveira, D. (2017). Technologies in Mathematics Lessons: What do Mathematics Teachers Say?. *Literacy Information and Computer Education Journal*, 8(1), 2482-2488. Retrieved from <https://url2.cl/8VtX4>
- Miranda, C., Canche, M., y Llanes, E. (2015). Use of educational software in mathematics teaching: Case yucatan, mexico. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 12(6), 121-128. Retrieved from <https://url2.cl/nK7XZ>

- Misutova, M., y Misut, M. (2015). Assessment with information technology support. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 177(22), 300-305. Retrieved from <https://url2.cl/ccsz8>
- Montes, P., Carrillo, C., y López, J. M. (2018). La noción de equivalencia en alumnos con discapacidad intelectual: construcción de su pensamiento algebraico. *Clame*, 31(2), 1332-1337. Recuperado de <https://url2.cl/VbFmQ>
- Namsone D. (2015). *What is the path to the competences evolutionary learning*. Rīga: University of Latvia.
- Núñez, L., Treviño, G., Reyes, G., Muñoz, R., Aguirre, C., y Jiménez, P. (2015). Using regression models for spatially interpolated monthly average rainfall in the Conchos River Basin. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(2), 201-213. Retrieved from <https://url2.cl/rWQUn>
- OCDE (2018). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo*. Recuperado de <https://url2.cl/wilaH>
- Oliņa Z. (2015). *General Overview of the Content of Compulsory Education*. Rīga: VISC.
- Osuna, C., y Díaz, K. (2019). El logro de los aprendizajes en matemáticas en PISA, ENLACE y PLANEA en adolescentes mexicanos. *Un análisis retrospectivo*. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 28(28), 1-24. Recuperado de: <https://url2.cl/XVXwl>
- Otzen, T., Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://url2.cl/txPIL>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., y Zaranis, N. (2017). Improving mathematics teaching in kindergarten with realistic mathematical education. *Early Childhood Education Journal*, 45(3), 369-378. Retrieved from <https://url2.cl/kJAbm>
- Parada E., Conde A. y Fiallo J. (2016). Mediación Digital e Interdisciplinariedad. *Aproximación al Estudio de la Variación/Digital Mediation and Interdisciplinarity:*

*an Approach to the Study of Variation. Bolema*, 30(56), 1031-1051. Retrieved from <https://url2.cl/kRMZP>

Pedrosa, I., Juarros-Basterretxea, A., Robles, J., y Basteiro, E. (2015). Goodness of fit tests in symmetric distributions, ¿ what statistic to use?. *Universitas Psychologica*, 14(1), 15-24. Retrieved from <https://url2.cl/CZx62>

Pino, L., Assis, A., y Castro, W. F. (2016). Towards a methodology for the characterization of teachers' didactic-mathematical knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1429-1456. Retrieved from <https://url2.cl/tvwfg>

Pinto, G. (2016). *uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento numérico* (Disertación doctoral). Recuperado de <https://url2.cl/Bpvdj>

Razo, A. (2018). La reforma integral de la educación media superior en el aula: *Política, evidencia y propuestas. Perfiles Educativos*, 40 (159), 90-111. Recuperado de: <https://url2.cl/QzRpr>

Rinne, L. F., Ye, A., & Jordan, N. C. (2017). Development of fraction comparison strategies: A latent transition analysis. *Developmental Psychology*, 53 (4), 713–730. Retrieved from <https://url2.cl/N9Qt4>

Saputra, A., Canaval, L. R., Fadiawati, N., Diawati, C., Setyorini, M., Kadaritna, N., y Kadaryanto, B. (2015). Visualizing Three-Dimensional Hybrid Atomic Orbitals Using Winplot: *An Application for Student Self Instruction. Journal of Chemical Education*, 92(1), 1557-1558. Retrieved from <https://url2.cl/hTvWP>

Schneider, M., Merz, S., Stricker, J., De Smedt, B., Torbeyns, J., Verschaffel, L., y Luwel, K. (2018). Associations of number line estimation with mathematical competence: A meta-analysis. *Child Development*, 89(5), 1467-1484. Retrieved from <https://url2.cl/dPhgt>

- Septia, T. y Llanes, E. (2019). Integrated mathematics books with ICT for senior high school. *International Conference on Mathematics and Science Education*, 2(1), 1-6. Retrieved from <https://url2.cl/NeDwt>
- Simoncini, V. (2016). Computational methods for linear matrix equations. *SIAM Review*, 58(3), 377-441. Retrieved from <https://url2.cl/aMyBr>
- Sunyono, S., Tania, L. y Saputra, A. (2016). Learning exercise using simple and real-time visualization tool to counter misconception about orbitals and quantum numbers. *Journal of Baltic Science Education*, 15 (4), 452-463. Recuperado de: <https://url2.cl/p9ePt>
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias* (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Universidad Complutense.
- Torrado, M.C. (2000). *Educación para el desarrollo de las competencias: Una propuesta para reflexionar*. (2.<sup>a</sup> ed.). Bogotá: Universidad Nacional.
- Tovar, J. y Santodomingo, T. (2018). *influencia del software winplot sobre el pensamiento variacional en estudiantes de grado décimo*. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://url2.cl/hN9Me>
- Turner, R. (2016). *Lessons from PISA 2012 about mathematical literacy: An illustrated essay*. PNA,10(2), 77-94. Retrieved from <https://url2.cl/FBjch>
- Turner, R., Blum, W., y Niss, M. (2015). *Using competencies to explain mathematical item demand: A work in progress*. (1.a ed.). Switzerland.:springer International.
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica* (2<sup>a</sup> ed.). Lima: San Marcos.
- Vidal, L., Gómez, F. y Ruiz, P. (2010). Software educativo. *Educación Médica Superior*, 24(1), 97-110. Recuperado de <https://url2.cl/a4h3D>

- Vieira, E.A.O., Silveira, A.C. y Martins, R.X.(2019).Heuristic Evaluation on Usability of Educational Games: A Systematic Review. *Informatics in Education*,18(2), 427–442. Retrieved from <https://url2.cl/gRC37>
- Vorobjovs, A. (2017). Adolescents' mathematical competence formation influencing factors. *Rural Environment Education Personality*, 5(10), 315-20. Retrieved from <https://url2.cl/QFeZs>
- Waldyr, F., Pitre, R. y Jiménez, C. (2018). Intrinsic motivation and its association with cognitive, actitudinal and previous knowledge processes in engineering students. *Contemporary Engineering Sciences*, 11(3), 129-138. Retrieved from <https://url2.cl/1KUQY>
- Xiang, K.(2018).*An Investigation and Comparison on Chinese and English Teachers' Use of Technology in Teaching Mathematics* (doctoral dissertation). Retrieved from <https://url2.cl/3EG>

## Anexos

### Anexo 1: Matriz de consistencia

#### Software winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria, 2020

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<b>Problema general</b> ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?.	<b>Objetivo general</b> Determinar el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.	<b>Hipótesis general</b> El Software Winplot tiene un efecto positivo en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020	<b>Variable independiente</b>  Software Winplot	<b>TIPO</b> Aplicada  <b>MÉTODO</b> Hipotético deductivo  <b>DISEÑO</b> Cuasi experimental	La población está constituida por los estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla.
<b>Problemas específicos</b> ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?.	<b>Objetivos específicos</b> Determinar el efecto del Software Winplot en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020	<b>Hipótesis específicas</b> El Software Winplot tiene un efecto positivo en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.			
¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas en	Determinar el efecto del Software Winplot en la comunicación de su comprensión sobre las	El Software Winplot tiene un efecto positivo en la comunicación de su comprensión sobre las			

estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?	relaciones algebraicas en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020	relaciones algebraicas en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.			
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>
¿Cuál es el efecto del Software Winplot en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?.	Determinar el efecto del Software Winplot en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.	El Software Winplot tiene un efecto positivo en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.	<b>Variable dependiente</b>  Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.		La muestra es no probabilística intencional. Estos son los estudiantes de 5 <sup>o</sup> C y 5 <sup>o</sup> D que son en total 30 estudiantes.
¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020?	Determinar el efecto del Software Winplot en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.	El Software Winplot tiene un efecto positivo en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020.			

## Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

### Prueba de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria

*Elaborado por Vicente Edgar Isase Camara*

Nombre: \_\_\_\_\_

Nº de orden: \_\_\_\_\_

Dimensión 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	Nota:
--	-------

1. Resuelve la siguiente situación: "Si al doble de la cantidad de monedas de 5 soles que tengo le sumo 1000 soles, juntaré más de 3700 soles. ¿cuántas monedas de 5 soles tengo como mínimo?"

**(1 punto)**

- a) 1345 monedas
- b) 1350 monedas
- c) 1351 monedas
- d) 1352 monedas

2. En una granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de 2 y 5 litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado?

**(1 punto)**

- a) 20 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros
- b) 20 botellas de 5 litros y 105 botellas de 2 litros
- c) 25 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros
- d) 20 botellas de 5 litros y 100 botellas de 2 litros

3. Una granja tiene cerdos y pavos, en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos cerdos y pavos hay?

**(1 punto)**

- a) 12 pavos y 22 cerdos
- b) 10 pavos y 21 cerdos
- c) 12 pavos y 23 cerdos
- d) 12 pavos y 22 cerdos

4. Hallar el término general en la siguiente sucesión. 3, 9, 19, 33, 51, .....

**(1 punto)**

- a)  $2n^2 + 2$
- b)  $2n^2 + 1$
- c)  $n^2 + 2$
- d)  $n^2 + 1$

5. Se tiene los siguientes datos en la siguiente tabla.

Día (x)	1	2	3	4
Ventas de celulares (y)	2	5	10	17

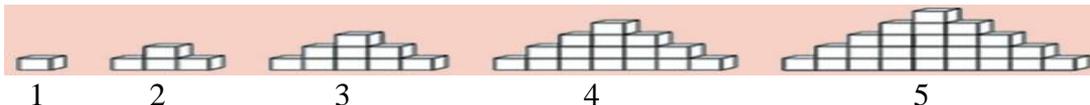
¿Cuál es la función que representa la venta de celulares?

