

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PEDAGÓGICO PRIVADO “DON BOSCO”**



**NIVEL DE LOGRO EN LA COMPETENCIA RESUELVE
PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y
CAMBIO DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
“GORGONIO HUAMÁN OSORIO” UCO – HUARI –
ÁNCASH DURANTE EL AÑO 2021.**

INFORME DE TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE PROFESOR DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA ESPECIALIDAD MATEMÁTICA**

AUTOR:

VEGA HUANCHACO, Erwin Franco

ASESOR:

Mg. MEZA ARCOS, Jose Luis

ÁNCASH – PERÚ

2021

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN

.....
Mg. CLAUDIA PAMELA RAMOS SAGASTEGUI

ORCID ID: 0000-0001-7416-425X

PRESIDENTE

.....
Mg. IVAN DAVID MOLTALVO DE LA TORRE

ORCID ID: 0000-0001-8781-7547

SECRETARIO

.....
Mg. HUGO TEODULFO SABINO CACHA

ORCID ID: 0000-0001-5204-5559

VOCAL

.....
Mg. JOSE LUIS MEZA ARCOS

ORCID ID: 0000-0003-3135-9676

ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres: Marco y María, por haberme dado la vida y su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos: Doris, Brizeet, Alondra y Yampier por la motivación constante y el cariño.

A mi Yenie, con mucho cariño, por el apoyo, el cariño en todos estos años.

A mis compañeros con quienes he compartido los 5 años de preparación en el IESPP “Don Bosco”

A los docentes quienes me han guiado en el que hacer académico, por su preocupación y paciencia conmigo y con nosotros. De manera especial al profesor Edison, al profesor José Luis y al profesor Wilmer.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a María Auxiliadora por el regalo de la vida y por derramar su bendición sobre mí y cada uno de nosotros, y de las personas queridas que me acompañan día tras día.

Agradezco al P. Ugo de Censi por ser un modelo de vida, padre, maestro y guía para muchos jóvenes.

Mis más sinceros agradecimientos a los educadores y formadores en la casa de “Don Bosco”. De manera especial a la familia Galbusera: don Giordy y la Sra. Ivana por el apoyo, la preocupación y comprensión que nos han brindado incasablemente en nuestra formación.

Agradezco a Diego Torricelli por haberme mostrado la compañía, motivación y ser un amigo siempre.

Asimismo, agradezco a mis padres que cada día se han preocupado de enseñarme las cosas sencillas y profundas, como el trabajo sacrificado. A mis abuelos, que se han preocupado siempre por mí. También a todos los amigos que en estos años he encontrado y que me han ayudado e instruido a una educación cristiana y moral y, con su manera de vivir, me han indicado un camino a seguir.

AUTOR: Franco

ÍNDICE

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	12
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción de la realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema.....	16
1.3. Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4. Justificación de la investigación	17
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	22
2.2. Bases teóricas	28
2.2.1. Definición de matemática.....	28
2.2.2. Alfabetización matemática.....	29
2.2.3. Competencia matemática.....	30
2.2.4. Enfoques que sustentan el desarrollo de las competencias en el área de matemática.....	32
2.2.5. Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio.	34
2.2.6. Capacidades de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.....	37
2.2.7. Campos temáticos en el cuarto grado de educación secundaria.	39
2.2.8. Desempeños y estándares en el VII ciclo.....	40

2.2.9. Nivel de logro en la Educación Básica Regular (EBR).	48
2.2.10. Descripción del nivel de logro de la competencia esperado al finalizar el ciclo VII.....	50
2.2.11. El cuaderno de trabajo del área de matemática del cuarto grado de educación secundaria.	51
2.2.12. Teoría y práctica en el área de matemática.	52
2.2.13. Aplicación de la matemática en la vida diaria.	52
2.2.14. La resolución de problemas con material manipulable.....	55
2.2.15. Modelización matemática.	56
2.2.16. Incidencia de las Tics (Tecnología de la Información y Comunicación) en la matemática.....	58
2.2.17. El perfil de Egreso.....	59
2.2.18. Vinculación de la matemática con las demás áreas de la EBR.	63
2.3. Definiciones conceptuales	64
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	67
3.1. Tipo de investigación	67
3.2. Nivel de investigación	67
3.3. Diseño de investigación.....	67
3.4. Población y muestra	68
3.5. Definición y operacionalización de variables.....	70
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	72
3.6.1. Técnicas.....	72
3.6.2. Instrumentos.....	72
3.7. Procedimientos de comprobación de la validez y confiabilidad de los instrumentos.	73
3.7.1. Validez.	73
3.7.2. Confiabilidad.....	74
3.7. Proceso de recolección de datos y del procesamiento de la información.	75
3.8. Aspectos éticos	75
3.9. Matriz de consistencia	77
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	80
4.1. Descripción de resultados.....	81

4.1.1. Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.....	81
4.1.2. Capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.....	83
4.1.3. Capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	85
4.1.4. Capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	88
4.1.5. Capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.....	90
4.2. Discusión	93
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1. Conclusiones.....	96
5.2. Recomendaciones	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de los estándares de aprendizaje	44
Tabla 2 Escala de calificación de la Educación Básica Regular	49
Tabla 3 Definición y operacionalización de variables	70
Tabla 4 Baremos de los niveles de logro de la educación Básica Regular	73
Tabla 5 Interpretación de un coeficiente de confiabilidad	74
Tabla 6 Matriz de Consistencia.....	77
Tabla 7 Prueba de normalidad obtenida de la nota de los estudiantes en la el cuestionario	80
Tabla 8 Medidas estadísticas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	81
Tabla 9 Nivel de logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”	82
Tabla 10 Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 1.....	83
Tabla 11 Nivel de logro de la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas”	84
Tabla 12 Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 2.....	86
Tabla 13 Nivel de logro de la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”	86
Tabla 14 Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 3.....	88
Tabla 15 Nivel de logro de la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”	89
Tabla 16 Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 4.....	91
Tabla 17 Nivel de logro de la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia”	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Curva de normalidad obtenida de la nota de los estudiantes en la Evaluación Diagnóstica	80
Figura 2 Histograma de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”	82
Figura 3 Histograma de la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas”	84
Figura 4 Histograma de la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”	87
Figura 5 Histograma de la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”	89
Figura 6 Histograma de la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia”	92

RESUMEN

La investigación está orientada a determinar el nivel de logro en la competencia Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” – Uco. Para dar respuesta a la pregunta que surgió: ¿En qué nivel de logro se encuentran los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” respecto a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio durante el año 2021? La investigación ostenta el tipo cuantitativo, de nivel descriptivo básico y diseño no experimental; se utilizó la técnica de la encuesta y el instrumento fue una evaluación diagnóstica (cuestionario); validada posteriormente por el juicio de expertos, con el cual se recabo la información de los 18 estudiantes del cuarto grado de nuestra muestra de estudio. Los resultados obtenidos mostraron una situación desalentadora, debido a que el 88,9% (16) de los estudiantes obtuvieron una nota de [0-10] puntos, esto muestra que la mayoría se encuentra en el nivel En inicio; mientras que solamente el 11,1% (2) de los estudiantes se encuentran en el nivel En proceso, ya que obtuvieron una nota de [11-13] puntos, viéndose así que ningún estudiante alcanzó el nivel de logro esperado y destacado. Concluyendo de esta manera que los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” se encuentran en el nivel de logro En inicio respecto a la competencia Resuelve problemas de regularidad equivalencia.

Palabras clave: Competencia, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, nivel de logro.

ABSTRACT

The present research work was focused on determining the achievement level about the competency: “Solves problems of regularity, equivalency and change” among fourth-grade secondary students belonging to the educational institution “Gorgonio Huamán Osorio” in Uco. The lead question conducting this study was: Which achievement level do fourth-grade students belonging to the educational institution “Gorgonio Huamán Osorio” reach during the year 2021, as far as the above-mentioned competency is concerned? The research applied the quantitative paradigm and the non-experimental method at a descriptive-basic level; to gather data, a form was used in the frame of diagnostic assessment (survey) – which was evaluated by experts in the field; the sample studied was composed of 18 fourth-grade students. The results show a discouraging frame, with 88,9% (16) of the inquired students getting a mark between 0 and 10 out of 20 – meaning that the large majority reaches the level “Beginner”; only 11,1% (2) of the students reaches the level “In progress”, with a grade between 11 and 13 out of 20. None of the students reached the “Achieved” or the “Outstanding” levels. In conclusion, the fourth-grade students to the educational institution “Gorgonio Huamán Osorio” reached the “Beginner” and “In progress” levels as far as the considered competency is concerned.

Keywords: competency, solving problems of regularity, equivalence and change, achievement level.

INTRODUCCIÓN

La matemática es una ciencia formal y exacta que, basada en los principios de la lógica, estudia las propiedades y las relaciones que se establecen entre los entes abstractos, formando parte importante en toda la historia de la humanidad. Prueba de ello, son la gama de importantes filósofos y matemáticos que surgieron a través de la historia como: Pitágoras, Euclides, Tales de Mileto, etc., quienes han contribuido de manera significativa en su desarrollo. En la actualidad, el avance tecnológico es la muestra sustancial de que la matemática sigue siendo pieza fundamental en la vida de los seres humanos.

Por ello, la importancia de que los estudiantes desarrollen aptitudes, habilidades y competencias matemáticas, y sobre todo que sepan usarlos de forma adecuada y en los momentos más apropiados. Este es un fin de toda una formación académica que conlleva a que los países empleen distintas políticas educativas con tal de mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje; estableciendo una mayor atención en la resolución de problemas matemáticos, para con ello, mejorar y desarrollar la capacidad intelectual de los estudiantes.

En este sentido, a partir del 2016, en nuestro país, el Ministerio de Educación ha puesto en práctica el Currículo Nacional de la Educación Básica. En este, el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática está centrado en la resolución de problemas. Este enfoque sustenta el desarrollo de las competencias en el área de matemática, buscando que cada estudiante dé solución a desafíos, retos y obstáculos, y que se promueva la creatividad y autonomía en toda actividad matemática, haciendo uso de diversas estrategias o caminos de solución.

Es indispensable preparar a los estudiantes bajo este enfoque para que puedan enfrentarse al mundo actual y globalizado. No obstante, las distintas evaluaciones nacionales e internacionales muestran que los estudiantes se encuentran en un nivel bajo de aprendizaje ocasionados por diversos factores y dificultades. Dichas dificultades han salido a flote y se han hecho presentes en mayor medida en la temporada de la pandemia por el Covid-19, que se convirtió en algo limitante para nuestro desarrollo académico. El Perú, como la mayoría de los países, ha optado por la modalidad remota, por medio del programa estratégico “Aprendo en Casa”, transmitida por la televisión y de manera radial, con la intención de llegar a la mayor

cantidad de estudiantes. Del mismo modo, este posee su propia plataforma a la cual pueden acceder docentes, padres y estudiantes para descargar los materiales e informarse sobre las respectivas clases. En esta etapa de la educación virtual, las competencias matemáticas no han sido desarrolladas adecuadamente. Es así que en los 18 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, se puede observar que presentan serias deficiencias en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio. En tal sentido, se puede constatar que los estudiantes no son capaces de resolver expresiones gráficas, progresiones geométricas, sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas, inecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones cuadráticas, funciones cuadráticas, repartos proporcionales: mezcla y aleación, identidades algebraicas, sucesiones gráficas y numéricas.

A consecuencia de esta problemática, nació la necesidad de realizar la presente investigación titulada “Nivel de logro en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” Uco – Huari – Áncash durante el año 2021”, y se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué nivel de logro se encuentran los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” respecto a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio durante el año 2021?

El objetivo trazado en la investigación es: Determinar el nivel de logro en la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

El estudio de investigación es de tipo cuantitativo y de nivel descriptivo, ya que se buscará dar por descrito las características más destacables de la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Por último, la investigación es de un diseño no experimental, debido a que no se realizará manipulación alguna de la variable de estudio: Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio.

La investigación está dividida en cinco capítulos. En el Capítulo I, se describe la Realidad Problemática en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito matemático, se muestra la formulación del problema, se plantean los objetivos, se

presenta la justificación de la investigación, se detallan las limitaciones de estudio y la viabilidad de estudio.

En el Capítulo II, se presenta el Marco Teórico de la investigación, referente a los antecedentes internacionales, nacionales y locales, las bases teóricas de las variables en investigación y las definiciones conceptuales.

En el Capítulo III, se refiere a la Metodología, se expone el diseño metodológico de la investigación en la que se señala el tipo, nivel y diseño. Igualmente se describe la población y muestra de estudio; se puntualiza las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los procedimientos de comprobación de la validez y confiabilidad de los instrumentos.

En el capítulo IV, se encuentra el análisis de los resultados, contiene la descripción de la variable de estudio y sus dimensiones y la discusión de los resultados encontrados.

El capítulo V se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se desglosan de los resultados.

La presente investigación es relevante, debido a que identificó el nivel de logro en el cual se encuentran los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” respecto a la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; mediante estos resultados los docentes podrán usar esta investigación para generar, implementar y desarrollar nuevas metodologías de enseñanza en beneficio de los estudiantes de dicho grado para mejorar el rendimiento académico.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Las investigaciones anteriormente realizadas sobre distintos aspectos de la matemática abordando las competencias matemáticas son muestra de las falencias en los estudiantes en el curso de las matemáticas, y de esta manera en el álgebra; la cual, según el Ministerio de Educación (MINEDU), corresponde a la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Del mismo modo, nuestros antecedentes de investigación parten de un problema en común vista desde las competencias matemáticas que los estudiantes deberían de desarrollar. Un problema presente en el ámbito nacional e internacional, y así lo constatan los resultados de las evaluaciones en dichos ámbitos.

En el plano internacional el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), llevada a cabo cada tres años a estudiantes de 15 años de edad por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con la finalidad de describir la capacidad que poseen los estudiantes para aplicar sus conocimientos a diversas realidades y contextos de la sociedad actual al término de su educación obligatoria; es un claro ejemplo de que a pesar de las políticas educativas que se han venido desarrollando, nuestro país se encuentra aún en una posición bastante preocupante.

La prueba PISA-2018 fue aplicada a más de 600 000 estudiantes pertenecientes a 79 países escogidos al azar. La presente prueba, en el informe de sus resultados, arrojó que P-S-J-Z* (China), Singapur, Macao (China) y Hong Kong (China); respectivamente, fueron los cuatro países con un mayor rendimiento en el área de matemática, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los puntajes que llevaron a estos países a colocarse en sus escalas correspondientes fueron los siguientes: P-S-J-Z* (China), obtuvo un puntaje de 591; Singapur, 569; Macao (China), 558 y, por consiguiente, Hong Kong (China), 551.

El Perú a pesar de mostrar una ligera mejora respecto a la Prueba PISA 2015, quedó ubicado en la posición 65 de los 79 países al obtener 400 puntos. En Sudamérica, Uruguay obtuvo 419 puntos, ubicándose así en la posición 58; Chile con

419 puntos, en la posición 59 y Perú con 400 puntos, en la posición 64. Cabe destacar que, según el Ministerio de Educación (MINEDU), a nivel de América Latina, Perú es el país con un mayor crecimiento desde el 2009 en las tres áreas evaluadas.

Del mismo modo, en el plano nacional, el Ministerio de Educación (MINEDU) aplica las evaluaciones estandarizadas: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) y la Evaluación Muestral (EM). Estas son realizadas anualmente para conocer el nivel de aprendizaje logrado por los estudiantes de todo el país con la finalidad de implementar mejoras en el desarrollo del nivel cognitivo de los estudiantes y el desarrollo de las competencias.

Las evaluaciones nacionales del último año (2019) fueron aplicadas a más de 800 000 estudiantes. Los resultados de las presentes evaluaciones (ECE y EM) en los estudiantes del segundo grado de secundaria, en el área de matemática colocaron a Tacna en el primer lugar con un 38.0% en el nivel satisfactorio obteniendo un puntaje de 630; Moquegua en segundo lugar con un 34,1%, con un puntaje de 621; y en la tercera posición Arequipa, con un 30,0% en el nivel Satisfactorio, con 611 puntos (MINEDU, 2019).

La región Áncash ocupó una posición poco alentadora, la DREA-Áncash en el informe de sus resultados, identifica que el 41,8 % se encuentra en el nivel previo al inicio; el 30,9% está en un nivel de inicio; el 14,7% en un nivel en proceso y, solo el 12,7% se encuentra en un nivel Satisfactorio, posicionándose en el puesto número 17 de las 26 regiones evaluadas a nivel nacional con un puntaje de 548 en la medida promedio. Si bien es cierto que se incrementó en un 2,5 % en el nivel satisfactorio en comparación a los resultados de las pruebas ECE-2018, los presentes resultados alcanzados dan una señal de que aún nos encontramos lejos de aproximarnos a las primeras posiciones.

Si miramos las provincias del departamento de Áncash, en especial a la provincia de Huari (UGEL Huari); en las pruebas ECE 2018 esta provincia obtuvo estos resultados: el 53,3% ubicó en el nivel previo al inicio; el 30,4% está en un nivel en inicio; el 9,7% en un nivel en proceso; y, solo el 6,6% se encuentra en el nivel Satisfactorio. Con relación al departamento de Áncash, el Santa alcanzó un puntaje de 596 en la medida promedio; Huaraz, un puntaje de 566, y Casma un puntaje de

568 en la medida promedio. En cambio, en las pruebas ECE 2019 la UGEL de Huari, tuvo una ligera mejora en lo que respecta a los niveles de En proceso y Satisfactorio. Dicha UGEL en el año 2019 obtuvo un 56,1% de estudiantes en Previo al inicio; 26,2% en inicio; 6,6% en proceso y 7,1% de estudiantes en el nivel Satisfactorio. Lo que lo colocó en la posición 14 de las 20 UGELes del departamento de Áncash.

El distrito de Uco en las pruebas ECE 2019, obtuvo un logro muy significativo, ya que el 22,2% de los estudiantes que participaron estuvieron en el nivel Previo al inicio; el 38,9% de los estudiantes, En inicio; el 16,7% de los estudiantes, En proceso, y el 22,2% de los estudiantes en el nivel Satisfactorio. Estos porcentajes colocaron al distrito de Uco como uno de los distritos con más estudiantes en el nivel satisfactorio a nivel Huari, quedando solo por debajo de Rahuapampa que tuvo a 25.0% de sus estudiantes en tal nivel.

La Olimpiada Nacional Escolar de Matemática (ONEM) 2019 en la publicación de los resultados del Nivel 2 de la segunda etapa a nivel de la UGEL de Huari, mostró en primer lugar a un estudiante de la Institución Educativa: “Eleazar Guzmán Barrón” del distrito de San Pedro de Chana, que obtuvo 40 puntos, seguido de un estudiante de la Institución Educativa: “Silvia Ruff” del distrito Huari, con 40 puntos, y nuevamente a la Institución Educativa: “Eleazar Guzmán Barrón” de San Pedro de Chana, con 30 puntos. La Institución Educativa: “Gorgonio Huamán Osorio” del distrito de Uco tuvo una participación honrosa, ya que uno de sus estudiantes se posicionó en el puesto 6 con 30 puntos, quedando cerca de la clasificación a la siguiente etapa.

1.2. Formulación del problema

¿En qué nivel de logro se encuentran los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” respecto a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio durante el año 2021?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general.

Determinar el nivel de logro en la competencia “Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio” de los estudiantes del cuarto grado de

secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.
- Analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.
- Analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.
- Analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

1.4. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación prevé estas posibles aportaciones:

- La metodología deslucida en la presente investigación podrá ser utilizada por otros investigadores en situaciones similares para generar, implementar y desarrollar nuevas metodologías de enseñanza e incluso mejorar lo que se ha dispuesto en esta investigación para obtener resultados más cabales. Del mismo modo, el instrumento de investigación usado para la recolección de datos, está debidamente validado por el juicio de expertos. Dicho instrumento puede ser usado para recopilar información relevante sobre la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes

del cuarto grado de secundaria con realidades similares a la muestra de estudio.

- En el aspecto teórico comprobará la deficiencia de las metodologías empleadas al abordar la temática de las matemáticas: asimismo las carencias presentadas por los textos propuestos por el Ministerio de Educación al abarcar la rama de las matemáticas a través de los resultados obtenidos; y de esta manera, el desarrollo deficiente de la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio”. De la misma forma, los resultados encontrados invitan a reflexionar sobre el desarrollo académico de los estudiantes y mejorar este con diversas metodologías y estrategias.
- En el aspecto práctico con el presente estudio de investigación se identificará el nivel de logro en el cual se encuentran los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa: “Gorgonio Huamán Osorio” respecto a la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Además, contiene información descrita sobre el desempeño de los estudiantes respecto a las capacidades de dicha competencia. Esta información descrita en la presente investigación será relevante para desarrollar nuevas estrategias y metodologías en el proceso de la enseñanza y aprendizaje con el fin de superar las deficiencias presentadas por los estudiantes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales.

En el ámbito internacional, Guagcha (2017) sustentó la tesis: Análisis comparativo de las competencias matemáticas desarrolladas en los estudiantes del primer año de BGU y tercer año del BI, de la unidad educativa Riobamba, periodo 2016-2017; desarrollada en el país de Ecuador. El propósito que se estableció en la investigación fue realizar una comparación de las competencias matemáticas desarrolladas por los estudiantes de tercer año del bachillerato general unificado y los estudiantes del tercer año del bachillerato internacional, para lo cual se utilizó el tipo de investigación descriptiva, documental y de campo, con un nivel de investigación exploratorio, que permitió determinar el grado de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes, sin considerar los factores que intervienen en el proceso educativo. Dicha muestra fue sometida a las técnicas e instrumentos de evaluación. En las conclusiones y recomendaciones, se determinó que la mayor parte de los estudiantes del tercer año del BGU demostraron haber alcanzado el segundo grado de desarrollo de las competencias matemáticas, y la mayor parte de los estudiantes del BI demostraron haber alcanzado el tercer grado de desarrollo de las competencias matemáticas.

Cárdenas & Hernán (2016) realizaron la investigación titulada: Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las Tics, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas, con el objetivo de determinar las estrategias que utilizan los estudiantes en la resolución de los problemas de razonamiento matemático; para implementar una estrategia didáctica basada en los principios de Polya mediada por las Tics, que permite mejorar este proceso en estudiantes del grado octavo del Instituto Técnico Francisco José de Caldas. Para dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias que utilizan los estudiantes del Instituto Francisco José de Caldas para resolver problemas matemáticos? A partir de la investigación se llegó a la conclusión de que la resolución de problemas matemáticos, es de gran importancia en el desarrollo del razonamiento de los estudiantes, por ello es importante lograr una

apropiación de la misma, en el proyecto se evidencia que al implementar el Método de George Polya, los estudiantes encontraron un camino tranquilo y pausado para llegar a la consecución de la respuesta de un problema de razonamiento matemático, siguiendo cada una de sus etapas minuciosamente, ya que en el aula virtual se encuentran bien definidas.