**(1 punto)**

- a)  $y = x^2 + 2$
- b)  $y = x^2 + 2$
- c)  $y = x^2 + 1$
- d)  $y = x^2 + 2$

Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Nota:
---	-------

6. A partir del gráfico mostrado reconocer la función y hallar el valor de x.



	1	2	3	4	5	6
Bloque	1	2	3	4	5	6
Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x

- a) 46
- b) 26
- c) 16
- d) 36

**(1 punto)**

7. Se tiene la función  $y = x^2$ , si le agregamos dos unidades a la función ¿Evaluar en el punto  $x=3$ , en la nueva función?

**(1 punto)**

- a) 8
- b) 9
- c) 11
- d) 13

8. Se tiene el siguiente conjunto de datos, evaluar en  $x=6$

(1 punto)

x	y
1	5
2	7
3	9
4	11

- a) 13
- b) 14
- c) 15
- d) 16

9. En una bañera hay 200 litros de agua. Al quitar el tapón, se vacía a una velocidad constante de 40 litros por minuto. ¿Cuánto tiempo tarda en vaciarse?

(1 punto)

- a) 4 min
- b) 5 min
- c) 6 min
- d) 7 min

10. El precio de un viaje a cañete depende linealmente de los kilómetros recorridos. Por un trayecto de 140km pagamos S/17, si se recorren 360 km cuesta S/39. ¿Cuánto pagaremos si se recorre 400km?

(1 punto)

- a) S/40
- b) S/41
- c) S/42
- d) S/43

Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	Nota:
---	-------

11. Calcular el valor de  $x$  en el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{aligned} 2x + y &= 5 \\ x - y &= 13 \end{aligned}$$

(1 punto)

- a) 6
- b) 4
- c) 3
- d) 5

12. Resuelve y halla x\*y

(1 punto)

$$5x+4y = 7$$
$$10x + 15y = 42$$

- a) 7.2
- b) -7.1
- c) -7.2
- d) 7

13. Hallar el conjunto solución de la siguiente ecuación cuadrática.  $X^2 - 9x + 20 = 0$

(1 punto)

- a)  $cs = \{4,3\}$
- b)  $cs = \{4,5\}$
- c)  $cs = \{3,3\}$
- d)  $cs = \{5,3\}$

14. Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación cuadrática.  $X^2 - 5x + 6 \leq 0$

(1 punto)

- a)  $cs = [2,3]$
- b)  $cs = [1,3]$
- c)  $cs = [0,5]$
- d)  $cs = [4,3]$

15. Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación.  $(x-2)(x-3)(x-4) \geq 0$

(1 punto)

- a)  $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [4, +\infty \rangle$
- b)  $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 4] \cup [4, +\infty \rangle$
- c)  $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 5] \cup [4, +\infty \rangle$
- d)  $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [5, +\infty \rangle$

Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.	Nota:
--	-------

16. En el siguiente sistema de ecuaciones:

$$Y = 3x - 1$$
$$x - 3y = -13$$

Determinar si el sistema de ecuaciones tiene:

(1 punto)

- a) Solución única
- b) No hay solución
- c) Hay infinitas soluciones
- d) N.A.

17. Se tiene el siguiente sistema de ecuaciones

$$4x + 3y = 25$$

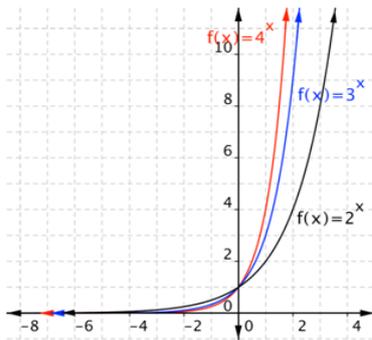
$$3x + 4y = 24$$

Luego, calcular  $b$  en la relación:  $b \cdot (x + y) + b = 3$

(1 punto)

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

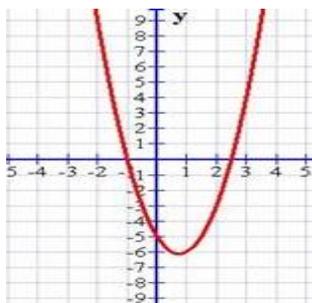
18. Calcular el punto de intersección de los 3 gráficos.



(1 punto)

- a) (0, 2)
- b) (0, 1)
- c) (1, 1)
- d) (1, 2)

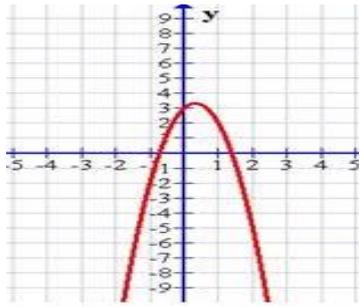
19. Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de las raíces de la ecuación?



(1 punto)

- a) Tiene 2 raíces positivas
- b) Tiene 2 raíces negativas
- c) Tiene 1 raíz positiva y otra negativa
- d) Tiene raíces complejas

20. Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de la función?



**(1 punto)**

- a) Es cóncava hacia arriba y tiene un punto máximo
- b) Es cóncava hacia abajo y tiene un mínimo
- c) Es cóncava hacia abajo y tiene un máximo
- d) Es cóncava hacia arriba y tiene un mínimo

### **Anexo 3: Programa**

Software winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria, 2020

#### **I. Datos generales**

- 1.1 Educación: EBR
- 1.2 Institución educativa: Ramón Castilla
- 1.3 Lugar: San Martín de Porres
- 1.4 Ciclo: VII
- 1.5 Grado y sección: 5C y 5D
- 1.6 Investigador: Mgtr. Vicente Edgar Isase Camara
- 1.7 Duración: desde 20 de abril hasta 11 de mayo
- 1.8 Semanas: 3 semanas
- 1.9 Duración de sesión: 1 hora

#### **II. Conceptualización**

El programa consta de un conjunto de procedimientos de educación sobre diversos temas utilizando el Software Winplot para que el estudiante mejore la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, la cual está formada por dimensiones e indicadores que se aplicaran mediante la valoración de una lista de cotejo.

#### **III. Fundamentación**

En la actualidad la competencia matemática en el mundo es fundamental debido a que se aplica en todo momento desde realizar las compras, preparar los alimentos y en los juegos donde involucre el azar. Es difícil vivir sin las matemáticas, por lo que muchos países se están especializando en una buena enseñanza, uno de los casos es Finlandia que ofrece a los estudiantes una educación de calidad donde los propios discentes establecen sus objetivos, resuelven problemas y completan su aprendizaje en base a resultados, esto les permitirá enfrentar con éxito sus estudios superiores e insertarse en el mundo laboral.

En ese sentido se aplicó un programa que constituye un conjunto de sesiones de aprendizaje empleando el Software Winplot que es una herramienta educativa que favorece a la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Lo que ayudará a que las actividades sean más dinámicas teniendo como protagonista al estudiante puesto que comprobará los resultados utilizando la computadora experimentando las herramientas que ofrece el software tales como gráfico de funciones y solución de ecuaciones, etc.

#### **IV. Objetivo**

Objetivo general del programa integrar conocimientos, habilidades en el uso del Software Winplot para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria.

#### **V. Descripción del programa**

El programa está conformado por sesiones de aprendizaje empleando el Software Winplot que pretende mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio. A continuación, se presenta un cuadro resumen que contiene todas las actividades realizadas durante la aplicación del Software Winplot en la institución educativa bajo estudio, estas actividades están en directa relación a las necesidades de los estudiantes de mejorar la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio utilizando el Software Winplot. Estas fueron seleccionadas con el fin de satisfacer los objetivos planteados en un comienzo del proceso y para dar respuesta a las necesidades que iban surgiendo a lo largo de éste. Además, cada actividad contiene su descripción y el conjunto de sesiones, capacidad, estrategias, recursos, tiempo.

## VI. Organización de las actividades de aprendizaje

Actividades	Competencia	Capacidades	Estrategias	Recursos	Tiempo
1. Pretest				cuestionario	1 hora
2. Aprendiendo a usar el Software Winplot	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.  -Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	Participación activa.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora
3. Resolviendo una ecuación lineal.	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.  -Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.  -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Participación activa.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora
4. Resolviendo una ecuación cuadrática	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.  -Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	Lluvia de ideas.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora

		-Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.			
5. Graficando una función cuadrática	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.  -Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.  -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Participación activa.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora
6. Evaluando una función lineal	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.  -Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.  -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Participación activa.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom.	1 hora
7. Evaluando una función cuadrática	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	Lluvia de ideas.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora

		<p>-Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</p> <p>-Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</p>			
8. Resolviendo un sistema de ecuaciones lineales	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<p>-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</p> <p>-Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</p>	Participación activa. Resolución de problemas.	<p>Cuaderno de trabajo de matemática.</p> <p>Software Winplot.</p> <p>Programa Zoom</p>	1 hora
9. Resolviendo una ecuación cuadrática	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<p>-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</p> <p>-Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</p>	Participación activa. Resolución de problemas.	<p>Cuaderno de trabajo de matemática.</p> <p>Software Winplot.</p> <p>Programa Zoom</p>	1 hora
10. Resolviendo una inecuación cuadrática	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<p>-Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</p> <p>-Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias</p>	Participación activa. Resolución de problemas.	<p>Cuaderno de trabajo de matemática.</p> <p>Software Winplot.</p> <p>Programa Zoom</p>	1 hora

11. Graficando funciones	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.  -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.	Lluvia de ideas.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora
12. Intersección de funciones	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.  -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.	Participación activa.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora
13. Calculando las raíces de una ecuación cuadrática	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.  -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.	Participación activa.  Resolución de problemas.	Cuaderno de trabajo de matemática.  Software Winplot.  Programa Zoom	1 hora
14. Prueba de salida				Cuestionario	1 hora

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

1/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Aprendiendo a usar el software winplot**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Resuelve una ecuación lineal.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca del sistema de ecuaciones lineales ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la resolución del sistema de ecuaciones lineales?