Sinaluisa (2020), realizó la investigación. Competencias matemáticas en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la unidad educativa Carlos Cisneros, periodo septiembre 2019-febrero 2020. El objetivo trazado fue comparar el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado y Bachillerato Internacional. Siendo descriptiva por recolectar información de los estudiantes en sus condiciones reales y el tipo de investigación cuantitativa. La investigación es no experimental y se consideró una muestra no probabilística de 24 estudiantes del Bachillerato Internacional y 24 estudiantes del Bachillerato General Unificado. El instrumento usado fue una prueba objetiva, la cual estuvo conformada por 10 preguntas, dos por cada competencia matemática. Mediante los resultados de la prueba se concluyó que la mayoría de los estudiantes del Bachillerato Internacional alcanzan los aprendizajes requeridos, correspondiente al tercer grado de desarrollo de las competencias matemáticas, mientras que la mayor parte de los estudiantes del Bachillerato General Unificado no alcanzan los aprendizajes requeridos correspondientes al primer grado de desarrollo de las competencias matemáticas.

Ferney (2017), sustentó la tesis: Desarrollo de competencias matemáticas que contribuyen al pensamiento numérico a través del razonamiento y la resolución de problemas. El estudio fue realizado en los estudiantes del sexto grado de la I.E. Gilberto Alzate Avendaño, Medellín-Colombia. El objetivo de la investigación fue diseñar una estrategia para la enseñanza de la Teoría de Números, el cual favorezca el pensamiento numérico, y la resolución de problemas en los estudiantes del grado sexto de la I.E. Gilberto Alzate Avendaño. Los instrumentos que se usaron para su desarrollo fueron: la entrevista a docente, pretest y postest, actividad de sustentación, autoevaluación y cartografía social; videos, guías, cuadro de relaciones, mapa conceptual y curso en la plataforma Moodle. Mediante la aplicación de la propuesta se logró mejorar varios aspectos académicos, pero, ante todo, actitudinales, ya que

genera mayor autonomía en los estudiantes en el desarrollo de las actividades, pues en las últimas necesitan menos la aprobación del docente de sus procedimientos, seguridad en las intervenciones grupales, argumentaciones desde la Teoría de Números y mayor motivación e interés para resolver las situaciones planteadas. Por último, la reflexión fue dirigida a la importancia de partir de un diagnóstico que tenga en cuenta las realidades de los estudiantes, sus habilidades, intereses y motivaciones, además de emplear los diferentes medios de los que disponemos, en beneficio de aprendizajes contextualizados y significativos.

Morales (2017), sustentó la tesis titulada: Diseño e implementación de una Unidad Didáctica mediada por las Tics para el desarrollo de las Competencias Matemáticas. En el cual presentó el diseño de una unidad didáctica, que sirve como guía para la enseñanza y aprendizaje de la función lineal, cuadrática y cúbica, que, de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, corresponden al PENSAMIENTOS VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS, de los grados noveno de Educación Básica Secundaria (E.B.S), décimo y once de la Educación Media (E.M). La presente unidad se encuentra desarrollada bajo un ambiente basado en el uso de las Tics, con el apoyo del software libre GEOGEBRA, en los grados 901 – grupo control- y 902 – grupo experimental- de la I. E. Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva, en donde se pudieron obtener mejores resultados en este último grupo, toda vez que la implantación de ayudas tecnológicas los estudiantes pudieron afianzar sus conocimientos en funciones lineal, cuadrática y cúbicas.

Garrido (2015), realizó el estudio titulado: La enseñanza del concepto de área y perímetro a través del Geoplano, para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas del grado séptimo en el colegio María Antonia Cerini. El objetivo del estudio fue evaluar una estrategia de enseñanza que contribuya al desarrollo de la competencia matemática en la resolución de problemas que involucren el concepto de área y perímetro de los polígonos utilizando el Geoplano como herramienta didáctica. Al recolectar la información necesaria para la intervención se hizo uso de una Prueba Diagnóstica, Explicación Magistral y práctica por el docente, Taller en clase, y Cuestionario final. De acuerdo a los resultados favorables que se pudieron conseguir se llegó a la conclusión de que el diseño y la

aplicación de la herramienta didáctica Geoplano fue amena para los estudiantes en el contexto estudiado, ya que les permite interactuar concretamente con situaciones de área y perímetro.

Garrido (2015), sustentó la tesis doctoral: La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA. Estudio comparado y prospectivas para España, con la finalidad de intentar proponer mejoras en la Educación Matemática de España. Las dos razones principales de esta investigación fueron que las evaluaciones internacionales como PISA se están convirtiendo en un referente en la política educativa de un país y el paradigma competencial ya es una realidad. La metodología de investigación utilizada es la Educación Comparada. Además del análisis documental descrito, yuxtapuesto y comparado, se realizó una serie de análisis de tipo inferencial con ANOVA para ver las diferencias significativas de estos países gracias a la explotación de la base de datos original de PISA 2012. Asimismo, se crearon modelos de regresión lineal que relaciona el rendimiento en matemáticas con las actitudes frente a ellas. Los resultados obtenidos fueron significativos y sorprendentes. A pesar de las hipótesis, el desarrollo de la investigación desembocó en conclusiones que hacen que se pueda asegurar que no hay ningún modelo a seguir para conseguir una buena Educación Matemática. Solamente se lograron sacar algunas convergencias entre Corea y Finlandia, aunque están más relacionados con el contexto social y la valoración de educación y los docentes. Tampoco no fueron esperados los resultados en los análisis de las actitudes ante las matemáticas donde los alumnos y alumnas españolas destacaron positivamente frente a los países antes mencionados.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Cordova (2020), sustentó la tesis titulada: La aplicación de GeoGebra en el logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019. En la investigación se planteó como objetivo general Demostrar que la aplicación de GeoGebra logra la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Francisco Irazola” – Satipo, 2019. El instrumento que se usó para el recojo de información fue el cuestionario. La muestra estuvo conformada

por un grupo experimental de 15 estudiantes y un grupo control de 17 estudiantes. El análisis y procesamiento de datos se realizó con el software estadístico SPSS versión 23, en la prueba de normalidad de la variable, competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, para el pretest ($0.004 < 0.005$) y postest ($0.004 < 0.005$) del grupo experimental. Los resultados obtenidos a partir de la investigación indicaron que la aplicación del software GeoGebra, destacó en el logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Espinoza (2019), presentó el estudio de investigación: El uso de software educativo GEOGEBRA en el desarrollo de la competencia que resuelve problemas de Equivalencia, Regularidad y Cambio en estudiantes de 4to año de secundaria; que fue desarrollada en la capital peruana, Lima. La investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia del software GEOGEBRA en la competencia resolución de problemas relacionados con equivalencia, regularidad y cambio. El instrumento usado para la recolección de datos fueron las guías de observación y pruebas escritas, con las cuales se constató que los estudiantes no traducían enunciados verbales a expresiones algebraicas, no representaban simbólicamente enunciados, no resolvían problemas utilizando las diversas representaciones. Los resultados que obtuvo el estudio fueron favorables, debido a que se evidenció una mejora significativa al aplicar el proyecto educativo, con el uso del programa GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Añaños & Asencios (2018), sustentaron la tesis titulada: La resolución de problemas en el aprendizaje de matemática en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Manuel González Prada” de Huari – 2016; realizada en la provincia de Huari para obtener el grado de magíster. Se planteó como objetivo Determinar cómo influye la resolución de problemas en el aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la referida institución. El método Polya consta de cuatro pasos que buscan desarrollar las competencias para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad, regularidad equivalencia y cambio, forma movimiento y localización gestión de datos e incertidumbre. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, alcance

explicativo y diseño cuasi-experimental. Se realizó en una población de 138 estudiantes del cuarto grado de secundaria, con una muestra de 54 estudiantes: 27 para el grupo experimental y 27 para el grupo control. El instrumento utilizado es una prueba de matemática (20 ítems), validada por juicio de expertos fue de 88.3% y su confiabilidad mediante Küder-Richardson de $Cf = .67$ (Muy confiable). Se demostró que la resolución de problemas influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del cuarto grado. Los resultados demostraron que la resolución de problemas influye muy significativamente (** $p < .01$) en el aprendizaje de matemática.

Ruiz (2020) sustentó la tesis titulada: Programa educativo basado en el Método Polya en las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria. La investigación se rige al objetivo general Demostrar que la aplicación del Programa educativo basado en el método Polya influye en las competencias matemáticas de los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de una institución educativa del distrito de Florencia de Mora. La investigación se desarrolló en la I.E.P. Ciro Alegría del distrito de Florencia de Mora. La población estuvo conformada por 34 estudiantes de 4to grado de secundaria y nuestra muestra fue la misma población. La presente investigación es de tipo aplicada y el diseño de investigación empleado fue pre experimental con pre y postest aplicado a un grupo, se utilizó el método analítico – sintético e inductivo-deductivo. Durante la aplicación del Programa Educativo basado en el método Polya, se desarrollaron sesiones de aprendizaje conteniendo diferentes estrategias para desarrollar las competencias matemáticas, es así que se determinó que el Programa Educativo basado en el método Polya influye en las competencias matemáticas: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre; ya que al comparar las puntuaciones antes y después de la aplicación del Programa Educativo basado en el método Polya, se determinó una mejora porcentual positiva, ya que el 55.88% alcanzaron un nivel logro destacado, el 35.29% un nivel logro alcanzado y el 8.82% un nivel en proceso.

Bravo (2018), sustentó la tesis titulada: Módulo multimedia para mejorar el nivel de resolución de sistemas de ecuaciones lineales de los estudiantes del cuarto

grado de educación secundaria de la I.E. “José Leonardo Ortiz”- José Leonardo Ortiz – Chiclayo – 2017; desarrollado en la ciudad de Chiclayo. La investigación tuvo como objetivo general Diseñar un módulo multimedia para mejorar el nivel de resolución de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la I.E. “José Leonardo Ortiz”- José Leonardo Ortiz Chiclayo - 2017. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de observación, siendo los instrumentos: guías de observación, guías de encuesta, guía de entrevista, listas de cotejo, y pruebas de desarrollo. La conclusión a la que arribó con esta investigación fue que el Enfoque de resolución de problemas y la Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Richard Mayer, permiten elaborar y fundamentar la propuesta de módulo multimedia, considerando que el aprendizaje multimedia es aquel en el que un sujeto logra la construcción de representaciones mentales ante una presentación multimedia, es decir, logra construir conocimiento por lo que su aplicación permitirá mejorar el nivel de resolución de problemas en sistemas de ecuaciones lineales.

Vilca (2018) presentó una investigación titulada: Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. La investigación fue realizada en los estudiantes de primero y cuarto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Particular “Santa Catalina” Juliaca, teniendo como objetivo determinar el grado de influencia de la aplicación de resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de primero y cuarto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Particular “Santa Catalina” Juliaca. Los instrumentos usados para el recojo de los datos fueron pruebas escritas, prácticas calificadas y resolución de problemas. También los datos fueron analizados por los estudios de Pólya (1995), Schoenfeld (1985), y en lo que se refiere a la discusión teórica y conceptual sobre resolución de problemas. Los resultados muestran que la aplicación de las estrategias de resolución de problemas en el desarrollo de las competencias matemáticas mejora el aprendizaje en los estudiantes de Educación secundaria utilizando estrategias, resolución de problemas, de grupos y entre parejas para el aprendizaje de las matemáticas.

Cervantes (2017) realizó una investigación titulada: Efecto del Programa “Matemática para la vida” basado en la aplicación del método de George Pólya en el

logro de las capacidades matemáticas en estudiantes del 4to de secundaria de la I.E 2095 “Herman Busse de la Guerra”- Pro. Los Olivos. 2017; que se desarrolló en la Los Olivos. El objetivo general que se planteó en esta investigación fue determinar los efectos del programa “Matemática para la vida” basado en la aplicación del método de George Pólya en el logro de las capacidades matemáticas en estudiantes del 4to de secundaria de la I.E 2095 “Herman Busse de la Guerra” Pro. Los Olivos de la RED N° 20 - UGEL 02. Rímac del año 2017. Con una población de 176 estudiantes del 4to.Grado de secundaria, realizando un tipo de muestreo no probabilístico intencional, con un tamaño de muestra conformada por 52 estudiantes divididos en dos grupos conformado por 26 estudiantes del grupo experimental y 26 estudiantes del grupo de control. Luego de la aplicación del pretest a los dos grupos, se desarrolló el programa “Matemática para la vida” a los estudiantes del cuarto “E” de secundaria, se pudo realizar las 10 sesiones de aprendizaje sobre capacidades matemáticas basado en resolución de problemas. Después se realizó el posttest, con la aplicación de una prueba de 20 ítems. Como resultado de la investigación se concluyó que el programa “Matemática para la vida” basado en la aplicación del método de George Pólya tuvo efecto en el logro de capacidades matemáticas en estudiantes de cuarto 4to “E “de secundaria de la I. E. Herman Busse de la Guerra, distrito de los Olivos.

Retamozo (2015), sustentó la tesis titulada: Aplicación de las técnicas de resolución de problemas y el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática en el cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa privada “Trilce” de san juan de Lurigancho – UGEL N.º 05 de Lima Metropolitana. Se tuvo como objetivo evaluar el grado de influencia de la Aplicación de las técnicas de Resolución de problemas en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Cuarto grado de educación secundaria de la IEP TRILCE de San Juan de Lurigancho - UGEL 05 de Lima Metropolitana. El tipo de investigación es aplicada, el nivel evaluativo y el diseño es no experimental, la muestra es no probabilística de 120 alumnos (varones y mujeres). Las técnicas e instrumentos de investigación empleadas fueron las siguientes: técnicas de recolección (observación estructurada y no estructurada), técnica registral, técnicas de análisis de datos y los instrumentos fueron los cuestionarios que se anexan en el documento. Este estudio evidenció con

sus resultados el carácter significativo de los efectos de la Aplicación de las técnicas de Resolución de problemas en los niveles del Rendimiento Académico de los estudiantes que participaron en la experiencia con un nivel de asociación entre las variables de 0.68, obteniendo un grado significativo.

Del Rio (2019), sustentó la tesis: La gestión del proyecto experimental construyendo herramientas informáticas y su influencia en el desarrollo de capacidades del área de matemática en alumnos de primero a cuarto de secundaria de la Institución Educativa César Abraham Vallejo Mendoza, distrito de Aurahua-Huancavelica, año 2008. La investigación tuvo como objetivo Determinar en qué medida mejoran las capacidades matemáticas de los alumnos de primero a cuarto de secundaria de la Institución Educativa “César Abraham Vallejo Mendoza”, distrito de Aurahua-Huancavelica con la gestión del proyecto experimental “construyendo herramientas informáticas” durante el año 2008. Ha sido una investigación de tipo experimental en la que participaron un grupo experimental (80 estudiantes) y un grupo de control (80 estudiantes) del primero al cuarto grado de secundaria. Al iniciarse el experimento se aplicó el Pretest, obteniéndose promedios similares para ambos grupos: 12,08 (Grupo experimental) y 12,24 (Grupo de control). La investigación concluye que, el programa experimental “construyendo herramientas informáticas”, basado en el programa de estrategias didácticas mediante software informáticos, ha logrado mejorar el desarrollo de las capacidades del área de Matemática, relacionada a los dominios de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas en alumnos de primero a cuarto de secundaria, en la Institución Educativa “César Abraham Vallejo Mendoza”, distrito de Aurahua-Huancavelica.

Concha (2014), realizó una investigación titulada: Programa de intervención psicopedagógica para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto año de educación secundaria de la Institución Educativa emblemática César Abraham Vallejo Mendoza del distrito Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, 2014. El objetivo planteado fue diseñar y aplicar un programa de intervención psicopedagógica basado en el modelo heurístico de George Polya y el pensamiento lateral de Edward de Bono orientado a desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del cuarto

grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Abraham Vallejo Mendoza del distrito y provincia de Santiago de Chuco. El diseño de investigación es cuasi experimental, para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos, se aplicó un test a una muestra de 30 estudiantes del cuarto grado de Educación Secundaria de la I.E. César Abrahán Vallejo Mendoza. Los resultados confirman que la aplicación del programa de intervención psicopedagógica ha contribuido sustancialmente a potenciar las capacidades en la resolución de problemas matemáticos de los alumnos de cuarto grado de la Institución Educativa César Vallejo.

Norabuena (2018), sustentó la tesis titulada: Eficacia de las estrategias metodológicas en el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de las instituciones educativas públicas de la ciudad de Huaraz – 2017. Tuvo como objetivo evaluar la relación que existe entre las estrategias metodológicas usadas por el docente y el rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de las I. E. públicas de la ciudad de Huaraz, año 2017. El tipo de investigación fue descriptivo correlacional y el nivel fue básico, de carácter no experimental, la muestra estuvo conformada por 258 estudiantes del nivel secundario de las I. E. públicas de la ciudad de Huaraz. Para la recolección de datos se diseñó la Escala valorativa para la variable Estrategias Metodológicas y se solicitó el acta final de notas del año 2017 para la variable Rendimiento Académico en el Área de Matemática. Entre los resultados, se encontró que el 24.4% de estudiantes que se encuentran en el nivel en proceso consideran eficiente la aplicación de las estrategias metodológicas por parte del docente de matemática y un 14% de estudiantes que se encuentran en el nivel logro esperado consideran eficiente la aplicación de las estrategias metodológicas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Definición de matemática.

La matemática se define como una ciencia formal y exacta, y deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus respectivas relaciones. A principios de los siglos la matemática se dedicaba al estudio de espacios y cantidades, pero con los avances científicos en la

presente ciencia se constató que la matemática no tan solo estaba conformada por estos estudios iniciales. Las matemáticas están sumamente relacionadas con las demás ciencias, sobre todo con la lógica, debido a que se apoya en las estrategias de este para la deducción y demostración. En este sentido, se sabe que la matemática es una ciencia objetiva; es decir, no puede ser cambiada sin constatar la existencia de errores matemáticos.

Del mismo modo, el Ministerio de Educación (2017) precisa a la matemática como:

Una actividad humana que ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades. Se encuentra en constante desarrollo y reajuste, y, por ello, sustenta una creciente variedad de investigaciones en las ciencias y en las tecnologías modernas, las cuales son fundamentales para el desarrollo integral del país. Es por ello que la enseñanza de la matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información para entender e interpretar el mundo que los rodea, desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes, y resolver problemas en distintas situaciones usando, de manera flexible, estrategias y conocimientos matemáticos. (p. 235).

2.2.2. Alfabetización matemática.

La evaluación de Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) ha introducido el concepto de alfabetización matemática desde PISA 2000, partiendo de la idea de que este concepto debe de estar estrechamente ligado a nuestra sociedad para formar personas que desarrollen diversas habilidades matemáticas que le permiten enfrentarse a un mundo globalizado y sumamente competitivo. A partir de aquel año el concepto de este ha sido muy usado y mencionado en diversos estudios, es así que Asmad, Palomino, Tam & Zambrano (2004) reiteran este concepto de alfabetización matemáticas de la siguiente manera:

La alfabetización matemática es la capacidad de un individuo para identificar y comprender el rol que juega la matemática en el mundo con el fin de realizar juicios bien fundamentados y comprometerse con la matemática, de manera que cubra las necesidades de la vida de

dicho individuo como un ciudadano constructivo interesado y reflexivo. La alfabetización matemática pudo ser llamada de diferente manera, pero se prefirió este término al de formación o cultura matemática en tanto se está enfatizando en aquellos conocimientos y habilidades básicas de la matemática que pueden ser aplicados en diversas situaciones y contextos. Es lo mínimo indispensable para desempeñarse en situaciones matemáticas o susceptibles de ser matematizadas, o para poder seguir asimilando nuevos contenidos o conceptos matemáticos que presente el mundo futuro. Sobre este aspecto recae el énfasis de esta evaluación, lo que no significa que se deben dejar de lado aquellos conocimientos formativos de la matemática que muchas veces se brindan en las escuelas. (p. 12).

2.2.3. Competencia matemática.

La definición de competencia no puede estar ligada a un solo concepto, pues hay diversas y acertadas definiciones de este que pueden ser tomadas en cuenta sin incurrir en contradicciones con demás conceptos.

Chávez (citado en Gallego, 2011) define a la competencia como “el resultado de un proceso de integración de habilidades y de conocimientos; saber, saber-hacer, saber-ser, saber-emprender” (p. 28).

Desde la perspectiva del Ministerio de Educación (2017) la competencia es definida como “la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético”. (p. 36)

La competencia también puede ser entendida como lo dice Romero (2005):

Una competencia es el desarrollo de una capacidad para el logro de un objetivo o resultado en un contexto dado, esto refiere a la capacidad de la persona para dominar tareas específicas que le permitan solucionar las problemáticas que le plantea la vida cotidiana. (p. 11)

Por su parte el Ministerio de Educación Nacional (2006) de Colombia da su propio concepto a la competencia como “conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras

apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (p. 49).

Hay distintos autores que sostienen diversos y variados conceptos, como se ha dicho anteriormente y se ha visto que para muchos existen categorías, en este sentido para Aquise (2019) existen categorías de competencias:

- Competencia = potencial para actuar + contenido académico / técnico: se trata de un saber hacer, cognitivo, gestual, técnico (en la formación técnica y profesional), como el reconocimiento de objetos y compararlos
- Competencia = potencial para actuar + contexto: se trata de competencias genéricas: la competencia para ser abierto, asertivo, creativo, buscar información, estar orientado al detalle, demostrar rigor científico, etc.
- Competencia = potencial para actuar + contenido académico / técnico + situación: son las competencias situacionales, que sólo tienen sentido si se caracterizan por una familia de situaciones que tratar, la cual está definida por un conjunto de contenidos que el alumno supuestamente adquiere y que debe volver a utilizar en ciertas situaciones. (pp. 7-8)

Por otro lado, la competencia matemática es un tema trascendente desde diversos años atrás, es una ideología de una nueva educación matemática que trajo consigo nuevas metodologías de enseñanza, de contenido y recursos. Introducir este término a la educación matemática es lo que conlleva al uso del término de competencia propia en sí.

La competencia matemática es la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (OCDE, 2004, p. 28)

En el estudio de Niss y Højgaard (2011), la competencia matemática significa:

Dominar las matemáticas, en otras palabras, disponer de la capacidad de comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones distintas que tanto formen parte de las propias matemáticas como fuera de ellas, en el que las matemáticas juegan o pueden jugar un papel importante.

De la misma manera, Villalonga (2017) constata que la competencia matemática:

Implica el conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana; elaborar la información a través de herramientas matemáticas para poder interpretar, y poner en práctica procesos de razonamiento que conduzcan a la solución de problemas o a la obtención de la información.

2.2.4. Enfoques que sustentan el desarrollo de las competencias en el área de matemática.

El Ministerio de Educación (2017) subraya que en el área de matemática el marco teórico y metodológico que orienta la enseñanza y el aprendizaje corresponde al enfoque Centrado en la resolución de problemas, el cual tiene las siguientes características:

- La matemática es un producto cultural dinámico, cambiante, en constante desarrollo y reajuste.
- Toda actividad matemática tiene como escenario la resolución de problemas planteados a partir de situaciones, las cuales se conciben como acontecimientos significativos que se dan en diversos contextos. Las situaciones se organizan en cuatro grupos: situaciones de cantidad; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización; y situaciones de gestión de datos e incertidumbre.
- Al plantear y resolver problemas, los estudiantes se enfrentan a retos para los cuales no conocen de antemano las estrategias de solución. Esta situación les demanda desarrollar un proceso de indagación y reflexión social e individual que les permita superar las dificultades u obstáculos

que surjan en la búsqueda de la solución. En este proceso, el estudiante construye y reconstruye sus conocimientos al relacionar, y reorganizar ideas y conceptos matemáticos que emergen como solución óptima a los problemas, que irán aumentando en grado de complejidad.

- Los problemas que resuelven los estudiantes pueden ser planteados por ellos mismos o por el docente para promover, así, la creatividad y la interpretación de nuevas y diversas situaciones.
- Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsoras del aprendizaje.
- Los estudiantes aprenden por sí mismos cuando son capaces de autorregular su proceso de aprendizaje y de reflexionar sobre sus aciertos, errores, avances (p. 236).

El proceso de la enseñanza y aprendizaje del área de matemática, está centrado en este enfoque, debido a que tiene una suma importancia, esto porque según las Rutas del Aprendizaje del Ministerio de Educación (2015^a):

Promueve formas de enseñanza-aprendizaje que den respuesta a situaciones problemáticas cercanas a la vida real. Para eso recurre a tareas y actividades matemáticas de progresiva dificultad, que plantean demandas cognitivas crecientes a los estudiantes, con pertinencia a sus diferencias socioculturales. El enfoque pone énfasis en un saber actuar pertinente ante una situación problemática, presentada en un contexto particular preciso, que moviliza una serie de recursos o saberes, a través de actividades que satisfagan determinados criterios de calidad. (p. 10)

Las situaciones problemáticas cercanas a la vida real, actualmente más llamadas como situaciones significativas, son de mucha importancia en el aprendizaje de la matemática, ya que le da la posibilidad al estudiante de desenvolverse en su entorno cotidiano aplicando conocimientos matemáticos. Asimismo, la situación significativa permite que el estudiante reconozca que su medio está repleto de aspectos matemáticos, y sus conocimientos adquiridos deben de ayudarlo a resolver las situaciones que se le pueden llegar a presentar. Relacionar lo cotidiano con un aprendizaje matemático es lo que hace el aprendizaje

significativo. El tal sentido, el enfoque de la resolución de problemas debe lograr que el estudiante:

- Se involucre en un problema (tarea o actividad matemática) para resolverlo con iniciativa y entusiasmo.
- Comunique y explique el proceso de resolución del problema.
- Razone de manera efectiva, adecuada y creativa durante todo el proceso de resolución del problema, partiendo de un conocimiento integrado, flexible y utilizable.
- Busque información y utilice los recursos que promuevan un aprendizaje significativo.
- Sea capaz de evaluar su propia capacidad de resolver la situación problemática presentada.
- Reconozca sus fallas en el proceso de construcción de sus conocimientos matemáticos y resolución del problema.
- Colabore de manera efectiva como parte de un equipo que trabaja de manera conjunta para lograr una meta común. (Ministerio de Educación, 2015^a, p.12)

2.2.5. Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio.

La resolución de problemas es un tema que está sumamente ligado a la matemática, tanto así que es el enfoque que sustenta la enseñanza y aprendizaje de la matemática en nuestro país, ya que se enseña matemática para aprender a resolver problemas y se enseña la matemática a través de la resolución de problemas.

En este sentido, Echenique (2006) asevera que:

La resolución de problemas se configura como una de las actividades de mayor relevancia que se plantea en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles. Los contenidos cobran sentido desde el momento en que los estudiantes comprendan y asocien los procesos matemáticos adecuadamente a la resolución de diversas situaciones que se presenten en la vida diaria. Más que enseñar a los alumnos a resolver problemas, se trata de enseñarles a pensar matemáticamente, es decir, a que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones y, en este

sentido, los propios problemas serán las “herramientas” que los llevaran a ello. (p. 19)

Del mismo modo, Añaños y Asencios (2018), recalcan que:

Desde el punto de vista del proceso de aprendizaje-enseñanza la resolución de problemas está íntimamente relacionada con el pensamiento reflexivo, ambos consisten en otorgar a una cosa o materia, una consideración seria y consecutiva, abstrayendo y empleando relaciones significativas. Ambos se inician con una interrogante o problema y tienden a una conclusión o solución. (p. 37)

Cárdenas y Hernán (2016) dan a entender que la resolución de problemas es:

Un tema complicado de abordar, ya que cada estudiante tiene una forma particular de raciocinio, en especial a la hora de resolver problemas, lo cual se evidencia en su vida cotidiana, ya que, de acuerdo con su nivel de desarrollo afrontan sus problemas personales de diferentes formas, lo cual, se refleja al momento de resolver un problema matemático.

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio constituye una de las cuatro competencias matemáticas en el Currículo Nacional de Educación Básica. Es la competencia ligada a la rama del álgebra, formando así parte importante en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Se parte de la idea de que en nuestro medio existen y se evidencian fenómenos y situaciones con propiedades de regularidad, equivalencia y cambio, por ejemplo, el cambio de los seres vivos a medida que se van desarrollando, el cambio de clima al llegar una nueva estación, la velocidad de un automóvil, el recibo de luz y agua.

La resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones

simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos. (Ministerio de Educación, 2017, p. 251)

Cordova (2020), da una visión más explícita de la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio partiendo de la idea de que:

La habilidad de resolver problemas de regularidad, equivalencia, y cambio envuelve el desarrollo progresivo de la generalización e interpretación de patrones, la comprensión y el uso de desigualdades e igualdades, y la comprensión y el uso de funciones y relaciones. Esta comprensión se logra aplicando el lenguaje algebraico como un instrumento de modelación de diversas situaciones de la vida real. Esta competencia se extiende a través de las cuatro capacidades matemáticas, que se interrelacionan para expresar formas de pensar y actuar en el alumno, esto compromete elaborar modelos expresando un lenguaje algebraico, utilizar esquemas de representación para reconocer los nexos entre datos, de tal forma que se observa una regla de condiciones de equivalencia, formación o relaciones de dependencia. (p. 24)

Llegado a este punto se ve oportuno dar la definición por separado de los componentes de esta competencia, lo que nos conlleva a explicar genericamente las definiciones de regularidad, equivalencia y cambio:

Regularidad es todo aquello que se presenta en un orden periódico, es decir, tiene una sucesión regular. Se trata de una característica que se puede apreciar en los acontecimientos, en una sucesión numérica o en cualquier sucesión temporal en la que sea apreciable una cierta ordenación de las cosas. Lo contrario de regularidad es, lógicamente, la irregularidad, una circunstancia que indica desorden e inestabilidad. (Navarro, 2015).

Equivalencia en la esfera de la matemática y la lógica se expresa a través del símbolo $=$, lo cual quiere decir que en una formulación con dicho símbolo las partes implicadas poseen idéntico valor. Para realizar operaciones matemáticas es preciso tener en cuenta las

relaciones de equivalencia, que son las relaciones entre los elementos de un conjunto cualquiera y su característica principal es el concepto de igualdad que llevan implícito. La importancia de las relaciones de equivalencia radica en que dividen a los elementos de un conjunto en diferentes clases, llamadas clases de equivalencia (cada elemento pertenece a una clase en exclusiva). El principio de equivalencia y sus clases permiten realizar operaciones matemáticas cotidianas de todo tipo, manejar unidades distintas aplicando la equivalencia entre los distintos sistemas de medición o calcular el valor de una moneda con respecto a otra, entre otras muchas posibilidades. (Navarro, 2015).

Cambio es el proceso mediante el que un determinado estado de las cosas se sucede a otro estado. A partir de esta noción básica, cada campo del saber humano adopta un concepto de cambio que le es propio. Así, puede hablarse del uso del término en cambio en economía, biología, filosofía, etc. Cada una de estas variantes tiene particularidades que solo se explican en el contexto de ese saber. Uno de los usos más habituales de la palabra “cambio” puede encontrarse en una economía de mercado. Allí se hace alusión con esta palabra al trueque de bienes y servicios por dinero. (Duarte, 2008)

2.2.6. Capacidades de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Las capacidades son vistas mayormente desde el enfoque de las competencias. Es por ello que se llega a entender a la capacidad como parte de la competencia formado por el conocimiento de diversos campos y habilidades, los cuales pueden llegar a ser intelectuales, sociales, actitudinales o motoras. Igualmente, Prado (2017) expresa que:

Las capacidades que pueden componer una competencia combinan saberes de un campo más limitado, y su incremento genera nuestro desarrollo competente. Es importante ser conscientes de que, si bien las capacidades se pueden enseñar y desplegar de manera aislada, es su unión (dependiendo si las circunstancias lo requieran) lo que permite su desarrollo. Desde esta óptica, importa el dominio

específico de estas capacidades, no obstante, es imprescindible su combinación y utilización pertinentes en entornos variados. (p. 22)

El Ministerio de Educación (2017) define las capacidades “como recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas”. (p. 37)

Además, puntualiza los siguientes puntos que están estrechamente relacionados con el concepto de capacidades:

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

Las habilidades hacen referencia al talento, la pericia o la aptitud de una persona para desarrollar alguna tarea con éxito. Las habilidades pueden ser sociales, cognitivas, motoras.

Las actitudes son disposiciones o tendencias para actuar de acuerdo o en desacuerdo a una situación específica. Son formas habituales de pensar, sentir y comportarse de acuerdo a un sistema de valores que se va configurando a lo largo de la vida a través de las experiencias y educación recibida. (p. 37)

De acuerdo a todo ello, el Ministerio de Educación (2017) en el Programa Curricular de Educación Secundaria presenta las cuatro capacidades que conforman la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio y que los estudiantes deben de desarrollar:

- **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.**

Consiste en la transformación de valores desconocidos, datos, relaciones y variables de un problema a una expresión algebraica o gráfica que englobe la relación entre estos. Del mismo modo, implica la

evaluación de los resultados o las expresiones formuladas a partir de una situación; además, la formulación de preguntas respecto a una expresión.

- **Comunica su comprensión sobre relaciones algebraicas.** Significa manifestar su comprensión de la noción, propiedades o concepto de los patrones, inecuaciones, ecuaciones, funciones creando relaciones entre estas, aplicando un lenguaje algebraico y diferentes representaciones, y traducir su contenido algebraico.
- **Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.** Es crear, seleccionar, adaptar, estrategias o procedimientos y determinadas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, expresiones simbólicas e inecuaciones que permita llegar a la solución de ecuaciones, resolver dominios y rangos, simbolizar rectas, parábolas y demás funciones.
- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.** Se refiere a elaborar enunciados sobre variables, propiedades y reglas algebraicas, comprendiendo de forma inductiva para generalizar una regla y de forma deductiva comprobando nuevas relaciones y propiedades.

2.2.7. Campos temáticos en el cuarto grado de educación secundaria.

Los estudiantes al terminar la educación básica regular deben de tener haber adquirido los conocimientos suficientes para desenvolverse en un mundo de constantes cambios, por ello la necesidad de aprender a combinar las competencias interrelacionándolas para aplicarlas en la cotidianidad o en contexto determinado; en otras palabras, se deben de formar estudiantes con las habilidades para plantear y solucionar problemas, ciudadanos democráticos capaces de comprender y entender la realidad a afrontar. En tal sentido, el Ministerio de Educación (2017) plantea enseñar a los estudiantes que están cursando el cuarto año de educación secundaria los siguientes campos temáticos para desarrollar la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio:

- Expresiones algebraicas
- Expresiones gráficas

- Progresión geométrica
- Sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas
- Inecuaciones lineales con dos incógnitas
- Ecuaciones cuadráticas
- Funciones cuadráticas
- Reparto proporcional: mezcla y aleación
- Identidades algebraicas
- Sucesión gráfica y numérica

2.2.8. Desempeños y estándares en el VII ciclo.

Los desempeños forman parte de las competencias, ya que estos están ligados entre sí, cumplen la función de describir de manera específica y acotada la actuación que se espera de los estudiantes. El Ministerio de Educación (2017) define a los desempeños como:

Descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Son observables en una diversidad de situaciones o contextos. No tienen carácter exhaustivo, más bien ilustran actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel.

Los desempeños se presentan en los programas curriculares de los niveles o modalidades, por edades (en el nivel inicial) o grados (en las otras modalidades y niveles de la Educación Básica), para ayudar a los docentes en la planificación y evaluación, reconociendo que dentro de un grupo de estudiantes hay una diversidad de niveles de desempeño, que pueden estar por encima o por debajo del estándar, lo cual le otorga flexibilidad. (p. 45)

Los desempeños están repartidos y ordenados de acuerdo al grado en el que se encuentra cada estudiante. De esta manera, se diferencian los logros que deben de alcanzar los estudiantes antes de pasar a cursar un grado superior. Los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, según el Ministerio de Educación (2017) deben de cumplir con los siguientes desempeños:

- Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades, y condiciones de equivalencia o variación entre magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones gráficas o algebraicas (modelos), incluyen la regla de formación de una progresión geométrica, a sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, a inecuaciones ($ax + b < cx + d$, $ax + b > cx + d$, $ax + b \leq cx + d$ y $ax + b \geq cx + d$, $\forall a$ y $c \neq 0$), a ecuaciones cuadráticas ($ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$ y a, b y $c \in \mathbb{Q}$) y a funciones cuadráticas ($f(x) = ax^2 + bx + c$ $\forall a \neq 0$ y $a \in \mathbb{Q}$). También las transforma a repartos proporcionales.
- Evalúa expresiones algebraicas o gráficas (modelo) planteados para un mismo problema y determina quien representó mejor las condiciones del problema.
- Expresa, diversas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión acerca de la suma de términos de una progresión geométrica para interpretar un problema de su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.
- Expresa, diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su interpretación sobre las soluciones o solución de un sistema de ecuaciones lineales y ecuación cuadrática, y también sobre el conjunto solución de inecuaciones lineales, para analizar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.
- Expresa, con distintas representaciones tabulares, gráficas y simbólicas y con un lenguaje algebraico, su comprensión sobre el dominio y rango de una función cuadrática, la relación entre la variación de sus coeficientes, y los cambios que se observan en su gráfica, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre estas representaciones.
- Adapta y combina estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos, procedimientos y propiedades algebraicas más óptimas para determinar términos desconocidos y la suma de términos de una progresión geométrica, simplificar expresiones algebraicas, y dar solución a

sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones aplicando identidades algebraicas o propiedades de las igualdades y desigualdades.

- Plantea afirmaciones acerca de las características que distinguen un crecimiento geométrico, o relaciones que se descubre en una sucesión gráfica o numérica, u otras relaciones de cambio que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento deductivo e inductivo.
- Plantea afirmaciones acerca de las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas o inecuaciones lineales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de sus afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo y deductivo.
- Plantea afirmaciones acerca de las relaciones de cambio que observa entre las variables de una función cuadrática y en repartos proporcionales, u otras relaciones que descubre. Descarta o justifica la validez de afirmaciones mediante un contraejemplo, propiedades matemáticas, razonamiento inductivo y deductivo. (pp. 58-60)

Por otro lado, tenemos los estándares de aprendizaje, que para el Ministerio de Educación (2017) son:

Descripciones del desarrollo de la competencia en niveles de creciente complejidad, desde el inicio hasta el fin de la Educación Básica, de acuerdo a la secuencia que sigue la mayoría de estudiantes que progresan en una competencia determinada. Estas descripciones son holísticas porque hacen referencia de manera articulada a las capacidades que se ponen en acción al resolver o enfrentar situaciones auténticas.

Estas descripciones definen el nivel que se espera puedan alcanzar todos los estudiantes al finalizar los ciclos de la Educación Básica. No obstante, es sabido que en un mismo grado escolar se observa una diversidad de niveles de aprendizaje, como lo han evidenciado las evaluaciones nacionales e internacionales, y que muchos estudiantes no logran el estándar definido. Por ello, los estándares sirven para

identificar cuán cerca o lejos se encuentra el estudiante en relación con lo que se espera logre al final de cada ciclo, respecto de una determinada competencia. En ese sentido, los estándares de aprendizaje tienen por propósito ser los referentes para la evaluación de los aprendizajes tanto a nivel de aula como a nivel de sistema (evaluaciones nacionales, muestrales o censales).

De este modo, los estándares proporcionan información valiosa para retroalimentar a los estudiantes sobre su aprendizaje y ayudarlos a avanzar, así como para adecuar la enseñanza a los requerimientos de las necesidades de aprendizaje identificadas. Asimismo, sirven como referente para la programación de actividades que permitan demostrar y desarrollar competencias.

Por todo lo expuesto, en el sistema educativo, los estándares de aprendizaje se constituyen en un referente para articular la formación docente y la elaboración de materiales educativos a los niveles de desarrollo de la competencia que exige el Currículo. De esta forma, permiten a los gestores de política alinear y articular de manera coherente sus acciones, monitorear el impacto de sus decisiones a través de evaluaciones nacionales y ajustar sus políticas. La posibilidad de que más estudiantes mejoren sus niveles de aprendizaje deberá ser siempre verificada en referencia a los estándares de aprendizaje del Currículo Nacional de la Educación Básica. (p. 43)

Los estándares de aprendizaje están relacionados a las modalidades y los niveles de la Educación Básica y están organizados tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1

Niveles de los estándares de aprendizaje

ESTÁNDARES	EBR/EBE*
Nivel 8	Nivel destacado
Nivel 7	Nivel esperado al final del ciclo VII
Nivel 6	Nivel destacado al final del siglo VI
Nivel 5	Nivel destacado al final del siglo V
Nivel 4	Nivel destacado al final del siglo IV
Nivel 3	Nivel destacado al final del siglo III
Nivel 2	Nivel destacado al final del siglo II
Nivel 1	Nivel destacado al final del siglo I

Nota. Lineamientos del Ministerio de Educación (2017)

La tabla mostrada anteriormente, según el Ministerio de Educación (2017) es descrito por los siguientes estándares de aprendizaje de acuerdo a cada nivel de la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio:

NIVEL 1

Este nivel tiene como base el nivel 1 de las competencias “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”

NIVEL 2

Este nivel tiene como base el nivel 2 de las competencias “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.

NIVEL 3

Resuelve problemas que presentan equivalencias o regularidades, traduciéndolas a igualdades que contienen operaciones de adición o de sustracción y a patrones de repetición de dos criterios perceptuales y patrones aditivos. Expresa su comprensión de las equivalencias y de cómo es un patrón, usando material concreto y diversas representaciones. Emplea estrategias, la descomposición de números, cálculos sencillos para encontrar equivalencias, o para continuar y crear patrones. Explica las relaciones que encuentra en los patrones y

lo que debe hacer para mantener el “equilibrio” o la igualdad, con base en experiencias y ejemplos concretos.

NIVEL 4

Resuelve problemas que presentan dos equivalencias, regularidades o relación de cambio entre dos magnitudes y expresiones; traduciéndolas a igualdades que contienen operaciones aditivas o multiplicativas, a tablas de valores y a patrones de repetición que combinan criterios y patrones aditivos o multiplicativos. Expresa su comprensión de la regla de formación de un patrón y del signo igual para expresar equivalencias. Así también, describe la relación de cambio entre una magnitud y otra; usando lenguaje matemático y diversas representaciones. Emplea estrategias, la descomposición de números, el cálculo mental, para crear, continuar o completar patrones de repetición. Hace afirmaciones sobre patrones, la equivalencia entre expresiones y sus variaciones y las propiedades de la igualdad, las justifica con argumentos y ejemplos concretos.

NIVEL 5

Resuelve problemas de equivalencias, regularidades o relaciones de cambio entre dos magnitudes o entre expresiones; traduciéndolas a ecuaciones que combinan las cuatro operaciones, a expresiones de desigualdad o a relaciones de proporcionalidad directa, y patrones de repetición que combinan criterios geométricos y cuya regla de formación se asocia a la posición de sus elementos. Expresa su comprensión del término general de un patrón, las condiciones de desigualdad expresadas con los signos $>$ y $<$, así como de la relación proporcional como un cambio constante; usando lenguaje matemático y diversas representaciones. Emplea recursos, estrategias y propiedades de las igualdades para resolver ecuaciones o hallar valores que cumplen una condición de desigualdad o proporcionalidad; así como procedimientos para crear, continuar o completar patrones. Realiza afirmaciones a partir de sus experiencias concretas, sobre patrones y sus elementos no inmediatos; las justifica

con ejemplos, procedimientos, y propiedades de la igualdad y desigualdad.

NIVEL 6

Resuelve problemas referidos a interpretar cambios constantes o regularidades entre magnitudes, valores o entre expresiones; traduciéndolas a patrones numéricos y gráficos, progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones con una incógnita, funciones lineales y afín, y relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Comprueba si la expresión algebraica usada expresó o reprodujo las condiciones del problema. Expresa su comprensión de: la relación entre función lineal y proporcionalidad directa; las diferencias entre una ecuación e inecuación lineal y sus propiedades; la variable como un valor que cambia; el conjunto de valores que puede tomar un término desconocido para verificar una inecuación; las usa para interpretar enunciados, expresiones algebraicas o textos diversos de contenido matemático. Selecciona, emplea y combina recursos, estrategias, métodos gráficos y procedimientos matemáticos para determinar el valor de términos desconocidos en una progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas y dar solución a ecuaciones e inecuaciones lineales, y evaluar funciones lineales. Plantea afirmaciones sobre propiedades de las progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones, así como de una función lineal, lineal afín con base a sus experiencias, y las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas; encuentra errores o vacíos en las argumentaciones propias y las de otros y las corrige.

NIVEL 7

Resuelve problemas referidos a analizar cambios continuos o periódicos, o regularidades entre magnitudes, valores o expresiones, traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden contener la regla general de progresiones geométricas, sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones y funciones cuadráticas y exponenciales. Evalúa si la expresión algebraica reproduce las condiciones del problema. Expresa

su comprensión de la regla de formación de sucesiones y progresiones geométricas; la solución o conjunto solución de sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones; la diferencia entre una función lineal y una función cuadrática y exponencial y sus parámetros; las usa para interpretar enunciados o textos o fuentes de información usando lenguaje matemático y gráficos. Selecciona, combina y adapta variados recursos, estrategias y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos en progresiones geométricas, solucionar ecuaciones lineales o cuadráticas, simplificar expresiones usando identidades algebraicas; evalúa y opta por aquellos más idóneos según las condiciones del problema. Plantea afirmaciones sobre enunciados opuestos o casos especiales que se cumplen entre expresiones algebraicas; así como predecir el comportamiento de variables; comprueba o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos y propiedades matemáticas.