#### Problematización

- Juan le comenta a Luis, si el triple de la cantidad de monedas de 4 soles que tengo le sumo 900 soles, juntaré más de 3600 soles. ¿cuántas monedas de 4 soles tiene como mínimo Juan?"



#### Propósito de la sesión

- Determinar cuántas monedas de 4 soles tiene como mínimo Juan.

#### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante plantea un modelo matemático y utiliza la mejora estrategia para resolverlo.
- Los estudiantes resuelven el problema utilizando el software winplot.

#### **Cierre: 5 minutos**

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



El software winplot ayuda a resolver los problemas planteado por el docente

#### **V. TAREA EN CASA**

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

#### **IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para solucionar una ecuación lineal.		Resuelve una ecuación lineal utilizando el software winplot.	
	Criterios	Resuelve la ecuación lineal		Aplica el software winplot para resolver la ecuación.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

2/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Resolviendo una ecuación lineal**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para encontrar reglas generales.</li><li>• Resuelve una ecuación lineal e interpreta los resultados.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca del sistema de ecuaciones lineales ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la resolución del sistema de ecuaciones lineales?

#### Problematización

En una granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de 2 y 5 litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado?



#### Propósito de la sesión

- Determinar cuántas botellas de cada clase se han utilizado.

### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante plantea un modelo matemático y utiliza la mejora estrategia para el modelo matemático.
- Los estudiantes resuelven el problema utilizando el software winplot.
- Argumenta afirmaciones sobre las ecuaciones lineales.

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a resolver ecuaciones lineales.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para solucionar una ecuación lineal.		Resuelve una ecuación lineal utilizando el software winplot e interpreta resultados.	
	Criterios	Resuelve la ecuación lineal.		Utiliza el software winplot para resolver la ecuación y luego interpreta los resultados.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

3/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Resolviendo una ecuación cuadrática**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para encontrar reglas generales.</li><li>• Resuelve una ecuación cuadrática e interpreta los resultados.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de las ecuaciones cuadráticas ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la solución de una ecuación cuadrática?

#### Problematización

Día (x)	1	2	3	4
Ventas de celulares (y)	2	5	10	17

¿Cuál es la función que representa la venta de celulares?



### Propósito de la sesión

- Determinar la función que representa la venta de celulares.

### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante plantea un modelo matemático y utiliza la mejora estrategia para el modelo matemático.
- Los estudiantes resuelven el problema utilizando el software winplot.
- Argumenta afirmaciones sobre las ecuaciones cuadráticas.

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a resolver ecuaciones cuadráticas.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para solucionar una ecuación cuadrática.		Resuelve una ecuación cuadrática utilizando el software winplot e interpreta resultados.	
	Criterios	Resuelve la ecuación cuadrática.		Utiliza el software winplot para resolver la ecuación y luego interpreta los resultados.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

4/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Graficando una función cuadrática**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para identificar la función cuadrática</li><li>• Identifica una función cuadrática y afirma sobre relaciones y equivalencia de los datos.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de las funciones cuadráticas ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de una función cuadrática?

#### Problematización

A partir del gráfico mostrado reconocer la función y hallar el valor de x.

Bloque	1	2	3	4	5	6
Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x

### Propósito de la sesión

- Identificar la ecuación cuadrática y evaluar en un punto dado.



### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica la ecuación que representa el conjunto de datos.
- Los estudiantes identifican y grafican la función cuadrática utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia entre los datos sobre las funciones cuadráticas.

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a graficar funciones cuadráticas.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para identificar una ecuación cuadrática.		Resuelve una ecuación cuadrática utilizando el software winplot. Y luego afirma relaciones entre la variable.	
	Criterios	Identifica la ecuación cuadrática.		Utiliza el software winplot para grafica una ecuación y tabula algunos datos.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

5/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Evaluando una función lineal**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para identificar la función lineal</li><li>• Identifica una función lineal y afirma sobre relaciones y equivalencia de los datos.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

El docente da la bienvenida a los estudiantes.

- El docente entabla una conversación acerca de las funciones lineales ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de una función lineal?

#### Problematización

- En una bañera hay 200 litros de agua. Al quitar el tapón, se vacía a una velocidad constante de 40 litros por minuto. ¿Cuánto tiempo tarda en vaciarse?

#### Propósito de la sesión

- Determinar cuánto tiempo tarda en vaciarse la bañera.



### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica la ecuación lineal que representa el conjunto de datos.
- Los estudiantes grafican la función lineal utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca del tiempo tarda en vaciarse la bañera.

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



o El software winplot ayuda a graficar funciones lineales.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año.

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para identificar una función lineal.		Resuelve una ecuación lineal utilizando el software winplot. Y luego afirma relaciones entre la variable.	
	Criterios	Identifica la ecuación lineal.		Utiliza el software winplot para grafica una ecuación lineal y evalúa en el punto dado.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

6/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Evaluando una función cuadrática**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para identificar la función cuadrática.</li><li>• Identifica una función cuadrática y afirma sobre relaciones y equivalencia de los datos.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

El docente da la bienvenida a los estudiantes.

- El docente entabla una conversación acerca de las funciones lineales ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de una función cuadrática?

#### Problematización

Se tiene la función  $y = x^2$ , si le agregamos dos unidades a la función ¿Evaluar en el punto  $x=3$ , en la nueva función?

### Propósito de la sesión

- Determinar qué valor toma la nueva función en el punto dado.



### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica la función cuadrática que representa el conjunto de datos.
- Los estudiantes grafican la función lineal utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca de la función cuadrática

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a graficar funciones cuadráticas.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para identificar una función cuadrática.		Grafica una ecuación cuadrática utilizando el software winplot. Y luego afirma relaciones entre la variable.	
	Criterios	Identifica la ecuación cuadrática.		Utiliza el software winplot para grafica una ecuación cuadrática y evalúa en el punto dado.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

7/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Resolviendo un sistema de ecuaciones lineales**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para resolver el sistema de ecuación es lineales.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de los sistemas de ecuaciones lineales ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de un sistema de ecuaciones lineales?

#### Problematización

Calcular el valor de x en el siguiente sistema de ecuaciones.

$$2x + y = 5$$

$$x - y = 13$$

#### Propósito de la sesión

- Determinar la solución de un sistema de ecuaciones lineales.



#### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:

- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica el sistema de ecuaciones lineales
- Los estudiantes grafican el sistema de ecuaciones lineales utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca de un sistema de ecuaciones lineales.

#### **Cierre: 5 minutos**

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a graficar un sistema de ecuaciones

#### **V. TAREA EN CASA**

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

#### **IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para identificar un sistema de ecuaciones lineales.		Grafica un sistema de ecuaciones lineales utilizando el software winplot.	
	Criterios	Identifica un sistema de ecuaciones lineales.		Utiliza el software winplot para graficar un sistema de ecuaciones lineales.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

8/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Resolviendo una ecuación cuadrática**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para resolver una ecuación cuadrática.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de una ecuación cuadrática ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de una ecuación cuadrática?

#### Problematización

Hallar el conjunto solución de la siguiente ecuación cuadrática.  $X^2 - 9x + 20 = 0$

#### Propósito de la sesión

- Obtener la solución de una ecuación cuadrática.



#### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:

- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica una ecuación cuadrática.
- Los estudiantes grafican una ecuación cuadrática utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca de una ecuación cuadrática.

#### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a graficar una función cuadrática.

#### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

#### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para resolver una ecuación cuadrática.		Grafica una ecuación cuadrática utilizando el software winplot.	
	Criterios	Resuelve una ecuación cuadrática.		Utiliza el software winplot para graficar una ecuación cuadrática.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

9/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Resolviendo una inecuación cuadrática**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transforma el problema a un modelo matemático utilizando el software winplot.</li><li>• Utiliza la mejor estrategia para resolver una inecuación cuadrática.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de una inecuación cuadrática ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de una inecuación cuadrática?

#### Problematización

Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación cuadrática.  $X^2 - 5x + 6 \leq 0$

#### Propósito de la sesión

- Obtener la solución de una inecuación cuadrática.



#### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:

- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica una inecuación cuadrática.
- Los estudiantes grafican una inecuación cuadrática utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca de una inecuación cuadrática.

#### **Cierre: 5 minutos**

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



o El software winplot ayuda a graficar una inecuación cuadrática.

#### **V. TAREA EN CASA**

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

#### **IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para resolver una inecuación cuadrática.		Grafica una inecuación cuadrática utilizando el software winplot.	
	Criterios	Resuelve una inecuación cuadrática.		Utiliza el software winplot para graficar una inecuación cuadrática.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

10/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

#### Graficando funciones

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza la mejor estrategia para resolver una inecuación cuadrática.</li><li>• Argumenta afirmaciones acerca de las funciones</li></ul>

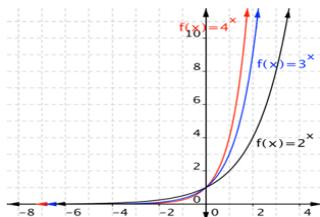
### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de una inecuación cuadrática ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de una inecuación cuadrática?