NIVEL DESTACADO

Resuelve problemas referidos a analizar cambios discontinuos o regularidades, entre magnitudes, valores o expresiones; traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden incluir la regla de formación de sucesiones convergentes o divergentes, funciones periódicas seno y coseno, o ecuaciones exponenciales que mejor se ajusten al comportamiento. Expresa su comprensión de las propiedades o elementos de los sistemas de inecuaciones lineales, ecuaciones exponenciales y funciones definidas en tramos; usando lenguaje formal y diversas representaciones; y las usa para interpretar información científica, financiera y matemática. Combina e integra un amplio repertorio de recursos, estrategias o procedimientos matemáticos para interpolar, extrapolar valores o calcular el valor máximo o mínimo de sucesiones y sumatorias notables, así como de funciones trigonométricas y evaluar o definir funciones por tramos; optando por los más pertinentes a la situación. Elabora afirmaciones sobre la validez general de relaciones entre conceptos y

procedimientos algebraicos, así como predecir el comportamiento de las variables; las sustenta con demostraciones o argumentos que evidencian su solvencia conceptual. (p. 149)

2.2.9. Nivel de logro en la Educación Básica Regular (EBR).

El Ministerio de Educación (2017), explica que los estudiantes que se encuentran en el ciclo VII, el cual engloba el tercer, cuarto y quinto grado de educación secundaria, empiezan a experimentar una serie de cambios en la manera de procesar y construir conocimientos e interactuar con otros. Sobre todo, cambios físicos que lo acamparán en toda esa etapa.

Los cambios físicos que experimentan los adolescentes van consolidando su identidad e imagen corporal, y generan en ellos más conciencia de su cuerpo y de cómo se ven ante otros. Su pensamiento es más abstracto en relación con la etapa anterior, lo que significa que está en condiciones de desarrollar aprendizajes más profundos y complejos. En lo social y emocional, los adolescentes tienden a la formación de grupos heterogéneos, en los cuales pueden expresarse y sentirse bien. También vivencian periodos de inestabilidad emocional y la experiencia de una mayor intensidad en la expresión de los sentimientos. Por ello, esta etapa implica un desfase entre lo físico, lo emocional y lo cognitivo; es decir, los estudiantes cuentan con una madurez biológica que no siempre se corresponde con la madurez emocional y con los cambios cognitivos que no se dominan. Están en proceso de reafirmación de su personalidad, reconocen su necesidad de independencia y de reafirmación de su propio “Yo”, y sienten la necesidad de aumentar su confianza en sí mismos para asumir responsabilidades como jóvenes y ciudadanos.

El adolescente asume conscientemente los resultados de su creatividad y muestra interés por las experiencias científicas. Además, se comunica de manera libre y autónoma en los diversos contextos donde interactúa.

De la misma manera, en esta etapa, el adolescente va adquiriendo una serie de habilidades e intereses que van surgiendo a medida que se va desarrollando. En este sentido el estudiante afianza su identidad y personalidad respecto de sus gustos e intereses. Toma conciencia de que está por entrar a un mundo adulto y donde debe tomar decisiones respecto de su futuro, ya sea educativo o laboral. Empieza a cuestionarse sobre diversos aspectos de su vida: personal, familiar, social, escolar. El

adolescente, a nivel cognitivo, afianza su pensamiento crítico y su metacognición a partir de sus niveles de pensamiento abstracto y contextual, lo que le permite reflexionar sobre las implicancias y consecuencias de sus acciones y desarrollar un sentido de la ética. Desde el punto de vista socio afectivo, el adolescente está en una constante búsqueda de aceptación y pertenencia en la que debe enfrentar diversos escenarios y tomar decisiones. Asimismo, redescubre el tipo de relaciones que mantiene con los otros, cuestiona la autoridad y vive con intensidad su vida afectiva. (p. 14)

Actualmente, el Ministerio de Educación pretende introducir en las instituciones de educación secundaria la calificación de los desempeños de manera literal, vetando así toda calificación ordinal de los desempeños. Es por ello que la escala de calificación común a todas las modalidades y niveles de la Educación Básica es la siguiente:

Tabla 2

Escala de calificación de la Educación Básica Regular

LOGRO DESTACADO		
AD	[18-20]	Cuando el estudiante evidencia un nivel superior a lo esperado respecto a la competencia. Esto quiere decir que demuestra aprendizajes que van más allá del nivel esperado.
LOGRO ESPERADO		
A	[14-17]	Cuando el estudiante alcanza el nivel esperado respecto a la competencia, demostrando manejo satisfactorio en todas las tareas propuestas y en el tiempo programado.
EN PROCESO		
B	[11-13]	Cuando el estudiante esta próximo o cerca al nivel esperado respecto a la competencia, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
EN INICIO		
C	[0-10]	Cuando el estudiante muestra un progreso mínimo en una competencia de acuerdo al nivel esperado. Evidencia con frecuencia dificultades en el desarrollo de las tareas, por lo que necesita mayor tiempo de

Nota. Lineamientos Ministerio de Educación (2017), Currículo Nacional de Educación

Esta escala de calificación permite al docente establecer conclusiones descriptivas del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes en función a las evidencias presentadas por ellos, para luego relacionar estas conclusiones con la misma escala de calificación (AD, A, B O C) y dar un calificativo al estudiante. (Ministerio de Educación, 2017).

2.2.10. Descripción del nivel de logro de la competencia esperado al finalizar el ciclo VII.

Los estudiantes, según Ministerio de Educación (2017), que culminen el ciclo VII de acuerdo a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio deben tener la capacidad de:

Resolver problemas referidos a analizar cambios continuos o periódicos, o regularidades entre magnitudes, valores o expresiones, traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden contener la regla general de progresiones geométricas, sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones y funciones cuadráticas y exponenciales. Evalúa si la expresión algebraica reproduce las condiciones del problema. Expresa su comprensión de la regla de formación de sucesiones y progresiones geométricas; la solución o conjunto solución de sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones; la diferencia entre una función lineal y una función cuadrática y exponencial y sus parámetros; las usa para interpretar enunciados o textos o fuentes de información usando lenguaje matemático y gráficos. Selecciona, combina y adapta variados recursos, estrategias y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos en progresiones geométricas, solucionar ecuaciones lineales o cuadráticas, simplificar expresiones usando identidades algebraicas; evalúa y opta por aquellos más idóneos según las condiciones del problema. Plantea afirmaciones sobre enunciados opuestos o casos especiales que se cumplen entre expresiones algebraicas; así como predecir el comportamiento de

variables; comprueba o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos y propiedades matemáticas. (p. 258)

2.2.11. El cuaderno de trabajo del área de matemática del cuarto grado de educación secundaria.

El cuaderno de trabajo propuesto por el Ministerio de Educación, del presente año, se ha empleado de una forma muy genérica, debido a que las clases virtuales, de una manera u otra, han tratado de seguir los campos temáticos propuestos en tal libro. El texto muestra una serie de características que la hacen resaltante, como: la metodología basada en el aprendizaje por competencias, y la resolución de los problemas propuestos en el texto mediante la combinación de distintas capacidades y el uso de varios campos temáticos. Por otro lado, carece de una serie de características que la harían más dinámica si se las tomara en consideración. Los textos genéricamente carecen de la parte teórica de los campos temáticos; la conceptualización de la temática a tratar ayudaría, tanto al docente y al estudiante, a interiorizar y asimilar de una manera más apropiada el proceso del tema que se está desarrollando, partiendo de que la teoría debe de estar sumamente ligado a la práctica. Asimismo, no se presentan las demostraciones de los teoremas o propiedades que son usados para desarrollar los ejercicios propuestos en el propio texto. El concepto de matematizar carece de significación para el texto; en otras palabras, los ejercicios propuestos en el texto no se prestan para que el estudiante pueda pasar con facilidad del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático, a pesar de que los problemas están contextualizados a diversas realidades.

El currículo propone una serie de campos temáticos; divididos y correspondientes a cada grado, los cuales se encuentran secuenciados, mientras que en el cuaderno de trabajo los campos temáticos carecen de una notable secuencia. Por ejemplo: en una cierta página del libro se puede encontrar un problema correspondiente a la competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y en la página que la sigue se encuentran problemas que ya no corresponden a la misma competencia; en cambio un problema que puede corresponder a la competencia resuelve problemas de cantidad. Esta es una dificultad en el uso del cuaderno de trabajo, aunque su metodología está basada en el aprendizaje por competencias, los problemas que corresponden a una competencia se encuentran

repartidas a lo largo de todo el cuaderno de trabajo y no ordenadas de manera conjunta por cada competencia.

2.2.12. Teoría y práctica en el área de matemática.

La teoría y práctica forman parte importante de dos realidades que gestionan los conocimientos desde distintas direcciones. Diversos autores dan su punto de vista sobre la relación existente entre estos dos puntos, llegando siempre a la misma conclusión: la teoría y la práctica se necesitan y se justifican.

Esta relación también es explicada por Deciderio et al. (2015) expresado de la siguiente manera:

La teoría más la práctica conllevan al proceso de vinculación profesional y efectiva de la enseñanza y el aprendizaje. La teoría y la práctica guardan relación en el cual se constituyen mutuamente en un proceso de interacción, donde lo aprendido debe de manifestarse en situaciones reales, como complemento de la enseñanza. La producción del conocimiento se sustenta en la relación dialéctica entre teoría y práctica, donde ambas se interrogan y enriquecen.

De la misma manera, Salgado (2019) explica que:

Teoría y práctica tienen una estrecha relación, pues no hay práctica docente de calidad que no se apoye en los resultados de la investigación, ni investigación que no encuentre en la práctica el canal y espacio para indagar, analizar y aplicar sus resultados.

En las Instituciones educativas se proyecta que la relación entre la teoría y la práctica debe ser establecida desde un principio, debido a que la estrecha relación entre estos conduce a la enseñanza orientada al conocimiento didáctico, sistematizando así todo accionar docente.

En el área de matemática, ciencia formada por una inmensa cantidad de entes abstractos, la teoría y la práctica constituyen una parte importante en su aprendizaje. El desarrollo de la teoría en la práctica docente concibe que lo abstracto sea interiorizado como parte de un aprendizaje significativo.

2.2.13. Aplicación de la matemática en la vida diaria.

Galileo Galilei (1564-1642), “La naturaleza está escrita en el lenguaje matemático”

La aplicación de la matemática en la vida diaria es un tema que ha sido motivo de estudio desde hace más de dos décadas atrás, por lo que se puede encontrar a un conjunto muy importante de investigadores hablando de si las matemáticas son aplicadas en la vida diaria. En este sentido, según Albertí (2018):

Existen matemáticas en la vida cotidiana, pero ni todas son evidentes ni todas las personas las perciben de la misma forma. La búsqueda de matemáticas en situaciones cotidianas tiene una doble motivación. Por una parte, comprender la situación en cuestión; y por otra, aprender matemáticas inspiradas por la vida. (p. 7)

Asimismo, el Ministerio de Educación (2015), en las Rutas del Aprendizaje dan a entender que “la matemática está presente en diversos espacios de la actividad humana, como actividades familiares, sociales, culturales o en la misma naturaleza. El uso de la matemática nos permite entender el mundo que nos rodea, ya sea natural o social”. (p. 08)

En la Ruta Maestra, se enumeran diversos puntos de la vida cotidiana en los cuales se debe contemplar y usar las matemáticas según Alsina (2019):

- **Resolver problemas:** calcular un coste, verificar la bondad de una factura, resolver el amueblamiento de un piso, cobrar un trabajo.
- **Elecciones:** el uso de la educación para la democracia, la elección entre diversas alternativas, es decir la toma de decisiones. El análisis cuantitativo y cualitativo de los procesos y las leyes electorales (sondeos, recuentos, atribuciones de escaños, representación, proporcionalidad)
- **Cambiar de hábitos:** las matemáticas pueden ayudar a interpretar datos estadísticos, analizar dependencias entre variables, aclarar la aleatoriedad de los sucesos, evaluar esperanzas (de vida o de pérdidas).
- **Interpretación:** datos (Big data hoy), gráficas, abreviaciones, siglas, símbolos, imágenes multimedia, etc., pone hoy al ciudadano ante la necesidad de interpretar o descodificar todo el inmenso caudal de información.

- **Planificación:** la planificación familiar, las ventajas fiscales, las pensiones, las inversiones, los créditos, las hipotecas, el ahorro, la realización de viaje.
- **Defensa:** ante hechos, sentencias, reclamaciones, abusos, etc. La nulidad de un proceso, la compensación de un daño, la solicitud de una devolución.
- **Reclamos:** devolución de impuestos, etc. son situaciones donde los procesos cuantitativos, el análisis de causa-efecto o correlación, diagramas en árbol, procesos estocásticos.
- **Aclaraciones:** No siempre aquello que nos rodea, nos informa, nos seduce, etc. presenta un aspecto claro y diáfano. Es frecuente encontrar casos donde la confusión, la mala fe, el exceso de datos, etc. precisan de aclaraciones.
- **Criticar:** Si un objetivo educativo prioritario es el desarrollo de actitudes críticas de la ciudadanía en general, se impone que desde las matemáticas se fomente este espíritu crítico. Se trata de aplicar bien el rigor en la forma de analizar y para ello, si es preciso, poner en juego las habilidades matemáticas adecuadas al tema.
- **Dialogar:** Los contactos con profesionales muy diversos exigen unas buenas capacidades para mantener diálogos inteligentes, formulando preguntas clave o captando lo esencial de lo que se dice. Cálculo, medidas, representaciones gráficas y buenas dosis de sentido común deben ponerse al servicio de entender y hacerse entender. (pp. 6-7)

La arquitectura no es ajena al despliegue de las matemáticas en las demás ciencias. No hay duda de que las matemáticas forman parte relevante de esta a partir del uso de la geometría. Ildefonso (2009) afirma que sin esta no se podrían apreciar las más atrevidas estructuras, que muchas veces desafían a la misma gravedad. Edificios que simulan una falsa inestabilidad. Puentes retando a la indispensable robustez. Detrás de cualquier trabajo arquitectónico están las matemáticas que muchas veces prefieren pasar inadvertidas, ocultar el mérito técnico para resaltar impetuosamente la componente artística y creativa. “Desde las matemáticas se puede encontrar un repertorio formal para la arquitectura” (Dávila et al., 2011, p. 16).

2.2.14. La resolución de problemas con material manipulable.

Los estudiantes al tener la posibilidad de palpar, observar y distinguir la contextura de un objeto o una cosa tienen muchas más posibilidades de llegar a un aprendizaje significativo. Por ello, el uso de los materiales manipulables es un actor importante cuando se habla de aspectos difíciles de comprender e interiorizar cosas abstractas. Aqise (2019) sostiene que el “uso adecuado de manipulables bien diseñados permiten en los estudiantes reforzar y relacionar ideas Matemáticas y proporcionar una visión general en su abstracción al resolver problemas, ofreciendo a los estudiantes objetos para reflexionar respecto a su percepción visual”. (p. 14)

Esta idea es afirmada también por Alsina (2006) que sustenta:

El material manipulativo, propuesto de forma adecuada a la edad, y fomentando el diálogo, la reflexión y la interacción necesaria, lejos de ser una pérdida de tiempo, facilita el paso a la abstracción, al fomentar el descubrimiento y hacer posible un aprendizaje sólido y significativo. (Alsina, 2006, p. 15)

El material manipulable como todo cualquier objeto de enseñanza en la matemática debe proporcionarle al estudiante las ventajas para desarrollarse cognitivamente o por lo menos darle la posibilidad de adquirir nuevas formas de conocimiento. Alsina (2006), menciona que emplear materiales manipulables en el área de matemática proporciona las siguientes ventajas:

- Permite la reflexión acerca de los conceptos matemáticos y sus propiedades.
- Recrea situaciones que a veces en los libros se presentan de manera estática y limitada.
- Fomenta el interés por la materia y colabora a desterrar algunas teorías implícitas.
- Ayuda a comprender de una mejor manera los algoritmos y procesos algebraicos.
- Posibilita tanto el trabajo individual de los estudiantes, como el trabajo en equipo.
- Sirve para trabajar habilidades necesarias para la resolución de problemas.

- Refuerza la autoestima y generan autonomía en el aprendizaje.

La resolución de problemas es el enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias en el área de matemática, dado con el fin de promover y facilitar el desarrollo de las cuatro competencias matemáticas. Su práctica, usando materiales manipulables, hace que una sesión se torne didáctica, lo que favorece el proceso de la enseñanza y aprendizaje. En el campo del álgebra su uso permite al estudiante la interiorización y el entendimiento más profundo de los conceptos y procedimientos que muchas veces en forma teórica y metódica se hacen sumamente complicadas. Por ejemplo, según Ortiz (2019):

El uso de los algeblocks durante el proceso de operaciones algebraicas y factorización, se realiza sobre la base de un rectángulo con cuatro cuadrantes, donde se representan distintas variables positivas y negativas, con las cuales se pueden realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones algebraicas, para después pasar al proceso de factorización. El realizar las operaciones de forma concreta utilizando el material manipulable les brinda a los estudiantes la oportunidad de hacer conexiones visuales y deducir algunos procesos matemáticos, en lugar de únicamente memorizar procedimientos. (p. 48)

2.2.15. Modelización matemática.

Cervantes (s.f.), “la modelización matemática -o modelaje matemático- es el proceso racional de elaborar modelos matemáticos para expresar fenómenos reales”. (p. 02)

Biembengut y Hein (2004):

La modelación matemática, originalmente, como metodología de enseñanza, parte de un tema y sobre él desarrolla cuestiones o preguntas que quiere comprender, resolver o inferir. Esas preguntas deberán ser respondidas mediante el uso del conjunto de herramientas matemáticas y de la investigación sobre el tema. (p. 107)

Para Pacheco et al. (2017) “la ventaja de trabajar la modelación matemática en el aula es que se puede escoger un problema cotidiano que despierte el interés y la

curiosidad del estudiante para elaborar un modelo matemático que resuelva el problema planteado”. (p. 15)

A partir de esa perspectiva, Cervantes (s.f.) describe el proceso de la modelización matemática a través sus cuatro principales etapas:

- Estudio de la situación real.
- Elaboración del modelo matemático.
- Solución del modelo.
- Validación del modelo.

De todo esto, según Biembengut y Hein (2004) con la aplicación de la modelación matemática, se pretende propiciar en el estudiante:

- Integración de las matemáticas con otras áreas del conocimiento;
- Interés por las matemáticas frente a su aplicabilidad;
- Mejoría de la aprehensión de los conceptos matemáticos;
- Capacidad para leer, interpretar, formular y resolver situaciones-problema;
- Estimular la creatividad en la formulación y resolución de problemas;
- Habilidad en el uso de la tecnología (calculadora gráfica y computadoras);
- Capacidad para actuar en grupo;
- Orientación para la realización de la investigación;
- Capacidad para la redacción de esa investigación.

Para implementar la modelación matemática en la enseñanza, el profesor actúa en dos tipos de abordajes: el primero, le permite desarrollar el contenido programático a partir de modelos matemáticos aplicados a las más diversas áreas del conocimiento y el segundo orienta a sus alumnos para que hagan un trabajo de modelaje. La modelación puede ser implementada en cualquier nivel de escolaridad: desde el ciclo primario hasta la licenciatura. (p. 108)

2.2.16. Incidencia de las Tics (Tecnología de la Información y Comunicación) en la matemática.

Campo (2017), afirma que “las Tics son la oferta digital o virtual disponible para usos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje, divulgación y/o comunicación, que permite a los estudiantes interactuar con la información y los conocimientos, haciendo que la práctica sea una experiencia más significativa”. (p. 36)

Las Tics en la actualidad constituyen una ayuda indispensable en el ámbito educativo, la gama de aplicaciones Web, Software que propone pueden ser aprovechadas como una estrategia metodológica en el aula o como una fuente de motivación para los estudiantes. En este sentido, para la comprensión de los contenidos matemáticos un poco complejas, las Tics pueden ser de mucha ayuda, ya que permite al estudiante interactuar con un mundo de herramientas interactivas y proactivas, lo cual permitirá que el estudiante pueda profundizar conceptos matemáticos de manera más adecuada, lo que posibilitara un adecuado logro en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Según, Marcilla (2013):

Existen multitud de recursos a disposición de profesores y alumnos. La utilización de cada recurso está motivada por unas necesidades concretas. Para que los beneficios sean óptimos es importante escoger el recurso que más se adapte a los objetivos a conseguir, a los alumnos, a los recursos del centro, etc. Los programas, pizarras, blog y wikis se pueden utilizar de formas muy distintas, es importante definir unos objetivos a conseguir con su uso y un ritmo de trabajo claro y detallado. Es decir, que la aplicación de las Tics tenga un objetivo pedagógico y didáctico específico. (p. 49)

De la misma manera, Bordignon, Cicala, Cuzzani, Martinelli y Oviedo, 2016 (citado en Mazzotti, s.f.) dan a entender lo siguiente:

Desde la perspectiva pedagógica, hay múltiples razones para la inclusión de las tecnologías digitales en las prácticas de enseñanza. Los actuales estudiantes son jóvenes que se identifican con nuevas formas de vincularse con el mundo, con formas diferentes de conectarse con otras personas y con el conocimiento. (p. 76)

Para lograr que las Tics puedan ser aprovechadas de manera oportuna se requieren una serie de exigencias. Una, que los docentes se adecuen a una nueva metodología y forma de enseñanza y aprendizaje, dejando un poco de lado las tradicionales. Otra, que tanto el estudiante y el docente puedan desarrollar capacidades que los hagan competentes en el uso de estos recursos, para que las herramientas con los cuales un docente puede disponer, puedan ser usados como medio de aprendizaje; asimismo, para que el estudiante y docente puedan trabajar de manera conjunta y de manera apropiada para lograr un desarrollo adecuado en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es por ello que el Currículo Nacional sitúa la siguiente competencia transversal: “Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las Tics”. Una competencia transversal; en el Currículo Nacional es aquella competencia que puede ser desarrollada; mediante diferentes situaciones significativas originadas en un área curricular, por los estudiantes a través del incentivo y la evaluación del docente de cada grado. La presente competencia según el Ministerio de Educación (2017), consiste en que:

El estudiante interprete, modifique y optimice entornos virtuales durante el desarrollo de actividades de aprendizaje y en prácticas sociales. Esto involucra la articulación de los procesos de búsqueda, selección y evaluación de información; de modificación y creación de materiales digitales, de comunicación y participación en comunidades virtuales, así como la adaptación de los entornos virtuales de acuerdo a sus necesidades e intereses de manera sistemática. (p. 345)

2.2.17. El perfil de Egreso.

El Ministerio de Educación (2017) en el Currículo Nacional define al Perfil de Egreso como:

La visión común e integral de los aprendizajes que deben lograr los estudiantes al término de la Educación Básica. Esta visión permite unificar criterios y establecer una ruta hacia resultados comunes que respeten nuestra diversidad social, cultural, biológica y geográfica. Se espera que desde el inicio de la escolaridad y de manera progresiva a lo largo de la Educación Básica se desarrollen y pongan en práctica

los aprendizajes del perfil, en diversas situaciones vinculadas a las prácticas sociales. (p. 14)

Este Perfil de Egreso de la Educación Básica, DE acuerdo al Ministerio de Educación es el siguiente:

- **El estudiante se reconoce como persona valiosa y se identifica con su cultura en diferentes contextos.**

El estudiante valora, desde su individualidad e interacción con su entorno sociocultural y ambiental, sus propias características generacionales, las distintas identidades que lo definen, y las raíces históricas y culturales que le dan sentido de pertenencia. Toma decisiones con autonomía, cuidando de sí mismo y de los otros, procurando su bienestar y el de los demás. Asume sus derechos y deberes. Reconoce y valora su diferencia y la de los demás. Vive su sexualidad estableciendo vínculos afectivos saludables.

- **El estudiante propicia la vida en democracia a partir del reconocimiento de sus derechos y deberes y de la comprensión de los procesos históricos y sociales de nuestro país y del mundo.**

El estudiante actúa en la sociedad promoviendo la democracia como forma de gobierno y como un modo de convivencia social; también, la defensa y el respeto a los derechos humanos y deberes ciudadanos. Reflexiona críticamente sobre el rol que cumple cada persona en la sociedad y aplica en su vida los conocimientos vinculados al civismo, referidos al funcionamiento de las instituciones, las leyes y los procedimientos de la vida política. Analiza procesos históricos, económicos, ambientales y geográficos que le permiten comprender y explicar el contexto en el que vive y ejercer una ciudadanía informada. Interactúa de manera ética, empática, asertiva y tolerante. Colabora con los otros en función de objetivos comunes, regulando sus emociones y comportamientos, siendo consciente de las consecuencias de su comportamiento en los demás y en la naturaleza. Asume la interculturalidad, la equidad de género y la inclusión como formas de convivencia para un enriquecimiento y aprendizaje mutuo.

Se relaciona armónicamente con el ambiente, delibera sobre los asuntos públicos, sintiéndose involucrado como ciudadano, y participa de manera informada con libertad y autonomía para la construcción de una sociedad justa, democrática y equitativa.

- **El estudiante practica una vida activa y saludable para su bienestar, cuida su cuerpo e interactúa respetuosamente en la práctica de distintas actividades físicas, cotidianas o deportivas.**

El estudiante tiene una comprensión y conciencia de sí mismo, que le permite interiorizar y mejorar la calidad de sus movimientos en un espacio y tiempo determinados, así como expresarse y comunicarse corporalmente. Asume un estilo de vida activo, saludable y placentero a través de la realización de prácticas que contribuyen al desarrollo de una actitud crítica hacia el cuidado de su salud y a comprender cómo impactan en su bienestar social, emocional, mental y físico. Demuestra habilidades socio motrices como la resolución de conflictos, pensamiento estratégico, igualdad de género, trabajo en equipo y logro de objetivos comunes, entre otros.

- **El estudiante aprecia manifestaciones artístico-culturales para comprender el aporte del arte a la cultura y a la sociedad, y crea proyectos artísticos utilizando los diversos lenguajes del arte para comunicar sus ideas a otros.**

El estudiante interactúa con diversas manifestaciones artístico-culturales, desde las formas más tradicionales hasta las formas emergentes y contemporáneas, para descifrar sus significados y comprender la contribución que hacen a la cultura y a la sociedad. Asimismo, usa los diversos lenguajes de las artes para crear producciones individuales y colectivas, interpretar y reinterpretar las de otros, lo que le permite comunicar mensajes, ideas y sentimientos pertinentes a su realidad personal y social.

- **El estudiante se comunica en su lengua materna, en castellano como segunda lengua y en inglés como lengua extranjera de**

manera asertiva y responsable para interactuar con otras personas en diversos contextos y con distintos propósitos.

El estudiante usa el lenguaje para comunicarse según sus propósitos en situaciones distintas, en las que se producen y comprenden diversos tipos de textos. Emplea recursos y estrategias en su comunicación oral, escrita, multimodal o en sistemas alternativos y aumentativos como el braille. Utiliza el lenguaje para aprender, apreciar manifestaciones literarias, desenvolverse en distintos contextos socioculturales y contribuir a la construcción de comunidades interculturales, democráticas e inclusivas.

- **El estudiante indaga y comprende el mundo natural y artificial utilizando conocimientos científicos en diálogo con saberes locales para mejorar la calidad de vida y cuidando la naturaleza.**

El estudiante indaga sobre el mundo natural y artificial para comprender y apreciar su estructura y funcionamiento. En consecuencia, asume posturas críticas y éticas para tomar decisiones informadas en ámbitos de la vida y del conocimiento relacionados con los seres vivos, la materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. Según sus características, utiliza o propone soluciones a problemas derivados de sus propias acciones y necesidades, considerando el cuidado responsable del ambiente y adaptación al cambio climático. Usa procedimientos científicos para probar la validez de sus hipótesis, saberes locales u observaciones como una manera de relacionarse con el mundo natural y artificial.

- **El estudiante interpreta la realidad y toma decisiones a partir de conocimientos matemáticos que aporten a su contexto.**

El estudiante busca, sistematiza y analiza información para entender el mundo que lo rodea, resolver problemas y tomar decisiones relacionadas con el entorno. Usa de forma flexible estrategias y conocimientos matemáticos en diversas situaciones, a partir de los cuales elabora argumentos y comunica sus ideas mediante el lenguaje

matemático, así como diversas representaciones y recursos. (pp. 15-16)

2.2.18. Vinculación de la matemática con las demás áreas de la EBR.

El Ministerio de Educación (2017) asevera que:

El logro de los aprendizajes relacionados al área de Matemática exige que el estudiante vincule las competencias que lo conforman, porque estas se complementan cuando se resuelven problemas, por ejemplo, al tomar decisiones para la compra de un tanque de agua, no solo se resolverá evaluando el menor costo (cantidad), sino a su vez que la forma de este proporcione mayor capacidad y ocupe menos espacio (forma); asimismo se consultará estadísticas sobre los productos que tengan más demanda en el mercado (gestión de datos).

Por otro lado, las competencias matemáticas del estudiante también se vinculan con sus competencias relacionadas a otras áreas, en la medida que estas permiten la comprensión y análisis de otras variables que intervienen cuando se resuelven problemas. Por ejemplo, la competencia “Comprende textos escritos”, es importante para la comprensión del problema. Así también, la competencia de “Indaga mediante métodos científicos” se relaciona con la competencia “Resuelve problemas en situaciones de gestión de datos e incertidumbre”, en tanto el estudio de diferentes fenómenos se sustenta en el recojo, procesamiento y análisis de datos a través de procedimientos estadísticos; la competencia “actuar responsablemente con el ambiente” demanda observar los cambios en el espacio geográfico y encontrar patrones que expliquen sus causas, por tanto se relaciona con la competencia “Resuelve problemas en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio”. La competencia “Se desarrolla motrizmente” se relaciona con la competencia “Resuelve problemas en situaciones de forma, movimiento y localización” ya que el desarrollo de las nociones de orientación espacial, estructuración del espacio y organización espacial en la matemática, es clave para que el

estudiante construya su esquema corporal y mejore la calidad de sus movimientos en el espacio. (p. 149)

2.3. Definiciones conceptuales

Matemática

La etimología de la palabra matemática remite al griego mathema, que puede traducirse como «estudio de un tema». Se define como la ciencia formal y exacta que, basada en los principios de la lógica, estudia las propiedades y las relaciones que se establecen entre los entes abstractos. Este concepto de ‘entes abstractos’ incluye a los números, los símbolos y las figuras geométricas, entre otros. (Equipo editorial, 2021).

Álgebra

Álgebra es el nombre que identifica a una rama de la Matemática que emplea números, letras y signos para poder hacer referencia a múltiples operaciones aritméticas. El término tiene su origen en el latín algebra, el cual, a su vez, proviene de un vocablo árabe que se traduce al español como “reducción” o “cotejo”. (Pérez & Gardey, 2009).

Competencia

La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. (Departamento de Educación, Universidades e Investigación., 2007).

Regularidad

La repetición de un fenómeno es una primera aproximación a este concepto. La repetición puede estar asociada a elementos como el tiempo. Regularidad puede asociarse con otros conceptos como ritmo,

compás, regulación, entre otras. Ejemplo de ello son: el día y la noche, los meses del año, las fases de la luna, etc. (Flores, s.f.).

Equivalencia

Propiedad que presentan dos cantidades de tener el mismo valor. Entonces, decimos que dos cantidades son equivalentes si son iguales. Igualdad en el valor, estimación, potencia o eficacia de dos o más cosas o personas. En geometría, Igualdad de áreas en figuras planas de distintas formas, o de áreas o volúmenes en sólidos diferentes. (Real Academia Española, 2020).

Cambio

Según Soto (2011), se denomina cambio a:

Razón a la cual una cantidad varía con respecto de otra. Si el valor de y depende de x de acuerdo a $y = f(x)$, la razón de cambio de y con respecto a x corresponde a la derivada de y respecto de x . (p. 135)

Capacidad

El Ministerio de Educación (2017) define a este como “recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada”. (p. 37)

Desempeño

“Los desempeños son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje).” (Ministerio de Educación, 2017, p. 45)

Resolución de problemas

La resolución de problemas es un aspecto muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Promueve el desarrollo de habilidades para dar solución a un problema cotidiano relacionando diversas capacidades ya adquiridas, en otras palabras, el estudiante debe ser capaz de actuar pertinentemente frente a una situación problemática.

Expresiones algebraicas

Una expresión algebraica es una combinación de símbolos matemáticos (literales, números, operaciones, etc.) Representación matemática de una cantidad utilizando literales y operaciones entre las mismas.

Nivel de logro

Se conoce como nivel de logro a las capacidades, desempeños y habilidades cognitivas adquirida por los estudiantes a lo largo de todo su periodo de la educación básica, que le permitan enfrentarse a los problemas de su contexto.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Los procesos de investigación ostentan un abordaje distinto, dependiendo de lo que el investigador se haya propuesto. El presente estudio de investigación corresponde a un tipo Cuantitativo, debido a que se dio por aludido el ámbito estadístico; en otras palabras, se utilizó la recolección de datos para describir el nivel de logro en el cual se encuentran los estudiantes del cuarto grado respecto a la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, los cuales estuvieron determinados por la medición numérica y el análisis estadístico. (Hernández et al., 2014).

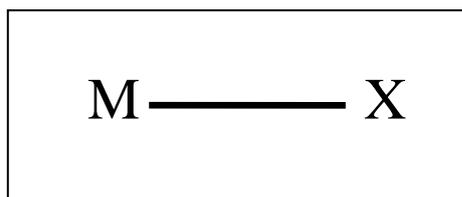
3.2. Nivel de investigación

El presente estudio de investigación es de nivel descriptivo, ya que describió las características más destacables del nivel de logro de los estudiantes del cuarto grado respecto a la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Para, Hernández et al. (2014) “los estudios de alcance descriptivo buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Además, describen tendencias de un grupo o población”. (p. 92)

3.3. Diseño de investigación

Hernández et al. (2014), resaltan que el diseño de investigación de enfoque cuantitativo; que es el enfoque al cual se rige nuestra investigación, es utilizado para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la investigación (si es que no se tienen hipótesis). De acuerdo a ello, el presente estudio de investigación ostenta un diseño de investigación no experimental, debido a que no se realizó manipulación alguna de la variable de estudio: Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio. Al no tener un control directo sobre la variable mencionada y no poder intervenir en ella, solamente se realizó la observación del fenómeno que se está estudiando en su contexto natural; sin ninguna intervención, para luego estudiarlo, analizarlo y describirlo.

El esquema a seguir estuvo dado de la siguiente manera:



Donde:

M: Muestra

X: Aplicación de la prueba

3.4. Población y muestra

“Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Hernández et al., 2014, p.174). En este sentido, para el presente estudio de investigación se tomó en cuenta a los 106 estudiantes de la institución educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco, Huari, Áncash periodo 2021.

La parte representativa de la población y unidad de análisis del estudio planteado estuvo constituida por los estudiantes que pertenecen al ciclo VII, en otras palabras, los estudiantes del tercer, cuarto y quinto grado de la Institución Educativa: “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco, Huari, en el periodo 2021.

Tamaño de muestra y muestreo:

La muestra estuvo constituida por 18 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.

Muestra no probabilística. La muestra fue seleccionada usando el método intencional u opinático; debido a que los participantes colaboraron por voluntad propia en nuestro estudio de investigación de acuerdo a los intereses del investigador.

Criterios de inclusión

- Fueron incluidos todos los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” del distrito de Uco, provincia de Huari.
- Los que colaboraron con el presente estudio de investigación ayudaron de forma voluntaria con los requisitos que la investigación exigía de ellos.
- Los estudiantes que asistieron de manera permanente a la institución educativa.

Criterios de exclusión:

- La educación es integral y sumamente inclusiva por lo que ningún estudiante del cuarto grado de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” del distrito de Uco, provincia de Huari, fue excluido del presente estudio de investigación.

3.5. Definición y operacionalización de variables

Tabla 3

Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL / OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	ITEMS	INST RUM ENTO
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia	<p>Definición conceptual.</p> <p>-</p> <p>Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno.</p>	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre los datos y los valores desconocidos de una expresión algebraica para relacionarlos, expresarlos mediante ecuaciones y luego resolverlos.		[1-2]	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
			Evalúa enunciados verbales, relaciona los datos y los desarrolla para dar con una función cuadrática a partir de su representación gráfica.			
		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Comprende y representa la solución de una inecuación expresando y desarrollando algebraicamente enunciados verbales.		[3-4-5]	
			Expresa algebraicamente su comprensión sobre una sucesión numérica, partiendo del razonamiento y			

y cambio			deducción de su regla de formación.	(0-20)		
	Definición operacional.		Combina y emplea estrategias para solucionar una ecuación cuadrática utilizando procedimientos algebraicos que nos permita simplificarlos.			
	- Plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos.	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	Utiliza adecuadamente los recursos y emplea procedimientos para determinar la suma de términos de una progresión geométrica empleando las propiedades correctas.		[6-7]	
		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Justifica las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales u otras relaciones a partir de sus conocimientos matemáticos. Justifica la relación entre las variables de una función cuadrática mediante la observación de su expresión gráfica y algebraica.		[8-9-10]	

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas.

La técnica usada en el desarrollo del estudio de investigación para la recolección de datos sobre la variable competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio fue la encuesta, específicamente una prueba de matemática que permitió medir el desarrollo de las cuatro capacidades de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. La aplicación del instrumento proporcionó datos confiables que fueron analizados estadísticamente y procesados de forma descriptiva.

3.6.2. Instrumentos.

El presente estudio de investigación utilizó la técnica de la encuesta y la modalidad del cuestionario como instrumento.

El cuestionario es una modalidad de la técnica de la Encuesta, que consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas, en una cédula, que están relacionadas a hipótesis de trabajo y por ende a las variables e indicadores de investigación. Su finalidad es recopilar información para verificar las hipótesis de trabajo. (Ñaupas et al. 2014, p. 211)

El instrumento fue un Cuestionario de Evaluación Diagnóstica, el cual nos permitió determinar el nivel de logro de los estudiantes sobre la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. El instrumento fue aplicado con la finalidad de medir el nivel de logro de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco respecto a la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Se elaboró un instrumento especialmente diseñado para medir la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, debido a que no se encontró ningún instrumento que pueda dar resultados confiables al aplicarlos en la muestra de estudio.

El instrumento estuvo constituido por 10 problemas que expresaron las bases teóricas de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y

cambio. La escala utilizada fue de 0 a 20; puntuación mínima 0 y 20 como máximo. En este sentido, los ítems fueron distribuidos de esta manera:

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. (2 ítems)
- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. (3 ítems)
- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. (2 ítems)
- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. (3 ítems)

Tabla 4

Baremos de los niveles de logro de la educación Básica Regular

Niveles	Baremo Variables
Logro destacado	[18 – 20]
Logro esperado	[14 – 17]
En proceso	[11 – 13]
En inicio	[0 – 10]

Nota. La tabla muestra la calificación de escala cuantitativa con el cual se ha medido la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Niveles	Baremo Indicadores	Niveles	Baremo Indicadores
Logro destacado	[3 – 4]	Logro destacado	[4,5 – 6[
Logro esperado	[2 – 3[Logro esperado	[3 – 4,5[
En proceso	[1 – 2[En proceso	[1,5 – 3[
En inicio	[0 – 1[En inicio	[0 – 1,5[

3.7. Procedimientos de comprobación de la validez y confiabilidad de los instrumentos.

3.7.1. Validez.

Hernández et al. (2014) afirman que “la validez indica el grado en que un instrumento mide la variable que se está investigando”. (p. 200). Por ello, para establecer la validez del instrumento se solicitó la opinión de 3 expertos, los cuales

ultimaron la validez del instrumento de investigación para su aplicación. Esto se realizó con el único objetivo de medir la variable Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

3.7.2. Confiabilidad.

Hernández et al. (2014) expresan que “la confiabilidad se refiere al grado en que el instrumento al ser aplicado en el mismo individuo u objeto produce los mismos resultados”. (p. 200). En este sentido, para constatar la confiabilidad nuestro instrumento de investigación fue aplicado a un grupo piloto, el cual tuvo estudiantes con las mismas características que nuestra muestra de investigación. Los datos que nos proporcionó la prueba piloto al aplicar el instrumento fueron sometidos a una prueba de confiabilidad en el paquete estadístico SPSS 25, con el cual se calculó el coeficiente de significancia del alfa de Cronbach.

El recojo de la información se hizo efectiva, en cuanto las evidencias que mostraron la validez y confiabilidad fueron oportunas.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,728	10

Según Herrera (1998):

Tabla 5

Interpretación de un coeficiente de confiabilidad

Validez nula	0,53 a menos
Validez baja	0,54 a 0,59
Válida	0,60 a 0,65
Muy válida	0,66 a 0,71
Excelente validez	0,72 a 0,99
Validez perfecta	1.0

El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0.90; por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación. Varios ítems están midiendo exactamente el mismo elemento de un

constructo; por lo tanto, los ítems redundantes deben eliminarse. Usualmente se prefieren valores de alfa entre 0.80 y 0.90. (Oviedo y Campos 2005, p. 577).

Al someter nuestro instrumento a la medida de congruencia interna el alfa de Cronbach, el valor resultante fue 0,728, con el cual se determinó que nuestro instrumento: Cuestionario de Evaluación Diagnóstica para medir el nivel de logro de los estudiantes del cuarto grado de secundaria respecto a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio posee una Excelente validez.

3.7. Proceso de recolección de datos y del procesamiento de la información.

Para el proceso de la recolección de datos se realizó la aplicación de nuestro instrumento de investigación: Cuestionario de Evaluación Diagnóstica; confiable y previamente validado, a la muestra de nuestra investigación: 18 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”. Dicha evaluación tuvo una duración máxima de 90 minutos. Posteriormente se procedió con la elaboración correspondiente de la hoja de cálculo con la base de datos de nuestro estudio de investigación en el programa Excel. Para luego insertar los datos de nuestro estudio en el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 25. El presente paquete estadístico nos permitió determinar el nivel de logro de los estudiantes respecto a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa anteriormente mencionada. La información que nos proporcionó el paquete estadístico fue interpretada y verificada por estadísticos especialistas y pertinentes para nuestro estudio de investigación.

3.8. Aspectos éticos

La presente investigación tuvo en cuenta los siguientes aspectos éticos con el fin de poner en primer lugar los derechos de los participantes, lo cual es indispensable en todo estudio científico.

Consentimiento informado: La investigación se realizó con la participación voluntaria de los estudiantes, quienes proporcionaron información válida mediante el instrumento diseñado.

Neutralidad: La información brindada por los estudiantes no fue manipulada en ninguna circunstancia, debido a que el instrumento previamente validado y confiable proporcionó resultado de estricta veracidad.

Confidencialidad: La información obtenida mediante el instrumento a partir de los estudiantes fueron sumamente confidenciales, no se manifestaron datos que estén fuera del tema de investigación.

Respeto: Los lineamientos metodológicos que rigen el presente estudio están dados por el IESSPP – Don Bosco, Chacas; de igual manera, el empleo pertinente de las normas de citación APA.

3.9. Matriz de consistencia

Tabla 6

Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Variable e indicador			Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿En qué nivel de logro se encuentran los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE “Gorgonio Huamán”?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el nivel de desempeño en la competencia “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>OE₁. Analizar y describir el nivel de desempeño de acuerdo a la capacidad “Traduce datos y condiciones a</p>	<p>Variable</p> <p>RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</p>	<p>Dimensiones</p>	<p>Indicadores</p>	<p>Tipo. - Cuantitativo</p> <p>Nivel. - Descriptivo</p> <p>Diseño. - No experimental</p> <p>El esquema a seguir está dado de la siguiente manera:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>M — X</p> </div> <p>DONDE:</p> <p>M: Muestra</p> <p>X: Aplicación de la prueba</p> <p>Población</p> <p>Nuestra población estuvo conformada por los 106 estudiantes de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”.</p> <p>Muestra</p>
			<p>Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas</p>	<p>-Establece relaciones entre los datos y los valores desconocidos de una expresión algebraica para relacionarlos, expresarlos mediante ecuaciones y luego resolverlos.</p> <p>-Evalúa enunciados verbales, relaciona los datos y los desarrolla para dar con una función cuadrática a partir de su representación gráfica.</p>	
<p>Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</p>	<p>-Comprende y representa la solución de una inecuación expresando y desarrollando algebraicamente enunciados verbales.</p> <p>-Expresa algebraicamente su comprensión sobre una sucesión numérica, partiendo del razonamiento y deducción de su regla de formación.</p>				

<p>Osorio” respecto a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio durante el año 2021?</p>	<p>expresiones algebraicas y gráficas”.</p> <p>OE₂. Analizar y describir el nivel de desempeño de acuerdo a la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”.</p> <p>OE₃. Analizar y describir el nivel de desempeño de acuerdo a la capacidad “Usa estrategia y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”.</p> <p>OE₄. Analizar y describir el nivel de desempeño de acuerdo a la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia”.</p>		<p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales</p>	<p>-Combina y emplea estrategias para solucionar una ecuación cuadrática utilizando procedimientos algebraicos que permita simplificarlos.</p> <p>-Utiliza adecuadamente los recursos y emplea procedimientos para determinar la suma de términos de una progresión geométrica empleando las propiedades correctas.</p>	<p>18 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.</p> <p>Muestra no probabilística. La muestra fue seleccionada usando el método intencional u opinático; debido a que los participantes fueron escogidos por el investigador según su conveniencia, quienes colaboraron por voluntad propia en nuestro estudio de investigación.</p> <p>Técnicas</p> <p>Encuesta</p> <p>Instrumento</p> <p>Cuestionario</p> <p>Validez y confiabilidad de los instrumentos</p> <p>Validez.</p> <p>Para establecer la validez del instrumento se solicitó la opinión de 3 expertos, los cuales ultimaron la validez del instrumento de investigación para su aplicación. Esto se realizó con el único objetivo de medir la variable</p>
			<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</p>	<p>-Justifica las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales u otras relaciones a partir de sus conocimientos matemáticos.</p> <p>-Justifica la relación entre las variables de una función cuadrática mediante la observación de su expresión gráfica y algebraica.</p>	

			<p>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.</p> <p>Confiabilidad.</p> <p>Para constatar la confiabilidad del instrumento se empleó la prueba a 14 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”. Nuestro instrumento de investigación, anteriormente, fue aplicada a un grupo piloto, en el cual se presentaron estudiantes con las mismas características que en nuestra muestra de investigación. Los datos que nos proporcionó el instrumento fueron sometidos a una prueba de confiabilidad en el paquete estadístico SPSS-24, con el cual se calculó el coeficiente de significancia del alfa de Cronbach.</p>
--	--	--	---

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados que se han obtenido en el desarrollo del estudio de investigación. Por lo tanto, los resultados recogidos mediante el cuestionario (Evaluación Diagnóstica) para medir el nivel de logro de los estudiantes en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y sus respectivas capacidades.