#### Problematización

- En el siguiente grafico hallar el punto de intersección de las curvas



#### Propósito de la sesión

- Obtener el punto de intersección de las curvas dadas.

### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica las funciones.
- Los estudiantes grafican las funciones utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca de las funciones.

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a graficar a funciones.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para hallar el punto de intersección de las funciones.		Grafica las funciones utilizando el software winplot.	
	Criterios	Calcula el punto de intersección de las funciones		Utiliza el software winplot para graficar las funciones.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

11/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Intersección de funciones**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza la mejor estrategia para intersecar funciones.</li><li>• Argumenta afirmaciones acerca de las funciones.</li></ul>

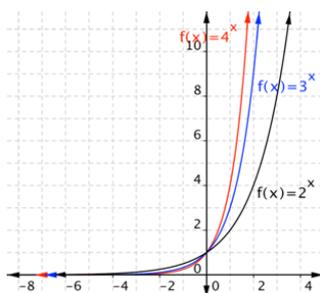
### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de las funciones ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot en la identificación de funciones?

#### Problematización

- En el siguiente grafico hallar el punto de intersección de las curvas



### Propósito de la sesión

- Obtener el punto de intersección de las curvas dadas.

### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica las funciones.
- Los estudiantes grafican las funciones utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca de las funciones.

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



- o El software winplot ayuda a calcular la intersección de funciones.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para hallar el punto de intersección de las funciones.		Grafica las funciones utilizando el software winplot.	
	Criterios	Calcula el punto de intersección de las funciones		Utiliza el software winplot para graficar las funciones.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE  
SESIÓN

12/12

Grado: Quinto de secundaria

Duración: 1 hora pedagógica

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Calculando las raíces de una ecuación cuadrática

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza la mejor estrategia identificar el tipo de raíces.</li><li>• Argumenta afirmaciones acerca de las raíces de una ecuación.</li></ul>

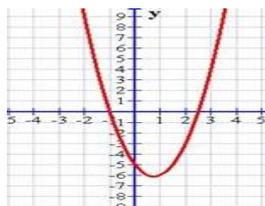
### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente entabla una conversación acerca de las raíces de una ecuación ¿Qué beneficios nos trae al desarrollar el programa aplicativo winplot para identificar las raíces de una ecuación?

#### Problematización

Se tiene la siguiente función cuadrática.



¿Qué puede afirmar acerca de las raíces de la ecuación?

### Propósito de la sesión

- Determinar el tipo de raíces de la ecuación.

### Desarrollo: 25 minutos

- Para desarrollar la sesión, el docente propone a los estudiantes lo siguiente:
- Abrir el software winplot y Explorar con la herramienta los diversos cálculos que nos brinda el software.
- El estudiante identifica la función cuadrática.
- Los estudiantes grafican la función utilizando el software winplot.
- Argumenta relaciones y equivalencia acerca de la función.

### Cierre: 5 minutos

- Cada estudiante participa dando su opinión sobre el resultado del problema.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente conduce a que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión:



El software winplot ayuda a calcular el tipo de raíces de la ecuación cuadrática.

### V. TAREA EN CASA

Plantear ejercicio similar a lo aprendido.

### IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plataforma Zoom
- Texto de Secundaria de quinto año

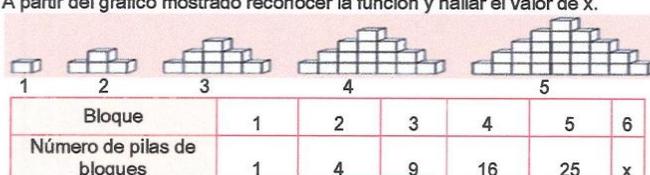
### Lista de cotejo

	Indicadores de desempeño	Utiliza la mejor estrategia para hallar el tipo de raíces de la ecuación cuadrática.		Grafica la función utilizando el software winplot.	
	Criterios	Identifica el tipo de raíces de la ecuación.		Utiliza el software winplot para graficar la función.	
	Estudiantes	Si	No	Si	no
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

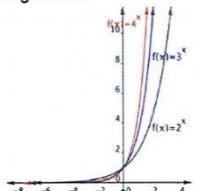
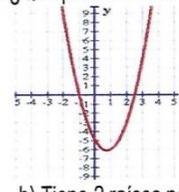
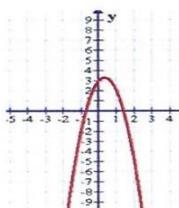
### Anexo 4: Certificados de validación de los instrumentos



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias														
		Si	No	Si	No	Si	No															
<b>DIMENSIÓN 1: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
1	Resuelve la siguiente situación: "Si al doble de la cantidad de monedas de 5 soles que tengo le sumo 1000 soles, juntaré más de 3700 soles. ¿Cuántas monedas de 5 soles tengo como mínimo?" a) 1345 monedas b) 1350 monedas c) 1351 monedas d) 1352 monedas	✓		✓		✓																
2	En una granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de 2 y 5 litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado? a) 20 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros b) 20 botellas de 5 litros y 105 botellas de 2 litros c) 25 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros d) 20 botellas de 5 litros y 100 botellas de 2 litros	✓		✓		✓																
3	Una granja tiene cerdos y pavos, en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos cerdos y pavos hay? a) 12 pavos y 22 cerdos b) 10 pavos y 21 cerdos c) 12 pavos y 23 cerdos d) 12 pavos y 22 cerdos	✓		✓		✓																
4	Hallar el término general en la siguiente sucesión. 3, 9, 19, 33, 51, ..... a) $2n^2 + 2$ b) $2n^2 + 1$ c) $n^2 + 2$ d) $n^2 + 1$	✓		✓		✓																
5	Se tiene los siguientes datos en la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Día (x)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ventas de celulares (y)</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>17</td> </tr> </table> ¿Cuál es la función que representa la venta de celulares? a) $y = x^2 + 2$ b) $y = x^2 + 2$ c) $y = x^2 + 1$ d) $y = x^2 + 2$	Día (x)	1	2	3	4	Ventas de celulares (y)	2	5	10	17	✓		✓		✓						
Día (x)	1	2	3	4																		
Ventas de celulares (y)	2	5	10	17																		
<b>DIMENSIÓN 2: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
6	A partir del grafico mostrado reconocer la función y hallar el valor de x.  <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Bloque</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Número de pilas de bloques</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>x</td> </tr> </table> a) 46 b) 26 c) 16 d) 36	Bloque	1	2	3	4	5	6	Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x	✓		✓		✓		
Bloque	1	2	3	4	5	6																
Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x																

7	Se tiene la función $y = x^2$ , si le agregamos dos unidades a la función ¿Evaluar en el punto $x=3$ , en la nueva función? a) 8 b) 9 c) 11 d) 13	✓		✓		✓												
8	Se tiene el siguiente conjunto de datos, evaluar en $x=6$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> a) 13 b) 14 c) 15 d) 16	x	y	1	5	2	7	3	9	4	11	✓		✓		✓		
x	y																	
1	5																	
2	7																	
3	9																	
4	11																	
9	En una bañera hay 200 litros de agua. Al quitar el tapón, se vacía a una velocidad constante de 40 litros por minuto. ¿Cuánto tiempo tarda en vaciarse? a) 4 min b) 5 min c) 6 min d) 7 min	✓		✓		✓												
10	El precio de un viaje a cañete depende linealmente de los kilómetros recorridos. Por un trayecto de 140km pagamos S/17, si se recorren 360 km cuesta S/39. ¿Cuánto pagaremos si se recorre 400km? a) S/40 b) S/41 c) S/42 d) S/43	✓		✓		✓												
<b>DIMENSIÓN 3: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR REGLAS GENERALES.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>											
11	Calcula el valor de $x$ en el siguiente sistema de ecuaciones: $2x + y = 5$ ; $x - y = 13$ a) 6 b) 4 c) 3 d) 5	✓		✓		✓												
12	Resuelve y halla $x,y$ $5x+4y = 7$ $10x + 15y = 42$ a) 7.2 b) -7.1 c) -7.2 d) 7	✓		✓		✓												
13	Hallar el conjunto solución de la siguiente ecuación cuadrática. $x^2 - 9x + 20 = 0$ a) $cs=\{4,3\}$ b) $cs=\{4,5\}$ c) $cs=\{3,3\}$ d) $cs=\{5,3\}$	✓		✓		✓												
14	Hallar el conjunto solución de la siguiente inequación cuadrática. $x^2 - 5x + 6 \leq 0$ a) $cs=[2,3]$ b) $cs=[1,3]$ c) $cs=[0,5]$ d) $cs=[4,3]$	✓		✓		✓												
15	Hallar el conjunto solución de la siguiente inequación. $(x-2)(x-3)(x-4) \geq 0$ a) $cs=<-\infty,2] \cup [2,3] \cup [4,+\infty >$ b) $cs=<-\infty,2] \cup [2,4] \cup [4,+\infty >$ c) $cs=<-\infty,2] \cup [2,5] \cup [4,+\infty >$ d) $cs=<-\infty,2] \cup [2,3] \cup [5,+\infty >$	✓		✓		✓												
<b>DIMENSIÓN 4: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>											
16	En el siguiente sistema de ecuaciones: $Y=3x-1$ ; $x-3y=-13$ Determinar si el sistema de ecuaciones tiene: a) Solución única b) No hay solución c) Hay infinitas soluciones d) N.A	✓		✓		✓												
17	Se tiene el siguiente sistema de ecuaciones: $4x + 3y = 25$ ; $3x + 4y = 24$ , luego calcular $b$ en la relación, $b(x + y) + b = 32$ a) 3 b) 4 c) 5 d) 6	✓		✓		✓												