Antes de determinar el cumplimiento de los objetivos, se procede a realizar la Prueba de normalidad de la distribución de los datos. Para comprobar si los mismos se encuentran concentrados alrededor de la media o muestran cierto grado de dispersión.

Tabla 7

Prueba de normalidad obtenida de la nota de los estudiantes en la el cuestionario

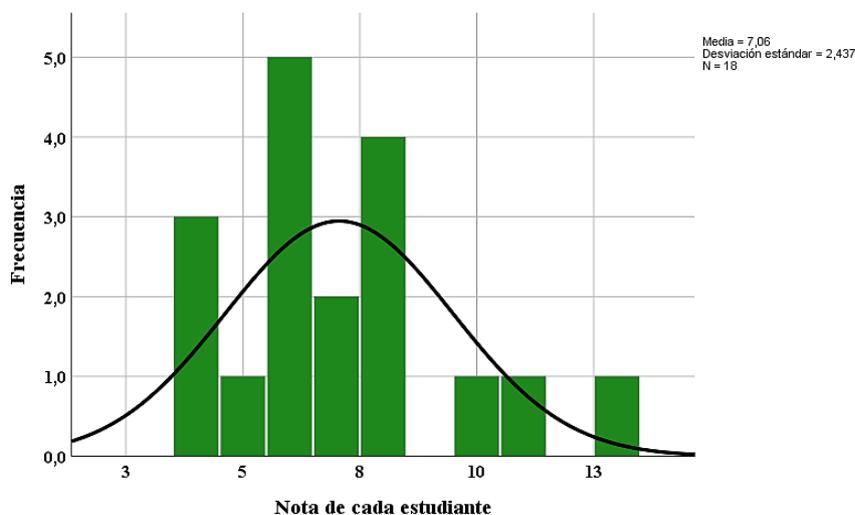
Pruebas de normalidad			
	Estadístico	Shapiro-Wilk	Sig.
Nota de cada estudiante	,914	gl 18	,100

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Reporte de SPSS 25

Figura 1

Curva de normalidad obtenida de la nota de los estudiantes en el cuestionario



Nota. Reporte de SPSS 25

En la tabla 7 se corrobora que el coeficiente de normalidad de los datos obtenidos mediante el cuestionario es de distribución normal, debido a que al utilizar a Shapiro – Wilk; al ser nuestra unidad de análisis menor a 50, el coeficiente obtenido fue 0,100, el cual es mayor al valor mínimo ($P > ,05$). En la figura 1, se comprueba el supuesto de normalidad. En este se ve que los datos tienen una curva de distribución normal y, por ende, no están dispersos de la media obtenida.

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

La investigación se planteó como objetivo general determinar el nivel de logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

Tabla 8

Medidas estadísticas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Estadísticos		
	Suma total	
N	Válido	18
	Perdidos	0
Media		1
Mediana		1
Moda		1
Desv. Desviación		,323
Varianza		,105
Asimetría		2,706
Error estándar de asimetría		,536
Percentiles	25	1,00
	50	1,00
	75	1,00

Nota. Estadísticos obtenidos de los resultados del cuestionario en el SPSS 25 de acuerdo a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

La tabla 8 muestra las medidas de tendencia central de los resultados obtenidos de la muestra al aplicar el cuestionario. En ella se puede observar que la media de la distribución se encuentra en el primer intervalo ([0-10] puntos), siendo el

valor exacto 7,06; esto nos muestra que la mayoría de los estudiantes se encuentran sobre o debajo de ella. De la misma manera, se aprecia que la mediana se encuentra en el primer intervalo, siendo exactamente 6,5. Por otro lado, se corrobora que la distribución de los datos tiene una moda, que se encuentra en el primer intervalo ([0-10]), representada por el valor 6.

Tabla 9

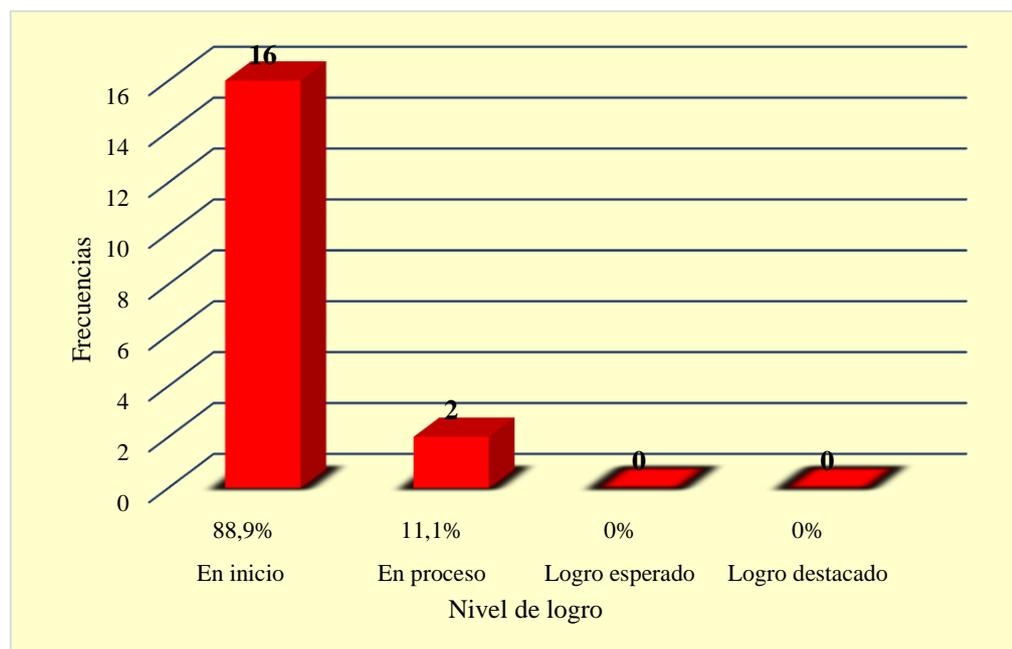
Nivel de logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio						
Niveles		Frecuencia	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
	En inicio	0-10	16	88,9	88,9	88,9
	En proceso	11-13	2	11,1	11,1	100,0
Válido	Logro esperado	14-17	0	0	0	100,0
	Logro destacado	18-20	0	0	0	100,0
Total		18	100,0	100,0		

Nota. Frecuencias obtenidas, después de la aplicación del cuestionario, en el SPSS 25 respecto a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Figura 2

Histograma de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”



Nota. Gráfico de barras que muestra el porcentaje correspondiente a cada nivel de aprendizaje al aplicar el cuestionario para medir el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

La tabla 9 y la figura 2 muestran los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario a la muestra sobre la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. En estos se evidencia que el 88,9% (16) de los estudiantes obtuvieron una nota de [0-10] puntos, lo que muestra que la mayoría se encuentra en el nivel En inicio; mientras que solamente el 11,1% (2) de los estudiantes se encuentran en el nivel En proceso, ya que obtuvieron una nota de [11-13] puntos. Además, ningún estudiante alcanzó los niveles de Logro esperado y Logro destacado.

4.1.2. Capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

El primer objetivo específico de la investigación fue analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

La dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, evalúa la capacidad de los estudiantes para establecer relaciones entre los datos y valores desconocidos de una expresión algebraica, y la interpretación de enunciados verbales para dar con una función cuadrática a partir de su representación gráfica.

Tabla 10

Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 1.

Estadísticos		
Suma de la dimensión 1		
N	Válido	18
	Perdidos	0
Media		2
Mediana		3
Moda		3
Desv. Desviación		,958
Varianza		,918
Asimetría		-,631

Error estándar de asimetría		,536
	25	1,00
Percentiles	50	3,00
	75	3,00

Nota. Estadísticos obtenidos de los resultados del cuestionario en el SPSS 25 de acuerdo a la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

La tabla 10 nos permite visualizar las medidas de tendencia central de los resultados respecto a la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. En ella se puede observar que la media de la distribución de los datos se encuentra en el segundo intervalo ([1-2[puntos), siendo el valor exacto 1,28; esto nos muestra que la mayoría de los estudiantes se encuentran sobre o debajo de ella. De la misma manera, se aprecia que la mediana se encuentra en el tercer intervalo ([2-3[), estando representada por 2. Por otro lado, se corrobora que la distribución de los datos tiene una moda, que se encuentra en el tercer intervalo ([2-3[), representada por el valor 2.

Tabla 11

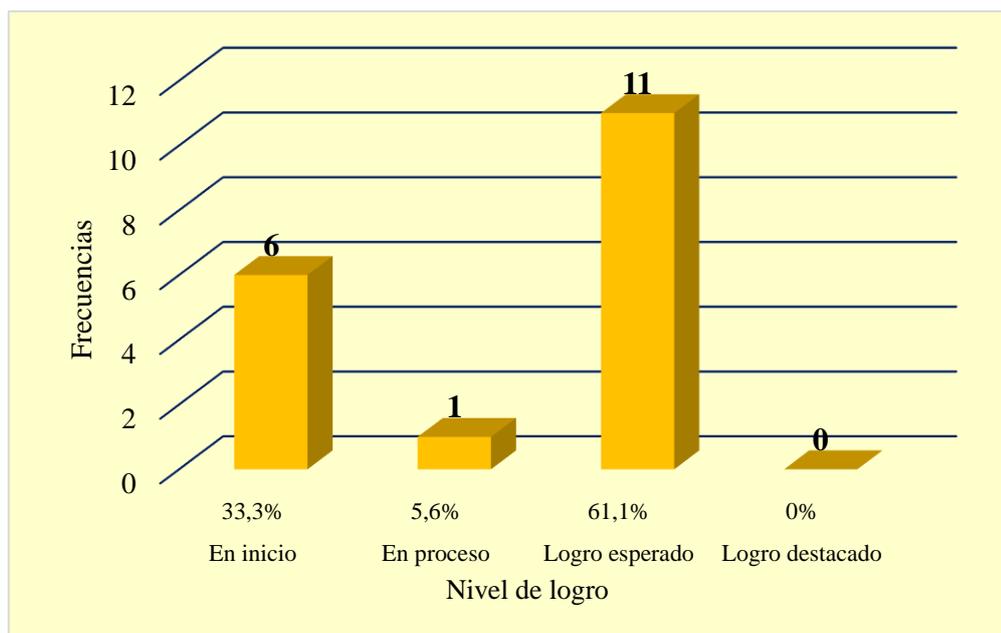
Nivel de logro de la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas”

Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas						
Niveles			Frecuencia	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	En inicio	0-1	6	33,3	33,3	33,3
	En proceso	1-2	1	5,6	5,6	38,9
Válido	Logro esperado	2-3	11	61,1	61,1	100,0
	Logro destacado	3-4	0	0	0	100,0
		Total	18	100,0	100,0	

Nota. Frecuencias obtenidas, después de la aplicación del cuestionario en el SPSS 25, respecto a la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

Figura 3

Histograma de la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas”



Nota. Gráfico de barras que muestra el porcentaje correspondiente a cada nivel de aprendizaje al aplicar el cuestionario para medir el nivel de logro de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

La tabla 11 y la figura 3 muestran los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario a la muestra sobre la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. En estos se evidencia que el 33,3% (6) de los estudiantes obtuvieron una nota de $[0-1[$ puntos, lo que muestra que estos se encuentran en el nivel En inicio. Además, un estudiante (5,6%) obtuvo una nota ubicada en el intervalo $[1 - 2[$, lo que lo ubicó en el nivel En proceso. Mientras que el 61, 1% (11) de los estudiantes se encuentran en el nivel Logro esperado, ya que obtuvieron una nota de $[2-3[$ puntos, lo que evidencia que los estudiantes muestran un desarrollo óptimo frente a esta capacidad.

4.1.3. Capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

El segundo objetivo específico de la investigación fue analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

La dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, evalúa la capacidad de los estudiantes para comprender y representar la solución de una inecuación mediante el desarrollo algebraico de enunciados verbales, y expresar

algebraicamente la comprensión sobre una sucesión numérica, partiendo del razonamiento y deducción de su regla de formación.

Tabla 12

Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 2.

Estadísticos		
Suma de la dimensión 2		
N	Válido	18
	Perdidos	0
Media		2
Mediana		2
Moda		2
Desv. Desviación		,639
Varianza		,408
Asimetría		-,041
Error estándar de asimetría		,536
Percentiles	25	2,00
	50	2,00
	75	2,25

Nota. Estadísticos obtenidos de los resultados del cuestionario en el SPSS 25 de acuerdo a la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

La tabla 12 nos permite visualizar las medidas de tendencia central de los resultados respecto a la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. En ella se puede observar que la media de la distribución de los datos gira en torno al segundo intervalo ([1,5-3[puntos), siendo el valor exacto 2,11; esto nos muestra que la mayoría de los estudiantes se encuentran sobre o debajo de ella. De la misma manera, se aprecia que la mediana se encuentra en el segundo intervalo ([1,5-3[), estando representada por 2. Por otro lado, se corrobora que la distribución de los datos tiene una moda, que se encuentra en el segundo intervalo ([1,5-3[), representada por el valor 2.

Tabla 13

Nivel de logro de la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”

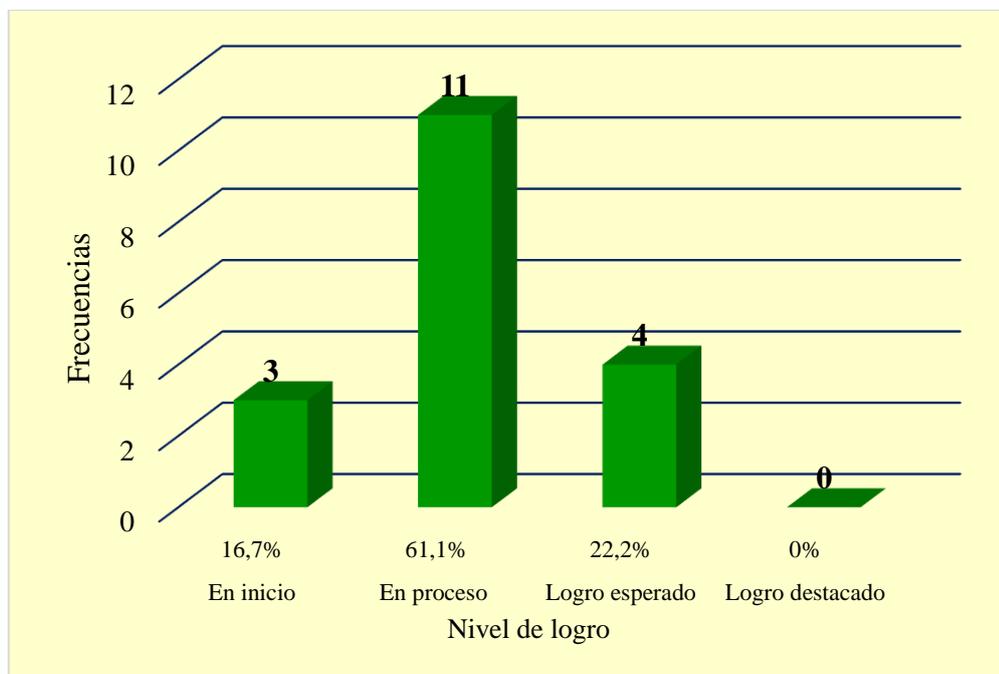
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

	Niveles		Frecuencia	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En inicio	0-1,5	3	16,7	16,7	16,7
	En proceso	1,5-3	11	61,1	61,1	77,8
	Logro esperado	3-4,5	4	22,2	22,2	100,0
	Logro destacado	4,5-6	0	0	0	100,0
	Total		18	100,0	100,0	

Nota. Frecuencias obtenidas, después de la aplicación del cuestionario, en el SPSS 25 respecto a la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Figura 4

Histograma de la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”



Nota. Gráfico de barras que muestra el porcentaje correspondiente a cada nivel de aprendizaje al aplicar el cuestionario para medir el nivel de logro de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

La tabla 13 y la figura 4 muestran los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario a la muestra sobre la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. En estos se evidencia que el 16,7% (3) de los estudiantes obtuvieron una nota de [0-1,5[puntos, lo que muestra que se encuentran en el nivel En inicio; mientras que el 61,1% (11) de los estudiantes se encuentran en el nivel En

proceso, ya que obtuvieron una nota de [1,5-3[puntos. Por último, se puede constatar que el 22,2% (4) de los estudiantes obtuvieron una nota de [3-4,5[, encontrándose así en el nivel Logro esperado. Viendo, de esta manera, que ningún estudiante logró alcanzar el nivel Logro destacado.

4.1.4. Capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

El tercer objetivo específico de la investigación fue analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

La dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, evalúa la capacidad de los estudiantes para combinar y emplear estrategias para solucionar una ecuación cuadrática utilizando procedimientos algebraicos que les permita simplificarlos, y utilizar adecuadamente los recursos y procedimientos para determinar la suma de una progresión geométrica.

Tabla 14

Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 3.

Estadísticos		
Suma de la dimensión 3		
N	Válido	18
	Perdidos	0
Media		2
Mediana		3
Moda		3
Desv. Desviación		1,085
Varianza		1,176
Asimetría		-,138
Error estándar de asimetría		,536
	25	1,00
Percentiles	50	3,00
	75	3,00

Nota. Estadísticos obtenidos de los resultados del cuestionario en el SPSS 25 de acuerdo a la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

La tabla 14 nos permite visualizar las medidas de tendencia central de los resultados respecto a la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. En ella se puede observar que la media de la distribución de los datos se encuentra en el segundo intervalo ([1-2[puntos), siendo el valor exacto 1,39; esto nos muestra que la mayoría de los estudiantes se encuentran sobre o debajo de ella. De la misma manera, se aprecia que la mediana se encuentra en el tercer intervalo ([2-3[), estando representada por 2. Por otro lado, se corrobora que la distribución de los datos tiene una moda, que se encuentra en el tercer intervalo ([2-3[), representada por el valor 2.

Tabla 15

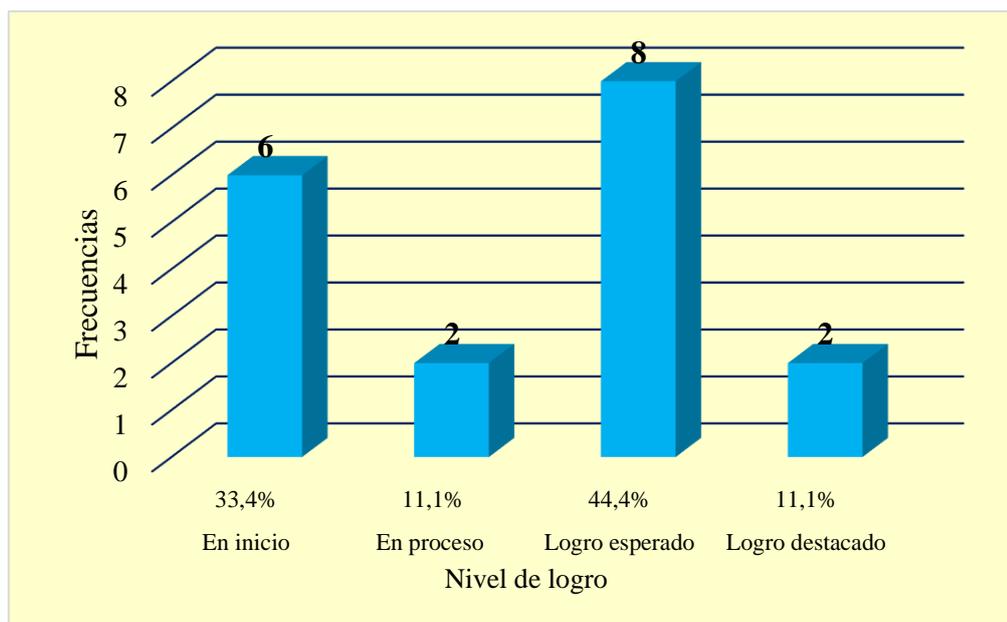
Nivel de logro de la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”

Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales						
generales						
	Niveles		Frecuencia	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	En inicio	0-1	6	33,4	33,4	33,4
	En proceso	1-2	2	11,1	11,1	44,5
Válido	Logro esperado	2-3	8	44,4	44,1	88,9
	Logro destacado	3-4	2	11,1	11,1	100,0
		Total	18	100,0	100,0	

Nota. Frecuencias obtenidas, después de la aplicación del cuestionario, en el SPSS 25 respecto a la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

Figura 5

Histograma de la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”



Nota. Gráfico de barras que muestra el porcentaje correspondiente a cada nivel de aprendizaje al aplicar el cuestionario para medir el nivel de logro de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

La tabla 15 y la figura 5 muestran los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario a la muestra sobre la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. En estos se evidencia que el 33,4% (6) de los estudiantes obtuvieron una nota de [0-1[puntos, lo que muestra que se encuentran en el nivel En inicio. De la misma forma, el 11,1% (2) de los estudiantes se encuentran en el nivel En proceso, ya que obtuvieron una nota de [1-2[puntos. Por otro lado, se encontró a 8 estudiantes (44,4%) en el nivel Logro destacado, debido a que obtuvieron una nota de [2-3[puntos. De la misma manera, se puede apreciar a dos estudiantes en el nivel Logro destacado en esta capacidad al obtener una nota de [3-4[puntos. Estos porcentajes demuestran que el mayor porcentaje de los estudiantes han logrado desarrollar de manera óptima los desempeños de esta capacidad.

4.1.5. Capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

El cuarto objetivo específico de la investigación fue analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la

Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

La dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia evalúa la capacidad de los estudiantes para justificar las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales u otras relaciones, y argumentar la relación entre las variables de una función cuadrática a partir de la observación de expresión gráfica y algebraica.

Tabla 16

Medidas estadísticas de los resultados obtenidos de la capacidad 4.

Estadísticos		
Suma de la dimensión 4		
N	Válido	18
	Perdidos	0
Media		2
Mediana		2
Moda		2
Desv. Desviación		,707
Varianza		,500
Asimetría		,873
Error estándar de asimetría		,536
Percentiles	25	2,00
	50	2,00
	75	2,00

Nota. Estadísticos obtenidos de los resultados del cuestionario en el SPSS 25 de acuerdo a la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

La tabla 16 nos permite visualizar las medidas de tendencia central de los resultados respecto a la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. En ella se puede observar que la media de la distribución de los datos se encuentra en el segundo intervalo ([1,5-3[puntos), siendo el valor exacto 2,28; esto nos muestra que la mayoría de los estudiantes se encuentran sobre o debajo de ella. De la misma manera, se aprecia que la mediana se encuentra en el segundo intervalo ([1,5-3[]), estando representada por 2. Por otro lado, se corrobora que la distribución de los datos tiene una moda, que se encuentra en el segundo intervalo ([1,5-3[]), representada por el valor 2.

Tabla 17

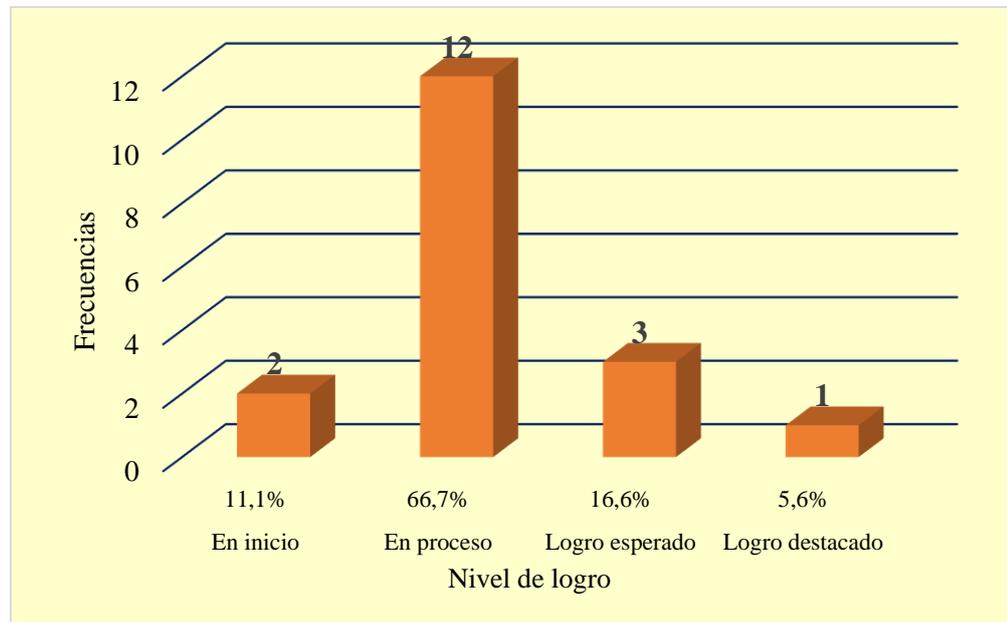
Nivel de logro de la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia”

Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia						
Niveles		Frecuencia	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
	En inicio	0-1,5	2	11,1	11,1	11,1
	En logro	1,5-3	12	66,7	66,7	73,8
Válido	Logro esperado	3-4,5	3	16,6	16,6	94,4
	Logro destacado	4,5-6	1	5,6	5,6	100,0
Total			18	100,0	100,0	

Nota. Frecuencias obtenidas, después de la aplicación del cuestionario, en el SPSS 25 respecto a la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Figura 6

Histograma de la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia”



Nota. Gráfico de barras que muestra el porcentaje correspondiente a cada nivel de aprendizaje al aplicar el cuestionario para medir el nivel de logro de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones cambio y equivalencia.

La tabla 17 y la figura 6 muestran los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario a la muestra sobre la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. En estos se evidencia que el 11,1% (2) de los estudiantes

obtuvieron una nota de $[0-1,5[$ puntos, lo que muestra que se encuentran en el nivel En inicio, mientras que el 66,7% (12) de los estudiantes se encuentran en el nivel En proceso, ya que obtuvieron una nota de $[1,5-3[$ puntos. De la misma manera, se pudo encontrar a 3 estudiantes (16,6%) en el nivel Logro destacado, debido a que obtuvo una nota de $[3-4,5[$ puntos. Finalmente, se puede apreciar a un estudiante en el nivel Logro destacado en esta capacidad al obtener una nota de $[4,5 - 6[$ puntos.

4.2. Discusión

En el presente trabajo de investigación se planteó como objetivo general Determinar el nivel de logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, Uco, Huari, Áncash durante el año 2021.

Los resultados obtenidos mediante el cuestionario (Evaluación Diagnóstica) para medir el logro de los estudiantes en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y sus respectivas capacidades: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales y Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia; mostraron que el 100% de los estudiantes tuvieron deficiencias al resolver problemas referidos a esta competencia. En el nivel En inicio se encontró al 88,9 % (16) de los estudiantes, mientras que en el nivel En proceso estuvieron el 11,1 % (2) de los estudiantes; y ningún estudiante en el nivel de Logro esperado y Logro destacado.

Los resultados obtenidos por Añaños y Asencios (2018) en la tesis titulada: La resolución de problemas en el aprendizaje de matemática en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa “Manuel González Prada” de Huari – 2016; al aplicar el pre test al grupo experimental para medir la capacidad de los estudiantes en relación a la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, mostró que el 44,5 % de los estudiantes obtuvieron notas entre $[0-1]$ puntos; el 48,1 %, obtuvo entre $[2-3]$ puntos; mientras que solamente el 7,4 % de los estudiantes pudo obtener un puntaje entre $[4-5]$ puntos. Este panorama es la misma encontrada en los resultados del cuestionario, debido a

que, como en el caso de Añaños y Asensios (2018), la mayor parte de los estudiantes mostraron resultados deficientes al demostrar sus desempeños frente a esta competencia.

De la misma manera, en la tesis realizada por Cordova (2020), titulada “Aplicación de GeoGebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Francisco Irazola” - Satipo, 2019”. Encontró que en el grupo experimental al cual sometió la prueba Pre-Test la mayoría de los estudiantes obtuvieron notas inferiores a la aprobatoria. El 40,0% (6) de los estudiantes sometidos a dicha prueba estuvieron en el nivel En inicio; el 53,3 % (8), en el nivel En proceso y solamente el 6,7% (1), en el nivel Logro esperado, y ninguno en el nivel Logro destacado. Estos resultados corroboran la problemática mostrada por los estudiantes de la muestra. La similitud de los resultados es prueba de la problemática en nuestro país en el desarrollo de las capacidades matemáticas en general, descrita en la realidad problemática.

En cuanto al primer objetivo específico: Analizar y describir el nivel de logro de acuerdo a la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas” el cuestionario mostró que la mayoría de los estudiantes obtuvieron una calificación óptima respecto a este indicador, ya que 11 de los estudiantes se ubicaron en el nivel Logro esperado en dicha capacidad, un estudiante en el nivel En proceso y 6 de ellos en el nivel En inicio. Mientras tanto Cordova (2020), por su lado encontró una situación distinta, ya que 8 de los estudiantes, el cual representa a la mayoría, de su grupo experimental sometidos a la prueba Pre Test estuvieron en el nivel En proceso, 6 estudiantes en el nivel En inicio y solamente uno logró alcanzar el nivel Logro destacado.

Por otro lado, al observar el segundo objetivo específico: “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas” se encontró una situación similar con los estudiantes del grupo experimental sometidos a la prueba Pre Test de Cordova (2020), debido a que en ambos casos la mayoría de los estudiantes obtuvieron notas deficientes; en nuestro caso el 77,8% (14) de los estudiantes obtuvieron notas inferiores correspondientes al nivel Logro destacado, en el de Cordova el 88,6% (13)

de los estudiantes demostraron desempeños apropiados solamente al nivel En inicio y En proceso.

Mientras tanto al observar los resultados del tercer objetivo específico: “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales” se encontró que la mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio mostraron desempeños óptimos respecto a esta capacidad, debido a que el 44,4% (8) de los estudiantes alcanzaron notas del nivel Logro esperado y el 11,1% (2) estuvo en el nivel Logro destacado; situación que difiere con los resultados encontrados por Cordova (2020), ya que el 93,4% (14) de sus estudiantes evaluados con la prueba Pretest del grupo experimental se ubicaron en los niveles En inicio y En proceso.

Por último, en el cuarto objetivo específico los resultados que se obtuvieron a través del cuestionario no fueron los adecuados, ya que el 72,2% (12) se encontraron en el nivel En proceso respecto a la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia”; situación que no difiere con lo encontrado por Cordova (2020) en los estudiantes que sometió a estudio, debido a que en la prueba Pre Test aplicada al grupo experimental el 60,0% de los estudiantes estuvieron en el nivel En proceso. Una situación alarmante en todo sentido que invita a reflexionar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje que se está brindando.

La deficiencia de los estudiantes frente a la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, es una muestra de que el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la presente competencia matemática no está siendo la más adecuada. Una situación que encontró también Cordova (2020), en los estudiantes que conformaron su grupo control y experimental al aplicarles la prueba Pre Test. Cabe destacar que Cordova (2020), al aplicar una estrategia; en su caso la aplicación del software educativo GeoGebra, pudo revertir la situación presentada inicialmente por los estudiantes. En este sentido, se puede corroborar que la aplicación de estrategias y nuevas metodologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede generar mejoras en los resultados de los estudiantes. Centrar el aprendizaje de las matemáticas en el enfoque de la resolución de problemas permitiría a los docentes brindar a los estudiantes mecanismos para dar solución a diversos problemas y así llevarlos a adquirir aprendizajes significativos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Después del análisis de los resultados, que en su mayoría no fueron los más esperados y mostraron las deficiencias que presentan los estudiantes al abordar problemas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio se arribó a las siguientes conclusiones:

Primero. Los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco, Huari, Áncash durante el año 2021, se encuentran en el NIVEL DE LOGRO EN INICIO ($[0 - 10]$); debido a que la media de las notas obtenidas por los estudiantes en el cuestionario fue 7,06 puntos respecto a la competencia **Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio** y sus capacidades: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales y Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Segundo. Los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco están en el NIVEL DE LOGRO EN PROCESO ($[2 - 3[$) respecto a la capacidad **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas**, ya que el promedio de las notas obtenidas por los estudiantes en el cuestionario frente a esta dimensión fue 1,28 puntos. Esto demuestra que los estudiantes estuvieron próximos o cercanos a desarrollar sus capacidades para establecer relaciones entre los datos y valores desconocidos de una expresión algebraica, y la interpretación de enunciados verbales para dar con una función cuadrática a partir de su representación gráfica de manera oportuna. En relación a que 6 de los estudiantes obtuvieron un puntaje entre $[0 - 1[$ puntos, un estudiante entre $[1 - 2[$ y 11 estudiantes entre $[2 - 3[$ puntos.

Tercero. Los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco se encuentran en el NIVEL DE LOGRO EN PROCESO respecto a la competencia **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas**, ya que el promedio de las notas obtenidas por los estudiantes en el cuestionario frente a esta dimensión fue 2,11 puntos. Esto muestra que los estudiantes estuvieron próximos o cercanos a comprender y representar la

solución de una inequación mediante el desarrollo algebraico de enunciados verbales, y expresar algebraicamente la comprensión sobre una sucesión numérica, partiendo del razonamiento y deducción de su regla de formación. En relación a que 3 de los estudiantes obtuvieron entre $[0 - 1,5[$ puntos, 11 entre $[1,5 - 3[$, 4 estudiantes entre $[3 - 4,5[$.

Cuarto. Los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco se encuentran en el NIVEL DE LOGRO EN PROCESO respecto a la competencia **Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales**, ya que el promedio de los puntajes obtenidos por los estudiantes en el cuestionario frente a esta dimensión fue 1,39 puntos. Esto muestra que los estudiantes estuvieron cercanos o próximos a combinar y emplear estrategias para solucionar una ecuación cuadrática utilizando procedimientos algebraicos que les permita simplificarlos, y utilizar adecuadamente los recursos y procedimientos para determinar la suma de una progresión geométrica. En relación a que 6 de los estudiantes obtuvieron notas entre $[0 - 1[$ puntos, 2 entre $[1 - 2[$ puntos, 8 estudiantes entre $[2 - 3[$ y 2 estudiantes entre $[3 - 4[$ puntos.

Quinto. Los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco se encuentran en el NIVEL DE LOGRO EN PROCESO respecto a la competencia **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia**, ya que el promedio de los puntajes obtenidos por los estudiantes en el cuestionario frente a esta dimensión fue 2,28 puntos. Esto muestra los estudiantes estuvieron próximos a justificar las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales u otras relaciones, y argumentar la relación entre las variables de una función cuadrática a partir de la observación de expresión gráfica y algebraica. En relación a que se encontró a 2 estudiantes que obtuvieron entre $[0 - 1,5[$ puntos, 12 que obtuvieron un puntaje entre $[1,5 - 3[$ puntos, 3 entre $[3 - 4,5[$ puntos y a un estudiante que obtuvo entre $[4,5 - 6[$ puntos.

5.2. Recomendaciones

- Los resultados muestran la deficiencia presentada por los estudiantes en la resolución de problemas, por lo que los docentes deben de usar metódicamente y estratégicamente el método Polya para presentar a los estudiantes mecanismos adecuados de solución a un problema contextualizado o una situación significativa.
- Las instituciones educativas deben promover el aprendizaje centrado en el enfoque de resolución de problemas, mediante capacitaciones a los docentes y promoviendo estrategias didácticas e innovadoras que permitan a los estudiantes integrarse en su propia educación asumiendo retos y desafíos de un mundo globalizado.
- La Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio”, debe promover la aplicación de diversas estrategias y metodologías por parte de los docentes para desarrollar adecuadamente el proceso de enseñanza y aprendizaje de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y sus capacidades; desarrollando los campos temáticos propuestos por el ministerio y temas adicionales.
- Incentivar la autonomía de los estudiantes respecto a su aprendizaje, mediante problemas y situaciones contextualizados a su propio entorno para despertar el interés de ellos, y en ese sentido invitarles a participar y aportar objetivamente en su propia comunidad.
- Los docentes deben de usar recursos virtuales con objetivos pedagógicos para reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, el software GeoGebra, ya que Cordova (2020), encontró resultados óptimos al aplicar esta estrategia en sus estudiantes.
- Promover el trabajo conjunto entre docentes, estudiantes y padres, incentivando la participación activa de los padres de familia en la educación de sus hijos, ya que en la educación virtual la mayoría de los padres demostraban poco ningún interés por la educación de sus hijos afectando considerablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Emplear estrategias y mejoras en las metodologías de enseñanza para que el estudiante pueda desarrollar su capacidad de Traducir datos y

condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, y de esta manera establecer relaciones entre los datos y valores desconocidos de una expresión algebraica. Del mismo modo, para que el estudiante pueda desarrollar su capacidad de Comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas, y de esta manera representar la solución de una inecuación mediante el desarrollo algebraico de enunciados verbales.

- Emplear estrategias y mejoras en las metodologías de enseñanza y aprendizaje para que el estudiante pueda desarrollar su capacidad de Usar estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Asimismo, para que el estudiante pueda desarrollar su capacidad de Argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, y de esta manera justificar las posibles soluciones a un sistema de ecuaciones lineales u otras relaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertí, P. M. (2018). *Las matemáticas en la vida cotidiana. La realidad como recurso de aprendizaje y las matemáticas como medio de comprensión*. Los libros de la Catarata.
- Alsina, Á. (2006). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Narcea.
- Alsina, C. C. (2019). Las matemáticas imprescindibles para la vida. En Santillana, *Ruta maestra: Somos Matemáticos* (6° ed., págs. 2-7). Delfín S.A.S. Obtenido de <http://rutamaestra.santillana.com.co/>
- Añaños, F. M., & Asencios, G. H. (2018). *La resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Manuel Gonzáles Prada" de Huari-2016*. Universidad Nacional Sedes Sapientiae. Obtenido de <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/538>
- Aquise, E. S. (2019). *Desarrollo de competencias usando entornos y manipulables virtuales para la enseñanza de cálculo y estadística*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Asmad, U., Palomino, D., Tam, M., & Zambrano, G. (2004). *Una aproximación a la alfabetización matemática y científica de los estudiantes peruanos de 15 años. Resultados del Perú en la evaluación internacional PISA*. Ministerio de Educación.
- Biembengut, M. S., & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática*, 16(2), 105-125. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516206>
- Bravo, B. R. (2018). *Módulo multimedia para mejorar el nivel de resolución de sistemas de ecuaciones lineales de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la I.E. "José Leonardo Ortiz"- José Leonardo Ortiz-Chiclayo-2017*. Universidad Nacional: "Pedro Ruiz Gallo". Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/7803>
- Campo, G. M. (2017). *Estrategia didáctica mediada por las TIC para contribuir al desarrollo de competencias matemáticas para la solución de situaciones*

problema que involucran ecuaciones lineales en la media académica de la institución educativa Vida para todos. Universidad Nacional de Colombia.

Cárdenas, D. C., & Hernan, G. G. (2016). *Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del instituto Francisco José de Caldas.* Universidad Libre de Colombia.

Cervantes, G. L. (s.f.). Consideraciones sobre la modelización matemática. En B. U. Puebla, *Modelización matemática* (págs. 1-10). Dirección de Fomento Editorial.

Cervantes, V. R. (2017). *Efecto del programa "Matemática para la vida" basado en la aplicación del método George Pólya en el logro de las capacidades matemáticas en estudiantes del 4to de secundaria de la I.E. 2095 "Herman Busse de la Guerra"- Pro. Los Olivos. 2017.* Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/14048>

Concha, M. K. (2014). *Programa de intervención psicopedagógica para mejorar la capacidad de resolución problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto año de educación secundaria de la Institución Educativa Emblematica Cesar Abraham Vallejo Mendoza.* Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo".

Cordova, C. E. (2020). *Aplicación del GeoGebra en el logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa "Francisco Irazola"- Satipo, 2019.* Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17483>

Dávila, C., Diaz, J., Flores, R., Rengifo, R., & Reyna, G. (2011). *Conceptos matemáticos aplicados a la arquitectura (La ópera de Sídney).* Trujillo: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Deciderio, D., Mendoza, G., Mujica, R., & Norelkys, O. (13 de Marzo de 2015). *Relación teoría - práctica en las universidades venezolanas.* Obtenido de Slideshare a Scridb company: <https://es.slideshare.net/ruthmujica3/relacin-teoraprtica>

Del Rio, M. R. (2019). *La gestión del proyecto experimental construyendo herramientas informáticas y su influencia en el desarrollo de capacidades del*

área de matemática en alumnos de primero a cuarto de secundaria de la Institución Educativa Cesar Abraham Vallejo Mendoza. Lima, Perú: Universidad Nacional de Educación.

Departamento de Educación, Universidades e Investigación. (2007). *Competencia matemática, Educación Secundaria.* Vasco: Videoconsejería de Educación; Dirección de Innovación Educativa.

Duarte, G. (Diciembre de 2008). *Cambio.* Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/cambio.php>

Echenique, U. I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas.* Gobierno de Navarra.

Equipo editorial, E. (5 de Agosto de 2021). *Matemática.* Obtenido de "Matemáticas": <https://concepto.de/matematicas/>.

Espinoza, L. A. (2019). *Uso del software educativo GEOGEBRA en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 4to año de secundaria.* Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Obtenido de <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/7761>

Ferney, d. J. (2017). *Desarrollo de competencias matemáticas que contribuyen al pensamiento numérico a través del razonamiento y la resolución de problemas.* Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Flores, I. (s.f.). *Funciones.* Universidad Santo Tomas .

Gallego, R. D. (2011). *Enseñanza por competencias para un aprendizaje significativo en matemáticas.* Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Garrido, B. E. (2015). *La enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos a través del Geoplano, para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas del grado séptimo en el Colegio María Antonia Cerini.* Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Garrido, M. R. (2015). *La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA. Estudio comparado y perspectivas para España.* Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.

- Guagcha, Y. C. (2017). *Análisis comparativo de las competencias matemáticas desarrolladas en los estudiantes del tercer año del BGU y tercer año del BI, de la Unidad Educativa Riobamba, periodo 2016-2017*. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrera, D. A. (1998). *Cuantificación de la validez de contenido por criterios de jueces*. Santa Fé de Bogotá: Mc. Graw-Hill.
- Ildefonso, J. (2009). Matemáticas que sustentan columnas, torres y rascacielos. *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Complutense de Madrid*.
- Marcilla, d. F. (2013). *Las TIC en la didáctica de las matemáticas*. Universidad de Burgos.
- Mazzotti, D. W. (s.f.). Itinerarios docentes y modelos de inclusión de las TIC en las prácticas de enseñanza. En U. O. educación, *Educación y aprender en la era digital: Una mirada desde la investigación* (pág. 196). Universidad ORT Uruguay.
- Ministerio de Educación. (2015). ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Área curricular Matemática (VII ciclo). *Rutas de Aprendizaje*.
- Ministerio de Educación. (2015a). Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Fascículo general 2. *Rutas del Aprendizaje*.
- Ministerio de Educación. (2017). *Currículo Nacional de Educación Básica*. Lima, Perú: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2017). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima, Perú: MINEDU.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de Competencia en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Morales, G. P. (2017). *Diseño e implementación de Unidad Didáctica mediada por las Tic para el desarrollo de las competencias matemáticas*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Navarro, J. (Julio de 2015). *Equivalente*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/ciencia/equivalente.php>
- Navarro, J. (22 de Mayo de 2015). *Regularidad*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/regularidad.php>
- Niss, M., & Højgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning: Ideas and inspiration for the development mathematics teaching and learning in Denmark*. Roskilde University. IMFUFA-tekst : i, om og med matematik og fysik No.
- Norabuena, M. J. (2018). *Eficacia de las estrategias metodológicas en el redimiento académico del área de matemática en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de las instituciones públicas de la ciudad de Huaraz-2017*. Huaraz, Perú: Universidad Nacional: "Santiago Antúnez de Mayolo".
- Ñaupas, P. H., Mejía, M. E., Novoa, R. E., & Villágomez, P. A. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de Tesis* (4° ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- OCDE. (2004). *Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas*. INECSE.
- Ortiz, d. M. (2019). *Uso del material manipulable para favorecer el desarrollo del pensamiento algébrico en estudiantes de la facultad de ciencias biológicas de la universidad autónoma de Nuevo León* . Universidad autónoma de Nuevo León.
- Oviedo, C. H., & Campo, A. A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente del alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34 (4), 572-580. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80634409>
- Pacheco, M., Caicedo, R. E., & Jhon, R. G. (2017). *La modelación matemática a partir de la teoría antropológica de la didáctica (TAD) como estrategia para desarrollar pensamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de las instituciones educativas Juan Bautista la Salle y Juan Bautista Migami*. Universidad del Cauca .
- Pérez, P. J., & Gardey, A. (2009). *Definición de álgebra*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/algebra/>

- Prado, R. J. (2017). *Influencia de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje de la materia de matemática en estuđinates de 4° y 5° grado de secundaria de los colegios TRILCE Lima, 2016* . Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Real Academia Española. (2020). *Equivalencia*. Obtenido de <https://dle.rae.es>
- Retamozo, C. C. (2015). *Aplicación de las técnicas de resolución de problemas y el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática en el cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa privada "TRILCE" de San Juan de Lurigancho-UGEL N° 05*. Lima, Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Romero, T. N. (2005). ¿Y qué son las competencias? ¿Quién las construye? ¿Por qué competencias? *Educación*, 11.
- Ruiz, E. M. (2020). *Programa educativo basado en el Método Polya en las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria*. Trujillo, Perú: Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.
- Salgado, L. I. (27 de Septiembre de 2019). *La relación teoría-práctica en el ámbito educativo* . Obtenido de Prezi: https://prezi.com/p/v_b6gt_cb3qd/relacion-teoria-practica/
- Soto, A. E. (2011). *Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos*. Obtenido de <http://www.aprendematematicas.org.mx>
- Vilca, P. C. (2018). *Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8566>
- Villalonga, P. J. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria*. Bellaterra, España: Universidad Autónoma de Barcelona.