18	<p>Calcular el punto de intersección de los 3 gráficos.</p>  <p>a) (0, 2)      b) (0, 1)      c) (1, 1)      d) (1, 2)</p>	✓		✓		✓		
19	<p>Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de las raíces de la ecuación?</p>  <p>a) Tiene 2 raíces positivas      b) Tiene 2 raíces negativas c) Tiene 1 raíz positiva y otra negativa      d) Tiene raíces complejas</p>	✓		✓		✓		
20	<p>Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de la función?</p>  <p>a) Es cóncava hacia arriba y tiene un punto máximo      b) Es cóncava hacia abajo y tiene un mínimo c) Es cóncava hacia abajo y tiene un máximo      d) Es cóncava hacia arriba y tiene un mínimo</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dra. Cadenillas Albormoz Violeta    DNI: 09748659

Especialidad del validador: Metodóloga

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 12 del 2019

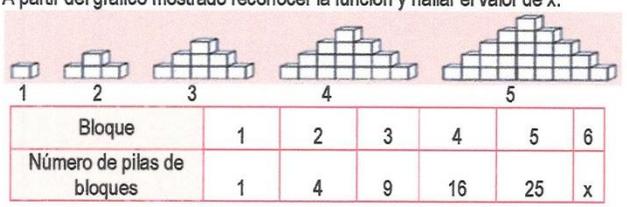
Cadenillas A

Dra. Violeta Cadenillas Albormoz

CPPE: 1003748659

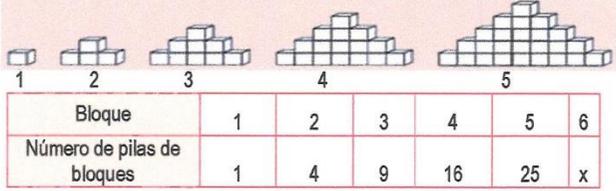
**Firma del Experto Informante.**

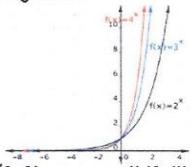
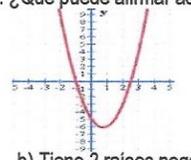
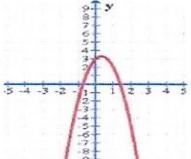
**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias														
		Si	No	Si	No	Si	No															
<b>DIMENSIÓN 1: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
1	Resuelve la siguiente situación: "Si al doble de la cantidad de monedas de 5 soles que tengo le sumo 1000 soles, juntaré más de 3700 soles. ¿Cuántas monedas de 5 soles tengo como mínimo?"  a) 1345 monedas b) 1350 monedas c) 1351 monedas d) 1352 monedas	✓		✓		✓																
2	En una granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de 2 y 5 litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado?  a) 20 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros b) 20 botellas de 5 litros y 105 botellas de 2 litros c) 25 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros d) 20 botellas de 5 litros y 100 botellas de 2 litros	✓		✓		✓																
3	Una granja tiene cerdos y pavos, en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos cerdos y pavos hay?  a) 12 pavos y 22 cerdos b) 10 pavos y 21 cerdos c) 12 pavos y 23 cerdos d) 12 pavos y 22 cerdos	✓		✓		✓																
4	Hallar el término general en la siguiente sucesión. 3, 9, 19, 33, 51, ..... a) $2n^2+2$ b) $2n^2+1$ c) $n^2+2$ d) $n^2+1$	✓		✓		✓																
5	Se tiene los siguientes datos en la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Día (x)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ventas de celulares (y)</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>17</td> </tr> </table> ¿Cuál es la función que representa la venta de celulares?  a) $y = x^2 + 2$ b) $y = x^2 + 2$ c) $y = x^2 + 1$ d) $y = x^2 + 2$	Día (x)	1	2	3	4	Ventas de celulares (y)	2	5	10	17	✓		✓		✓						
Día (x)	1	2	3	4																		
Ventas de celulares (y)	2	5	10	17																		
<b>DIMENSIÓN 2: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
6	A partir del gráfico mostrado reconocer la función y hallar el valor de x.  <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Bloque</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Número de pilas de bloques</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>x</td> </tr> </table> a) 46 b) 26 c) 16 d) 36	Bloque	1	2	3	4	5	6	Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x	✓		✓		✓		
Bloque	1	2	3	4	5	6																
Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x																

7	Se tiene la función $y = x^2$ , si le agregamos dos unidades a la función ¿Evaluar en el punto $x=3$ , en la nueva función? a) 8 b) 9 c) 11 d) 13	✓		✓		✓											
8	Se tiene el siguiente conjunto de datos, evaluar en $x=6$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> a) 13 b) 14 c) 15 d) 16	x	y	1	5	2	7	3	9	4	11	✓		✓		✓	
x	y																
1	5																
2	7																
3	9																
4	11																
9	En una bañera hay 200 litros de agua. Al quitar el tapón, se vacía a una velocidad constante de 40 litros por minuto. ¿Cuánto tiempo tarda en vaciarse? a) 4 min b) 5 min c) 6 min d) 7 min	✓		✓		✓											
10	El precio de un viaje a cañete depende linealmente de los kilómetros recorridos. Por un trayecto de 140km pagamos S/17, si se recorren 360 km cuesta S/39. ¿Cuánto pagaremos si se recorre 400km? a) S/40 b) S/41 c) S/42 d) S/43	✓		✓		✓											
<b>DIMENSIÓN 3: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR REGLAS GENERALES.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>										
11	Calcula el valor de $x$ en el siguiente sistema de ecuaciones: $2x + y = 5$ ; $x - y = 13$ a) 6 b) 4 c) 3 d) 5	✓		✓		✓											
12	Resolver el sistema de ecuaciones y calcular $x,y$ $5x + 4y = 7$ $10x + 15y = 42$ a) 7.2 b) -7.1 c) -7.2 d) 7	✓		✓		✓											
13	Hallar el conjunto solución de la siguiente ecuación cuadrática. $x^2 - 9x + 20 = 0$ a) $cs = \{4,3\}$ b) $cs = \{4,5\}$ c) $cs = \{3,3\}$ d) $cs = \{5,3\}$	✓		✓		✓											
14	Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación cuadrática. $x^2 - 5x + 6 \leq 0$ a) $cs = [2,3]$ b) $cs = [1,3]$ c) $cs = [0,5]$ d) $cs = [4,3]$	✓		✓		✓											
15	Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación. $(x-2)(x-3)(x-4) \geq 0$ a) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [4, +\infty \rangle$ b) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 4] \cup [4, +\infty \rangle$ c) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 5] \cup [4, +\infty \rangle$ d) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [5, +\infty \rangle$	✓		✓		✓											
<b>DIMENSIÓN 4: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>										
16	En el siguiente sistema de ecuaciones: $Y = 3x - 1$ ; $x - 3y = -13$ Determinar si el sistema de ecuaciones tiene: a) Solución única b) No hay solución c) Hay infinitas soluciones d) N.A	✓		✓		✓											
17	Se tiene el siguiente sistema de ecuaciones: $4x + 3y = 25$ ; $3x + 4y = 24$ , luego calcular $b$ en la relación, $b(x + y) + b = 32$ a) 3 b) 4 c) 5 d) 6	✓		✓		✓											

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias														
		Si	No	Si	No	Si	No															
<b>DIMENSIÓN 1: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
1	Resuelve la siguiente situación: "Si al doble de la cantidad de monedas de 5 soles que tengo le sumo 1000 soles, juntaré más de 3700 soles. ¿Cuántas monedas de 5 soles tengo como mínimo?" a) 1345 monedas b) 1350 monedas c) 1351 monedas d) 1352 monedas	✓		✓		✓																
2	En una granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de 2 y 5 litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado? a) 20 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros b) 20 botellas de 5 litros y 105 botellas de 2 litros c) 25 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros d) 20 botellas de 5 litros y 100 botellas de 2 litros	✓		✓		✓																
3	Una granja tiene cerdos y pavos, en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos cerdos y pavos hay? a) 12 pavos y 22 cerdos b) 10 pavos y 21 cerdos c) 12 pavos y 23 cerdos d) 12 pavos y 22 cerdos	✓		✓		✓																
4	Hallar el término general en la siguiente sucesión. 3, 9, 19, 33, 51, ..... a) $2n^2 + 2$ b) $2n^2 + 1$ c) $n^2 + 2$ d) $n^2 + 1$	✓		✓		✓																
5	Se tiene los siguientes datos en la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Día (x)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ventas de celulares (y)</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>17</td> </tr> </table> ¿Cuál es la función que representa la venta de celulares? a) $y = x^2 + 2$ b) $y = x^2 + 2$ c) $y = x^2 + 1$ d) $y = x^2 + 2$	Día (x)	1	2	3	4	Ventas de celulares (y)	2	5	10	17	✓		✓		✓						
Día (x)	1	2	3	4																		
Ventas de celulares (y)	2	5	10	17																		
<b>DIMENSIÓN 2: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
6	A partir del grafico mostrado reconocer la función y hallar el valor de x.  <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Bloque</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Número de pilas de bloques</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>x</td> </tr> </table> a) 46 b) 26 c) 16 d) 36	Bloque	1	2	3	4	5	6	Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x	✓		✓		✓		
Bloque	1	2	3	4	5	6																
Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x																

18	Calcular el punto de intersección de los 3 gráficos.  a) (0, 2)    b) (0, 1)    c) (1, 1)    d) (1, 2)	✓	✓	✓			
19	Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de las raíces de la ecuación?  a) Tiene 2 raíces positivas    b) Tiene 2 raíces negativas c) Tiene 1 raíz positiva y otra negativa    d) Tiene raíces complejas	✓	✓	✓			
20	Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de la función?  a) Es cóncava hacia arriba y tiene un punto máximo    b) Es cóncava hacia abajo y tiene un mínimo c) Es cóncava hacia abajo y tiene un máximo    d) Es cóncava hacia arriba y tiene un mínimo	✓	✓	✓			

Observaciones (precisar si hay suficiencia): EXISTE SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [X]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DR. ULISES CORDOYA GARCIA    DNI: 06658910

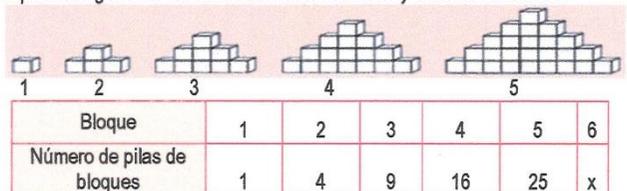
Especialidad del validador: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

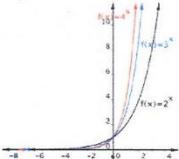
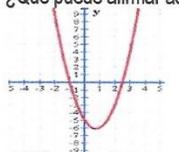
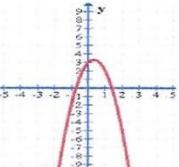
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 12 del 2019  
  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias														
		Si	No	Si	No	Si	No															
<b>DIMENSIÓN 1: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
1	Resuelve la siguiente situación: "Si al doble de la cantidad de monedas de 5 soles que tengo le sumo 1000 soles, juntaré más de 3700 soles. ¿Cuántas monedas de 5 soles tengo como mínimo?"  a) 1345 monedas b) 1350 monedas c) 1351 monedas d) 1352 monedas	✓		✓		✓																
2	En una granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de 2 y 5 litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado?  a) 20 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros b) 20 botellas de 5 litros y 105 botellas de 2 litros c) 25 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros d) 20 botellas de 5 litros y 100 botellas de 2 litros	✓		✓		✓																
3	Una granja tiene cerdos y pavos, en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos cerdos y pavos hay?  a) 12 pavos y 22 cerdos b) 10 pavos y 21 cerdos c) 12 pavos y 23 cerdos d) 12 pavos y 22 cerdos	✓		✓		✓																
4	Hallar el término general en la siguiente sucesión. 3, 9, 19, 33, 51, ..... a) $2n^2 + 2$ b) $2n^2 + 1$ c) $n^2 + 2$ d) $n^2 + 1$																					
5	Se tiene los siguientes datos en la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Día (x)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ventas de celulares (y)</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>17</td> </tr> </table> ¿Cuál es la función que representa la venta de celulares?  a) $y = x^2 + 2$ b) $y = x^2 + 2$ c) $y = x^2 + 1$ d) $y = x^2 + 2$	Día (x)	1	2	3	4	Ventas de celulares (y)	2	5	10	17	✓		✓		✓						
Día (x)	1	2	3	4																		
Ventas de celulares (y)	2	5	10	17																		
<b>DIMENSIÓN 2: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
6	A partir del gráfico mostrado reconocer la función y hallar el valor de x.  <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Bloque</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Número de pilas de bloques</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>x</td> </tr> </table> a) 46 b) 26 c) 16 d) 36	Bloque	1	2	3	4	5	6	Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x	✓		✓		✓		
Bloque	1	2	3	4	5	6																
Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x																

7	Se tiene la función $y = x^2$ , si le agregamos dos unidades a la función ¿Evaluar en el punto $x=3$ , en la nueva función? a) 8 b) 9 c) 11 d) 13	✓		✓		✓											
8	Se tiene el siguiente conjunto de datos, evaluar en $x=6$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> a) 13 b) 14 c) 15 d) 16	x	y	1	5	2	7	3	9	4	11	✓		✓		✓	
x	y																
1	5																
2	7																
3	9																
4	11																
9	En una bañera hay 200 litros de agua. Al quitar el tapón, se vacía a una velocidad constante de 40 litros por minuto. ¿Cuánto tiempo tarda en vaciarse? a) 4 min b) 5 min c) 6 min d) 7 min	✓		✓		✓											
10	El precio de un viaje a cañete depende linealmente de los kilómetros recorridos. Por un trayecto de 140km pagamos S/17, si se recorren 360 km cuesta S/39. ¿Cuánto pagaremos si se recorre 400km? a) S/40 b) S/41 c) S/42 d) S/43	✓		✓		✓											
<b>DIMENSIÓN 3: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR REGLAS GENERALES.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>										
11	Calcula el valor de $x$ en el siguiente sistema de ecuaciones: $2x + y = 5$ ; $x - y = 13$ a) 6 b) 4 c) 3 d) 5	✓		✓		✓											
12	Resolver el sistema de ecuaciones y calcular $x,y$ $5x + 4y = 7$ $10x + 15y = 42$ a) 7.2 b) -7.1 c) -7.2 d) 7	✓		✓		✓											
13	Hallar el conjunto solución de la siguiente ecuación cuadrática. $x^2 - 9x + 20 = 0$ a) $cs = \{4,3\}$ b) $cs = \{4,5\}$ c) $cs = \{3,3\}$ d) $cs = \{5,3\}$	✓		✓		✓											
14	Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación cuadrática. $x^2 - 5x + 6 \leq 0$ a) $cs = [2,3]$ b) $cs = [1,3]$ c) $cs = [0,5]$ d) $cs = [4,3]$	✓		✓		✓											
15	Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación. $(x-2)(x-3)(x-4) \geq 0$ a) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [4, +\infty \rangle$ b) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 4] \cup [4, +\infty \rangle$ c) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 5] \cup [4, +\infty \rangle$ d) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [5, +\infty \rangle$	✓		✓		✓											
<b>DIMENSIÓN 4: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>										
16	En el siguiente sistema de ecuaciones: $Y = 3x - 1$ ; $x - 3y = -13$ Determinar si el sistema de ecuaciones tiene: a) Solución única b) No hay solución c) Hay infinitas soluciones d) N.A	✓		✓		✓											
17	Se tiene el siguiente sistema de ecuaciones: $4x + 3y = 25$ ; $3x + 4y = 24$ , luego calcular $b$ en la relación, $b(x + y) + b = 32$ a) 3 b) 4 c) 5 d) 6	✓		✓		✓											

18	Calcular el punto de intersección de los 3 gráficos. 								
19	Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de las raíces de la ecuación? 								
20	Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de la función? 								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *aplicable*

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Sr/ Mg: *Merodio Rivera Alejandro*    DNI: *38903439*

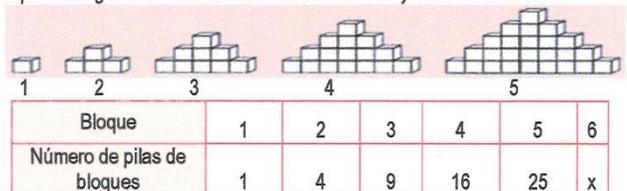
Especialidad del validador: *Psicología*

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

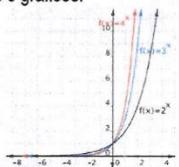
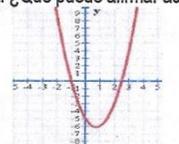
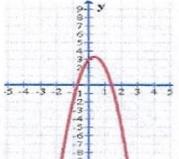
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

*14* de *12* del 20*19*  
  
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias														
		Si	No	Si	No	Si	No															
<b>DIMENSIÓN 1: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
1	Resuelve la siguiente situación: "Si al doble de la cantidad de monedas de 5 soles que tengo le sumo 1000 soles, juntaré más de 3700 soles. ¿Cuántas monedas de 5 soles tengo como mínimo?"  a) 1345 monedas b) 1350 monedas c) 1351 monedas d) 1352 monedas	✓		✓		✓																
2	En una granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de 2 y 5 litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado?  a) 20 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros b) 20 botellas de 5 litros y 105 botellas de 2 litros c) 25 botellas de 5 litros y 110 botellas de 2 litros d) 20 botellas de 5 litros y 100 botellas de 2 litros	✓		✓		✓																
3	Una granja tiene cerdos y pavos, en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos cerdos y pavos hay?  a) 12 pavos y 22 cerdos b) 10 pavos y 21 cerdos c) 12 pavos y 23 cerdos d) 12 pavos y 22 cerdos	✓		✓		✓																
4	Hallar el término general en la siguiente sucesión. 3, 9, 19, 33, 51, ..... a) $2n^2 + 2$ b) $2n^2 + 1$ c) $n^2 + 2$ d) $n^2 + 1$																					
5	Se tiene los siguientes datos en la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Día (x)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ventas de celulares (y)</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>17</td> </tr> </table> ¿Cuál es la función que representa la venta de celulares?  a) $y = x^2 + 2$ b) $y = x^2 + 2$ c) $y = x^2 + 1$ d) $y = x^2 + 2$	Día (x)	1	2	3	4	Ventas de celulares (y)	2	5	10	17	✓		✓		✓						
Día (x)	1	2	3	4																		
Ventas de celulares (y)	2	5	10	17																		
<b>DIMENSIÓN 2: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.</b>																						
6	A partir del gráfico mostrado reconocer la función y hallar el valor de x.  <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Bloque</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Número de pilas de bloques</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>x</td> </tr> </table> a) 46 b) 26 c) 16 d) 36	Bloque	1	2	3	4	5	6	Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x	✓		✓		✓		
Bloque	1	2	3	4	5	6																
Número de pilas de bloques	1	4	9	16	25	x																

7	Se tiene la función $y = x^2$ , si le agregamos dos unidades a la función ¿Evaluar en el punto $x=3$ , en la nueva función? a) 8 b) 9 c) 11 d) 13	✓		✓		✓											
8	Se tiene el siguiente conjunto de datos, evaluar en $x=6$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> a) 13 b) 14 c) 15 d) 16	x	y	1	5	2	7	3	9	4	11	✓		✓		✓	
x	y																
1	5																
2	7																
3	9																
4	11																
9	En una bañera hay 200 litros de agua. Al quitar el tapón, se vacía a una velocidad constante de 40 litros por minuto. ¿Cuánto tiempo tarda en vaciarse? a) 4 min b) 5 min c) 6 min d) 7 min	✓		✓		✓											
10	El precio de un viaje a cañete depende linealmente de los kilómetros recorridos. Por un trayecto de 140km pagamos S/17, si se recorren 360 km cuesta S/39. ¿Cuánto pagaremos si se recorre 400km? a) S/40 b) S/41 c) S/42 d) S/43	✓		✓		✓											
<b>DIMENSIÓN 3: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR REGLAS GENERALES.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>										
11	Calcula el valor de $x$ en el siguiente sistema de ecuaciones: $2x + y = 5$ ; $x - y = 13$ a) 6 b) 4 c) 3 d) 5	✓		✓		✓											
12	Resolver el sistema de ecuaciones y calcular $x,y$ $5x + 4y = 7$ $10x + 15y = 42$ a) 7.2 b) -7.1 c) -7.2 d) 7	✓		✓		✓											
13	Hallar el conjunto solución de la siguiente ecuación cuadrática. $x^2 - 9x + 20 = 0$ a) $cs = \{4,3\}$ b) $cs = \{4,5\}$ c) $cs = \{3,3\}$ d) $cs = \{5,3\}$	✓		✓		✓											
14	Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación cuadrática. $x^2 - 5x + 6 \leq 0$ a) $cs = [2,3]$ b) $cs = [1,3]$ c) $cs = [0,5]$ d) $cs = [4,3]$	✓		✓		✓											
15	Hallar el conjunto solución de la siguiente inecuación. $(x-2)(x-3)(x-4) \geq 0$ a) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [4, +\infty \rangle$ b) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 4] \cup [4, +\infty \rangle$ c) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 5] \cup [4, +\infty \rangle$ d) $cs = \langle -\infty, 2 \rangle \cup [2, 3] \cup [5, +\infty \rangle$	✓		✓		✓											
<b>DIMENSIÓN 4: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>										
16	En el siguiente sistema de ecuaciones: $Y = 3x - 1$ ; $x - 3y = -13$ Determinar si el sistema de ecuaciones tiene: a) Solución única b) No hay solución c) Hay infinitas soluciones d) N.A	✓		✓		✓											
17	Se tiene el siguiente sistema de ecuaciones: $4x + 3y = 25$ ; $3x + 4y = 24$ , luego calcular $b$ en la relación, $b(x + y) + b = 32$ a) 3 b) 4 c) 5 d) 6	✓		✓		✓											

18	Calcular el punto de intersección de los 3 gráficos. 	✓	✓	✓			
	a) (0, 2)      b) (0, 1)      c) (1, 1)      d) (1, 2)						
19	Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de las raíces de la ecuación? 	✓	✓	✓			
	a) Tiene 2 raíces positivas      b) Tiene 2 raíces negativas c) Tiene 1 raíz positiva y otra negativa      d) Tiene raíces complejas						
20	Se tiene la siguiente función cuadrática. ¿Qué puede afirmar acerca de la función? 	✓	✓	✓			
	a) Es cóncava hacia arriba y tiene un punto máximo      b) Es cóncava hacia abajo y tiene un mínimo c) Es cóncava hacia abajo y tiene un máximo      d) Es cóncava hacia arriba y tiene un mínimo						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): EXISTE SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: PADILLA CABALLERO, JESÚS ..... DNI: 25861071 .....

Especialidad del validador: METODÓLOGO / TEMÁTICO .....

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 20.....  
  
 Dr. Jesús Emilio Agustín  
 Padilla Caballero  
 Firma del Experto Informante.  
 D.N.I. 6125661071

### Anexo 5: Prueba de confiabilidad de los instrumentos

ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
2	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
3	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
4	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
8	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
9	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
10	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
11	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
12	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
15	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
16	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
17	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Se aplicó KR- 20:  $Confiabilidad = \frac{20}{20-1} \left[ 1 - \frac{4.0025}{21.0395} \right] = 0,852$

**El resultado nos indica que el instrumento de la variable resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio es altamente confiable con una puntuación de 0,852**

## **Anexo 6: Artículo científico**

### **Software winplot en la resolución de problemas**

Autor: Mgtr. Isase Camara Vicente Edgar

Correo electrónico: isasevic@hotmail.com

Estudiante de la Escuela de Posgrado Programa Académico Doctorado en Educación

#### **Resumen**

El objetivo de la investigación estuvo centrado en determinar el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio de la muestra estudiada. En cuanto a la metodología la investigación es de tipo aplicada y el diseño utilizado es cuasi experimental. La población estuvo conformada por 65 estudiantes de quinto de secundaria de quinto de secundaria de la institución educativa Ramón castilla y la muestra estuvo constituida por 15 estudiantes en el grupo control y 15 estudiantes en el grupo experimental, donde se aplicó el pretest, luego se desarrolló 12 sesiones y por último el postest. El muestreo fue no probabilístico intencional.

Para la recolección de los datos se utilizó la técnica evaluación diagnóstica y el instrumento una prueba de resolución de problemas que contiene 20 preguntas para medir la variable resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. El procesamiento de datos se realizó con el software SPSS (versión 24).

Se realizó el análisis descriptivo a través de la distribución de frecuencias, gráfico de barras y las tablas de contingencias y el análisis inferencial a través de la prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis general, se obtuvo un  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha=0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico). Entonces, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , por lo tanto, hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

*Palabras claves:* Software winplot, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

## **Abstract**

The objective of the research was focused on determining the effect of the Winplot Software on solving problems of regularity, equivalence and change of the studied sample. Regarding the methodology, the research is applied and the design used is quasi-experimental. The population was made up of 65 students from the fifth year of secondary school from the fifth year of secondary school of the Ramón Castilla educational institution, and the sample consisted of 15 students in the control group and 15 students in the experimental group, where the pretest was applied, then it was developed 12 sessions and finally the posttest. Sampling was intentional non-probability.

For the data collection, the diagnostic evaluation technique and the instrument, a problem-solving test that contains 20 questions to measure the variable, used to solve problems of regularity, equivalence and change were used. The data processing was carried out with the SPSS software (version 24).

Descriptive analysis was performed through the frequency distribution, bar graph and contingency tables and inferential analysis through the Mann-Whitney U test to test the general hypothesis, a  $p\text{-value} = 0.00 < \alpha = 0.05$  and  $Z = -4,734 < -1.96$  (theoretical value). So,  $H_0$  is rejected and  $H_a$  is accepted, therefore, there are differences between the control and experimental groups, it was verified that the Winplot Software has a positive and significant effect in solving problems of regularity, equivalence and change.

*Keywords:* Winplot software, solves regularity, equivalence and change problems

## **Introducción**

La presente investigación se basó sobre el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, los conocimientos matemáticos que logra el estudiante pueden contribuir al país creando nuevas ideas o descubriendo nuevos inventos y no solo eso también se contribuirá a ser mejor persona, pues la habilidad con los números le dará una ventaja competitiva frente a otros estudiantes que no han perfeccionado tales destrezas matemáticas, es importante que el estudiante logre las competencias matemáticas utilizando un Software educativo, en la actualidad los estudiantes están familiarizados con las tecnologías de información por lo cual los docentes

debemos aprovechar esta situación y aplicar esta estrategia para que se logren los aprendizajes esperados planteados en el currículo nacional. Es por ello que surge la necesidad de saber el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, los resultados que se obtuvieron permitirán que los directivos tomen decisiones oportunas en beneficio de los estudiantes y servirá de base para futuras investigaciones.

Un software educativo ayuda bastante al estudiante para poder resolver problemas matemáticos, también estimula la creatividad pues al ser dinámico permitirá que construyan su propio aprendizaje. Según Mendoza, Castillo, Casillas y Cortes (2016) sostuvieron que “el Software Winplot es una herramienta tecnológica que sirve para realizar gráficos de todo tipo de funciones y resolver ecuaciones algebraicas” (p.1). Los estudiantes se sienten cautivados por una herramienta tecnológica, pues los aplicativos informáticos incluyen elementos que fascinan a los estudiantes y mantienen su interés durante la sesión de aprendizaje, esto es importante porque se cumplirá con la meta trazada, es decir, lograr que el estudiante plantee y resuelva problemas mediante el software Winplot esto le ayudará cuando se presente un problema pues transformará dicho problema en un modelo matemático. Alarcón, Vargas y Rosas (2018) concluyó que, “el software educativo Winplot influye significativamente en el aprendizaje matemático, también es necesario que los docentes utilicen un software educativo como parte del material didáctico de sus clases” (p.9).

OCDE (2018) planteó que resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio “consiste en que el estudiante logre determinar la regularidad, equivalencia y cambio en las relaciones de tiempo que se presentan en la realidad, para ello planteará ecuaciones, inecuaciones, luego realizará los gráficos correspondientes y por último dará valores a expresiones simbólicas” (p.12). en la actualidad los estudiantes deben adquirir habilidades matemáticas, lograr interpretar gráficos o resultados de alguna ecuación o inecuación es muy importante para su desarrollo personal , porque podrá desenvolverse en todo tipo de entorno, la matemática está en todos lados, todos los días utilizamos los números desde tomar el carro y pagar por el servicio necesitamos hacer cálculos, también en el momento de realizar las compras hay promociones que involucran el porcentaje y así diversas situaciones donde no se puede escapar de los números, por ende aprender matemática es necesario para afrontar la realidad con éxito.

Resolver problemas contextualizados es el punto de partida para una buena enseñanza; su aplicación a la realidad permitirá desarrollar una buena lógica matemática que permitirá tomar mejores decisiones. El Software Winplot ayudó a cambiar la forma de actuar de los estudiantes pues ahora miran a la matemática de diferente manera ya no les parece una materia compleja donde solo se hacen cálculos repetitivos sin ningún contexto, sino se dieron cuenta de los diferentes caminos que hay para resolver un problema, la relación que existen con las otras materias y las diversas aplicaciones que se le puede dar en la vida real.

Se fundamentó el siguiente problema general de la investigación: ¿Cuál es el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la institución educativa (I. E)? Ramón Castilla, 2020?. El objetivo general de investigación fue determinar el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020. La hipótesis general de investigación fue el Software Winplot tuvo un efecto positivo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Ramón Castilla, 2020

### **Metodología**

El método utilizado en nuestro estudio fue hipotético-deductivo y un enfoque cuantitativo el tipo de investigación es aplicada y el diseño es cuasi experimental, la muestra estuvo conformada por 30 estudiantes de quinto de secundaria de la institución educativa Ramón castilla, 2020. y el instrumento es una prueba de resolución de problemas que contiene 20 preguntas para medir la variable resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Se ejecuto la validez de contenido a través de juicio de expertos, también se realizó la validación de constructo donde se correlacionó las dimensiones con la variable en estudio obteniendo correlaciones altas que permite corroborar la validez. La confiabilidad se efectuó mediante el estadístico de Kuder-Richardson-20 (Kr-20). El instrumento de la variable dependiente tuvo una confiabilidad muy alta con una puntuación de 0,852. El análisis de datos cuantitativos se efectuó utilizando la estadística; que facilitó la descripción de las variables en estudio. Para analizar las variables se utilizó el aplicativo

SPSS 25 y el Excel 2016, se dividió en dos ramas, la estadística descriptiva sirvió para hallar la distribución de frecuencias, el gráfico de barras y las tablas de contingencias para analizar la variable dependiente y la estadística inferencial permitió contrastar la hipótesis general y las específicas mediante la prueba U de Mann-Whitney.

## **Resultados**

Los resultados obtenidos fueron lo siguiente, en cuanto la variable dependiente resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el grupo control se apreció en el pretest el mayor porcentaje en inicio con 100.0% (15 estudiantes) y en el posttest se apreció el mayor porcentaje en inicio con 100.0% (15 estudiantes). En el grupo experimental se apreció que en el pretest el mayor porcentaje estuvo en inicio con 100.0% (15 estudiantes), asimismo en el posttest se apreció en el logro previsto con 86.7% (13 estudiantes) y en logro destacado con 13.3% (2 estudiantes). En cuanto a la hipótesis general se apreció en el pretest experimental que,  $p\text{-valor} = 0.431 > \alpha = 0.05$  y  $Z = -0.787 > -1.96$  (valor teórico), entonces, los estudiantes al principio tienen resultados similares en la variable dependiente. En el posttest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico). Entonces, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , Por ende, hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tuvo un efecto positivo y significativo en la variable dependiente.

## **Discusión**

En la presente investigación se estudió el efecto del Software Winplot en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio. Según los resultados alcanzados se aprecia que los estudiantes al tomar la prueba pretest obtuvieron un bajo puntaje encontrándose en el nivel inicio, pero de manera gradual fueron mejorando en el transcurso de cada sesión. En cuanto a la hipótesis general en el posttest experimental se obtuvo el siguiente resultado,  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico). Siendo así, se rechazó  $H_0$  y se aceptó la  $H_a$ , por ende, hay diferencias entre el grupo control y experimental, se verificó que el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la variable dependiente. Existiendo una similitud con los resultados que obtuvo Aguirre (2016) concluyó que “el Software Winplot incide de manera significativa a favor del grupo experimental en el logro de aprendizaje de la matemática” (p.10). Además, Alarcón,

Vargas y Rosas (2018) concluyó que, “el software educativo Winplot influye significativamente en el aprendizaje matemático, también es necesario que los docentes utilicen un software educativo como parte del material didáctico de sus clases” (p.9). Asimismo, se observa que el Software Winplot es muy importante para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio pues permitirá que los estudiantes logren aprender de manera significativa y sobre todo que lo aprendido lo apliquen en su vida diaria. Asimismo, Cárdenas (2018) concluyó que, “el Software Winplot incrementará la comprensión en ecuaciones de segundo grado en estudiantes de quinto de secundaria” (p.10).

### Conclusiones

**Primera:** Dando respuesta al objetivo general se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0.00 < \alpha = 0.05$  y  $Z = -4.734 < -1.96$  (valor teórico).

**Segunda:** Dando respuesta al primer objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha = 0,05$  y  $Z = -4,772 < -1,96$  (valor teórico).

**Tercera:** Dando respuesta al segundo objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha = 0,05$  y  $Z = -3,570 < -1,96$  (valor teórico).

**Cuarta:** Dando respuesta al tercer objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020; porque  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha = 0,05$  y  $Z = -4,690 < -1,96$  (valor teórico).

**Quinta:** Dando respuesta al cuarto objetivo específico se llegó a la conclusión que, el Software Winplot tiene un efecto positivo y significativo en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Ramón Castilla, 2020;  $p\text{-valor} = 0,00 < \alpha=0,05$  y  $Z = -4,618 < -1,96$  (valor teórico).

### **Recomendaciones**

**Primera:** Se recomendó al director de la institución educativa extender a todos grados de educación secundaria el uso del Software Winplot, y hacer énfasis en el planteamiento de problemas que ocurren en la vida cotidiana, de tal manera que los estudiantes se beneficien en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

**Segunda:** Se recomendó a los docentes resolver los problemas matemáticos en pizarra y en paralelo utilizar el Software Winplot porque favorece el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo, los estudiantes podrán plantear otras posibilidades de solución luego traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas.

**Tercera:** Se recomendó que el Minedu capacite constantemente a todos los docentes de matemática en el uso del Software Winplot, para que enseñen de manera activa y proactiva y como consecuencia de ello los estudiantes mejoren la comunicación de su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

**Cuarta:** El uso de un software educativo es muy importante como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje, en ese sentido, se recomendó a los docentes fomentar y motivar a los estudiantes en el uso del Software Winplot para mejorar el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales y de esta manera afianzar su aprendizaje.

**Quinta:** Se recomendó a los docentes de matemática plantear problemas aplicados a la vida real de tal manera que el estudiante no solo se limite a hacer cálculos, sino utilice el Software Winplot de manera creativa y divertida planteando otras soluciones, con lo que se tendrá una mejor visión del aprendizaje de cada tema desarrollado en clase y así logren argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

## Referencias

- Aguirre, P. (2016). *Evaluación del efecto del software educativo online E-Mat 3-4 en los logros de aprendizaje de un grupo de alumnos y alumnas de 3ro básico* (Disertación doctoral). Recuperado de <https://url2.cl/5UJyi>
- Alarcón, P., Vargas, G. y Rosas, P. (2017). Uso de software interactivo en el aprendizaje de la matemática básica. *Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 10(2),20-35. Recuperado de <https://url2.cl/URyM4>
- Alarcón, P., Vargas, G. y Rosas, P. (2017). Uso de software interactivo en el aprendizaje de la matemática básica. *Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 10(2),20-35. Recuperado de <https://url2.cl/URyM4>
- Cárdenas, G. (2018). *influencia del software educativo Winplot en el aprendizaje de las funciones cuadráticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria* (Tesis de maestría). Recuperado de <https://url2.cl/QAuqN>
- Mendoza, S., Castillo, D., Casillas, M. y Cortes, R. (2016). *Graficación de funciones en Winplot*. Recuperado de <https://url2.cl/nBzGW>
- OCDE (2018). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo*. Recuperado de <https://url2.cl/wilaH>

## Presentación de artículo científico



**Vicente Edgar Isase Camara**

 vie., 24 jul. 18:01 (hace 13 días)



Buenas tardes estimados Señores CIID Journal Previos cordiales saludos en el marco de la convocatoria de ar...

**asistente@ciidjournal.com**

vie., 24 jul. 19:21 (hace 13 días)



para mí ▾

Recibido su artículo Dr. Isase,

Agradecidos por considerar a CIID Journal para la publicación de su investigación. Se estarán enviando sus documentos a la editora para la revisión y posterior evaluación de pares ciegos. Le mantendremos informado del proceso.

Atentamente,

Asistente CIID Journal

### **Anexo 7: Interpretación de la confiabilidad**

La interpretación de la confiabilidad se realizará considerando la siguiente escala de Ruiz Bolívar, (2002).

Valor	Lectura
De 0,01 a 0,20	Muy baja
De 0,21 a 0,40	Baja
De 0,41 a 0,60	Moderada
De 0,61 a 0,80	Alta
De 0,81 a 1,00	muy alta

## Anexo 8: Autorización de haber aplicado el instrumento



I.E N° 3043 "RAMON CASTILLA"  
Jr. José María Córdova 3500  
Condevilla Señor

"Año de la Universalización de la Salud"

**EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 3043 "RAMÓN CASTILLA", DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL N°02 DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES**

### AUTORIZA

AL PROFESOR ISASE CAMARA, VICENTE EDGAR; identificado con DNI N° 06816210 y con código de matricula N° 1000838559; estudiante del programa de DOCTORADO EN EDUCACIÓN; de la Universidad Cesar Vallejo para aplicar su trabajo de investigación Software winplot en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto de secundaria, 2020. En la Institución educativa N° 3043 Ramón Castilla.

Se expide la presente autorización a solicitud de la persona interesada para que proceda a desarrollar su investigación.

San Martín de Porres, 25 de mayo del 2020

LUCIO HUERTA DIAZ  
Director I.E N° 3043  
"Ramón Castilla"

LHD/DIRECT  
Regia/dig