ANEXOS

Anexo 1: Solicitud de Autorización



PERÚ
Ministerio
de Educación

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PEDAGÓGICO PRIVADO "DON BOSCO" - CHACAS



"Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

Solicito: Autorización para la aplicación del instrumento: "Cuestionario de encuesta para medir el nivel de logro de las COMPETENCIAS MATEMÁTICAS" a los estudiantes de la IE "GHO" – Uco.

SEÑOR: Juan De Dios Bazán Aponte.

DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "GORGONIO HUAMÁN OSORIO"-UCO

Yo, Giordano Galbusera, identificado con C.E N° 000165827 domiciliado en la Parroquia San Cristóbal del Distrito de Uco, Huari, Ancash y responsable del IESPP "Don Bosco" con filial en este distrito; tengo el agrado de dirigirme a usted y con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que, en vista que los estudiantes del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado "Don Bosco" están desarrollando el Proyecto de Tesis, Informe de Tesis y su respectiva sustentación, SOLICITO a usted AUTORIZACIÓN para realizar la aplicación del Instrumento de medición de la variable de Investigación a los estudiantes de la institución educativa que usted representa, con la finalidad de recabar información necesaria para la investigación titulada: "**Nivel de logro en las competencias matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa "Gorgonio Huamán Osorio"-Uco-Huari-Ancash durante el periodo 2021**". Dicha fase se llevará a cabo del 18 al 29 de octubre, sin interferir las labores académicas, sino al contrario, aportar con la educación de los estudiantes mostrando los resultados que serán analizados por los docentes del área.

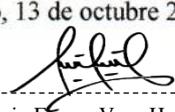
POR LO TANTO

Pido a usted acceder a mi pedido por ser necesario y agradezco anticipadamente su colaboración con mi persona.

Uco, 13 de octubre 2021



X 
Responsable IESPP "Don Bosco" – Uco


Erwin Franco Vega Huanchaco
PRACTICANTE

Anexo 2: Resolución de Autorización



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
UGEL HUARI
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "GORGONIO HUAMÁN OSORIO"



"Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

Resolución Directoral Institucional N° 014 – 2021 – IE"GH"-UCO-Hi

Uco, 18 de octubre de 2021

Vista la solicitud presentada por el Señor Giordano Galbusera

CONSIDERANDO:

Que el responsable del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado "Don Bosco" solicita la autorización para la aplicación del Instrumento de medición de la variable del proyecto de investigación "Nivel de logro en las competencias matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa "Gorgonio Huamán Osorio"-Uco-Huari-Ancash durante el periodo 2021" con la finalidad de realizar un trabajo de investigación de pregrado con los estudiantes de dicha casa de estudios.

Que, en el marco del proceso de mejoramiento de la Educación y Modernización del sistema Educativo, aspectos pedagógicos, administrativos de la IE "Gorgonio Huamán Osorio" de Uco, se autoriza a dicha institución la implementación de dicho instrumento.

Estando aprobado por el director de la IE "Gorgonio Huamán Osorio"; y de conformidad con la Ley de Educación 28044, Ley de Reforma Magisterial N° 29944, Reglamento Interno de la Institución, MOF y demás Normas Legales vigentes;

SE RESUELVE:

1° AUTORIZAR: La aplicación del proyecto de Tesis "Nivel de logro en las competencias matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa "Gorgonio Huamán Osorio"-Uco-Huari-Ancash durante el periodo 2021" y su instrumento pertinente para la recolección de datos.

2° COMUNICAR: a los docentes de área y estudiantes para facilitar la implementación de dicho trabajo de investigación.



Prof. Juan de Dios Bazán Aponte
DIRECTOR

IE. "GHO"
Archivo
Interesado

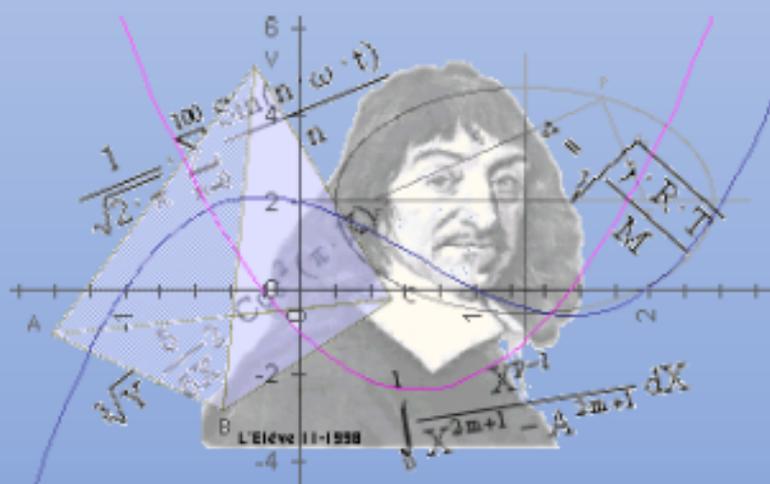
Jr. Salaverry S/N – Uco – Huari - Ancash

Anexo 3: INSTRUMENTO(S)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
"GORGONIO HUAMÁN OSORIO"



Evaluación Diagnóstica



4°

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PRIVADO



"DON BOSCO"
Chacas - Perú

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

Apellidos y Nombres:

Grado y Sección:

4TO - Única

Fecha:

Uco,/Octubre/ 2021

Estudiante Evaluador: Erwin Franco Vega Huanchaco

INDICACIONES

Querido estudiante, llegado a este punto ya no hay vuelta atrás, al recibir este cuadernillo te has metido en un verdadero problema. ¡En un problemón! Pero no te preocupes, porque, aunque yo no pueda ayudarte en la resolución de los problemas, confío en que tu capacidad de resolución es más que suficiente para que puedas resolverlo sin mucha dificultad.

A todo esto, querido estudiante:

- En este cuadernillo te presento 10 problemas que podrás resolver empleando tus conocimientos y tu pensamiento lógico.
- Podrás disponer de 90 minutos para poder resolver los problemas que se te han propuesto.
- Una vez que hayas resuelto el problema debes de marcar con una "X" la alternativa correcta.
- En vez, con los problemas en los cuales no se presentan alternativa debes de poner tu respuesta de manera escrita.
- Busca de que la resolución que realices quede concisa y clara.
- Usa solamente lápiz para responder.

Ojo

- ✓ Debes de mantenerte en silencio y centrarte solamente en tu cuadernillo sin ver el de los demás.
- ✓ Si algunas de las preguntas te resultan un tanto complicadas puedes pasar a la siguiente. Luego, si tienes tiempo puedes regresar a las preguntas que aún no has resuelto.

1. Alexander ha decidido hacer una dieta estricta, ya que en la temporada de confinamiento ha subido algunos kilos de peso. Para ello, se ha propuesto comer solamente frutas por las noches. Mediante una información adquirida conoce que, si come una ración de manzanas y una ración de mangos, la cantidad de calorías (kcal) será de 236; pero si come dos porciones de manzanas y una porción de mangos su consumo de kcal será de 300. Alexander se ha preguntado: ¿Cuánto es la cantidad de kcal que contiene una porción de manzana más una porción de mango?

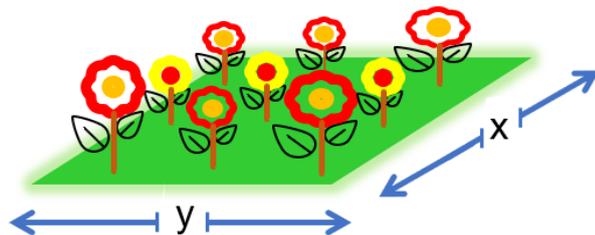
Desarrolla aquí tu respuesta:



RESPUESTA:

2. El director del colegio les ha proporcionado a los estudiantes de cuarto grado un espacio rectangular para que ellos puedan plantar flores, ya que el colegio carece de zonas verdes. Ellos al medir el terreno se han percatado de que la suma de tres de sus lados mide 120 metros. Con el dato anterior como quedaría expresado el área del terreno rectangular proporcionado por el director.

- a) $60x - 2x^2$
- b) $120x - 2x^2$
- c) $120x + 2x^2$
- d) $60x + 2x^2$



3. Una camioneta que trasladaba 12 sacos de palta del mismo peso se ha malogrado cerca de Rahuapampa. Como no pueden dejar la camioneta y la palta en un lugar despoblado, deciden contratar una grúa para que los traslade hasta dicho lugar. La grúa tiene fallas mecánicas por lo que su capacidad se ha reducido en su cuarta parte. Si la capacidad original de la grúa era de 16 toneladas y la tara de la camioneta es 1720 kg, ¿cuánto debe de ser el peso máximo de cada saco de palta para que la grúa pueda trasladar la camioneta? Tara: Peso de un vehículo de transporte sin mercancía.

Desarrolla aquí tu respuesta:

- a) $x \leq 190$
- b) $185 \leq x$
- c) $x \leq 200$
- d) $x \leq 195$

4. Laura ha hecho una adquisición de una cierta cantidad de zapatillas para venderlas a sus vecinos de Chambruco. Ella ha pedido ayuda a Tania quien es su mejor amiga. Tania ha logrado vender la cuarta parte del total, por lo que ahora quedan menos de 117 pares de zapatillas. Haciendo las cuentas respectivas, Laura se ha dado cuenta que si Tania hubiera vendido la séptima parte del total quedarían más de 132 zapatillas por vender. ¿Cuántos pares de zapatillas había comprado Laura?

- a) 155
- b) 157
- c) 154
- d) 156

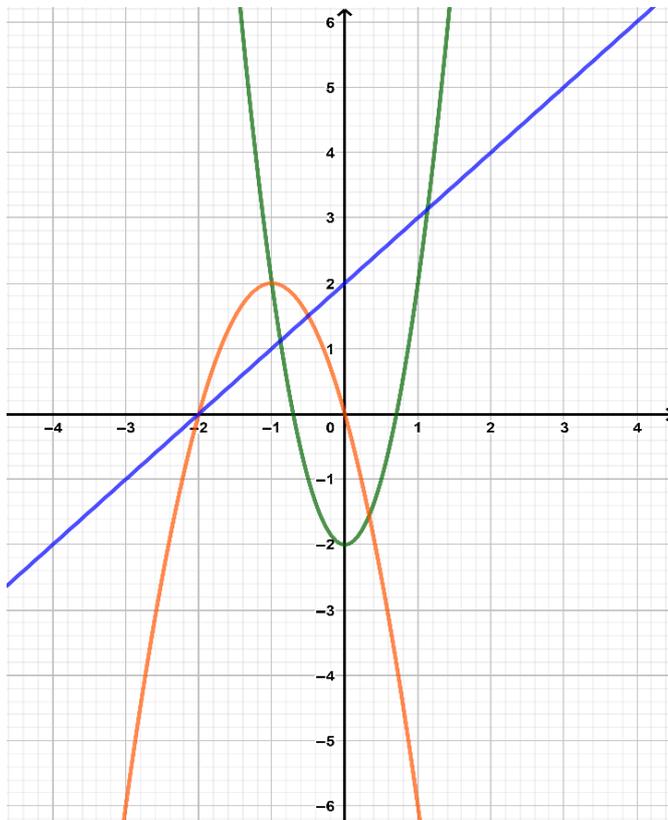


5. En la IE “Gorgonio Huamán Osorio” se han hecho sorteos de diversas canastas por cada grado en decoro a las madres, y el número ganador de cada grado ha estado dado de acuerdo a la suma de dos números de la siguiente sucesión: 0; 10; 4; 8; 8; 6; 12; 4. La suma de los dos primeros números: $0+10$ es el número ganador de la canasta del primer grado; el tercero y el cuarto número: $4+8$, de segundo grado, y la quinta y sexta: $8+6$, de tercer grado, ¿Cuál es el número que ha ganado la canasta del quinto grado si la sucesión es creciente y decreciente a la vez?

- a) 17
- b) 18
- c) 19
- d) 20



6. Carlos, revisando uno de sus libros, se ha dado cuenta que hay muchísimas funciones que están a nuestro alrededor, de los cuales la mayoría de las veces no nos damos ni cuenta. Caminando por las calles de Uco ha podido ver alguna de esas funciones. Él ha estado dibujando cada expresión que ha visto como se muestra en el gráfico. Como puedes observar le falta dibujar una. ¿Puedes descubrir cuál de las expresiones le falta graficar?



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



7. CR7 ha creado una cuenta nueva de Instagram. Tiene como foto de perfil el escudo de la Juventus. Muchos de sus fans aún no saben de quien se trata, por lo cual no sabe cuántos seguidores puede conseguir en un día. CR7 revisa su cuenta cada tres horas y la primera vez que lo ha revisado ha encontrado 4 personas que han empezado a seguirle; la segunda vez, 12 personas; la tercera, 36; y la cuarta, 108 personas. ¿Cuántas personas en total habrán empezado a seguir a CR7 en total cuando haya revisado por 6° vez su cuenta de Instagram?

Sugerencia: $(S_n = \frac{a_1(r^n-1)}{r-1})$

- a) 1456
- b) 1350
- c) 1400
- d) 1450



8. Mireya y María son dos estudiantes de la I.E. “Gorgonio Huamán Osorio”. El colegio está organizando una feria gastronómica y para ello los de tal grado deben de cocinar un postre a base de quinua y harina. Es por esto que, Mireya compra 3 kilos de quinua y 2 kilos de harina, pagando 20 soles. María, por otro lado, compra 2 kilos de quinua y 3 kilos de harina, pagando la misma cantidad que Mireya. Desean saber, ¿cuánto es el costo del kilo de quinua y el kilo de harina?; y ¿por cuál de los productos se pagó más?

Desarrolla aquí tu respuesta:



RESPUESTA: _____

9. La empresa de transportes “Medina” de la localidad de Uco, cuenta con una cierta cantidad de trabajadores de los que se puede distinguir choferes y ayudantes. Pretenden abrir una nueva sucursal en el distrito de Anra, para lo cual deben de contratar más trabajadores.

Sucursales	N° de trabajadores		Presupuesto
	Choferes	Ayudantes	
Uco	4	2	19 000
Anra	2	3	21 000

La tabla adjunta muestra la cantidad de trabajadores que hay en cada sucursal y el respectivo presupuesto mensual. El gerente quiere determinar cuánto es el sueldo que le toca a cada tipo de trabajador al término del mes.

- a) Los choferes ganan S/. 5650 y ayudantes S/. 1970
- b) Los choferes ganan S/. 6750 y ayudantes S/. 1865
- c) Los choferes ganan S/. 5750 y ayudantes S/. 1875
- d) Los choferes ganan S/. 7750 y ayudantes S/. 1875



10. Pedro, poblador de Uco, cría cuyes para solventar los gastos familiares. Un comerciante le ha ofrecido S/. 540 por una cierta cantidad de sus cuyes. El día fijado para la entrega se dan cuenta que 2 de ellos han muerto por distintos factores, por lo que el comerciante decide pagar S/. 3 menos por cada cuy para que el precio fijado no varíe. ¿Cuántas cuyes en total había decidido vender Pedro?



Desarrolla aquí tu respuesta:

- a) 18
- b) 19
- c) 20
- d) 21

Anexo 4: Ficha de Validación



**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO
PRIVADO
“DON BOSCO”**

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
PARA MEDIR LA COMPETENCIA
“RESUELVE PROBLEMAS DE
REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y
CAMBIO” POR JUICIO DE
EXPERTOS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PEDAGÓGICO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA**

Autor:

Erwin Franco VEGA HUANCHACO

Asesor: Mag. José Luis MEZA ARCOS

**CHACAS – PERÚ
2021**

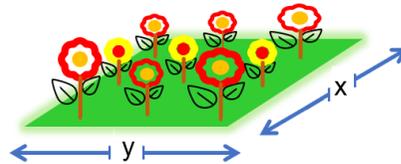
FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADORES	CRITERIOS
Título del Proyecto	Nivel de logro en la competencia “<i>resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</i>” en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “Gorgonio Huamán Osorio” Uco – Huari - Ancash periodo 2021.
Nombre del experto	Mag. Cesar Gastón Cueva Hinostroza Mag. Celio Live Cruz Ayala Mag. Hugo Teodulfo Sabino Cacha
Nombre del cuestionario	Test de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
Objetivos del cuestionario	Identificar el nivel de logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”
Finalidad de la construcción	Evaluar la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”
Duración	90 minutos
Descripción de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	El test está dividido en 10 ítems que responden a las 4 capacidades: ❖ Traduce datos a condiciones algebraicas y gráficas. ❖ Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. ❖ Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.
Aspectos de la evaluación del instrumento.	La evaluación del instrumento se realizará considerando la escala de valoración que se indican en la ficha. También se anotarán las observaciones o sugerencias por cada ítem.
Fuentes técnicas o bases para la delimitación de la matriz del cuestionario.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno de trabajo de matemática “Resolvamos Problemas” 4, del MINEDU – 2019. • Currículo Nacional de Educación básica – 2016. • Cuaderno de trabajo “Matemática 4” – 2016. • Matemática 4° (Manuel Coveñas Naquiche) – 2010. • Matemática 4° – Educar Perú.

	<ul style="list-style-type: none"> • Texto Escolar Matemática 4 (Santillana) – 2012 • Formulario de Ciencias Cerebrito – 2010
Alcance	Estudiantes del 4° grado de Educación Secundaria, escogidos mediante un muestreo no probabilístico con el método opinático o intencional.
Edad	Entre 14 y 16 años.
Realidad local	Provincia de Huari, departamento de Ancash
Lugar geográfico	Distrito de Uco.
Autor	Erwin Franco Vega Huanchaco

2. El director del colegio les ha proporcionado a los estudiantes de cuarto grado un espacio rectangular para que ellos puedan plantar flores, ya que el colegio carece de zonas verdes. Ellos al medir el terreno se han percatado de que la suma de tres de sus lados mide 120 metros. Con el dato anterior como quedaría expresado el área del terreno rectangular proporcionado por el director.

- a) $60x - 2x^2$
- b) $120x - 2x^2$
- c) $120x + 2x^2$
- d) $60x + 2x^2$



X

X

Comentario:

II. DIMENSIÓN 2: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.

3. Una camioneta que trasladaba 12 sacos de palta del mismo peso se ha malogrado cerca de Rahuapampa. Como no pueden dejar la camioneta y la palta en un lugar despoblado deciden contratar una grúa para que los traslade hasta dicho lugar. La grúa tiene fallas mecánicas por lo que su capacidad se ha reducido en su cuarta parte. Si la capacidad original de la grúa era de 16 toneladas y la tara de la camioneta es 1720 kg, ¿Cuánto debe de ser el peso máximo de cada saco de palta para que la grúa pueda trasladar la camioneta? Tara: Peso de un vehículo de transporte sin mercancía.

- a) $x \leq 190$
- b) $185 \leq x$
- c) $x \leq 200$
- d) $x \leq 195$

X

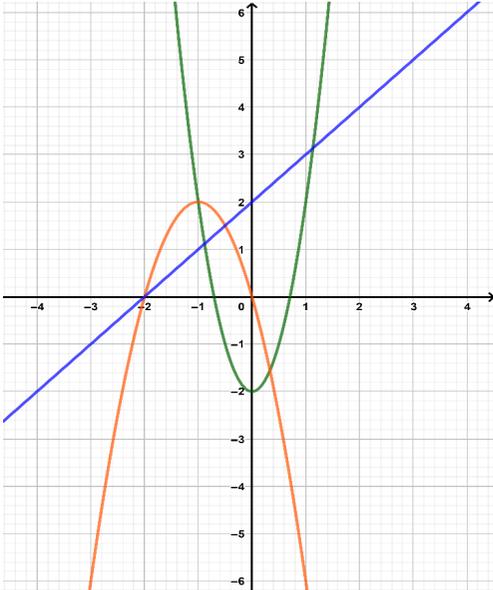
X

Comentario:

<p>4. Laura, ha hecho una adquisición de una cierta cantidad de zapatillas para venderlas a sus vecinos de Chambruco. Ella ha pedido ayuda a Tania quien es su mejor amiga. Tania ha logrado vender la cuarta parte del total, por lo que ahora quedan menos de 117 pares de zapatillas. Haciendo las cuentas respectivas Laura se ha dado cuenta que si Tania hubiera vendido la séptima parte del total quedarían más de 132 zapatillas por vender. ¿Cuántos pares de zapatillas había comprado Laura?</p> <p>a) 155 b) 157 c) 154 d) 156</p> 	X				X
Comentario:					
<p>5. En la IE “Gorgonio Huamán Osorio” se han hecho sorteos de diversas canastas por cada grado en decoro a las madres, y el número ganador de cada grado ha estado dado de acuerdo a la suma de dos números de la siguiente sucesión: 0; 10; 4; 8; 8; 6; 12; 4. La suma de los dos primeros números: 0+10 es el número ganador de la canasta del primer grado; el tercero y el cuarto número: 4+8, de segundo grado, y la quinta y sexta: 8+6, de tercer grado, ¿Cuál es el número que ha ganado la canasta del quinto grado si la sucesión es creciente y decreciente a la vez?</p> <p>a) 17 b) 18 c) 19 d) 20</p> 	X				X
Comentario:					

III.DIMENSIÓN 3: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR EQUIVALENCIAS Y REGLAS GENERALES.					
<p>6. Pedro, poblador de Uco, cría cuyes para solventar los gastos familiares. Un comerciante le ha ofrecido S/540 por una cierta cantidad de sus cuyes. El día fijado para la entrega se dan cuenta que 2 de ellos han muerto por distintos factores, por lo cual el comerciante decide pagar S/. 3 menos por cada cuy para que el precio fijado no varié. ¿Cuántos cuyes en total había decidido vender Pedro?</p> <p>a) 18 b) 19 c) 20 d) 21</p> 	X				X
Comentario:					
<p>7. CR7 ha creado una cuenta nueva de Instagram. Tiene como foto de perfil el escudo de la Juventus. Muchos de sus fans aún no saben de quien se trata, por lo cual no sabe cuántos seguidores puede conseguir en un día. CR7 revisa su cuenta cada tres horas y la primera vez que lo ha revisado ha encontrado 4 personas que han empezado a seguirle; la segunda vez, 12 personas; la tercera, 36; y la cuarta, 108 personas. ¿Cuántas personas en total habrán empezado a seguir a CR7 en total cuando haya revisado por 6° vez su cuenta de Instagram? Sugerencia: $(S_n = \frac{a_1(r^n-1)}{r-1})$</p> <p>a) 1456 b) 1350 c) 1400 d) 1450</p> 	X				X
Comentario:					

IV. DIMENSIÓN 4: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA.																				
<p>8. Mireya y María son dos estudiantes de la I.E. “Gorgonio Huamán Osorio”. El colegio está organizando una feria gastronómica y para ello los de tal grado deben de cocinar un postre a base de quinua y harina. Es por esto que, Mireya compra 3 kilos de quinua y 2 kilos de harina, pagando 20 soles. María, por otro lado, compra 2 kilos de quinua y 3 kilos de harina, pagando la misma cantidad que Mireya. Desean saber, ¿Cuánto es el costo del kilo de quinua y el kilo de harina?; y ¿Por cuál de los productos se pagó más?</p> <p>a) El costo de la quinua es de S/. 4 y la harina S/. 4. Los dos productos tienen el mismo precio.</p> <p>b) El costo de la quinua es de S/. 3 y la harina S/. 5. Se pago más por la harina.</p> <p>c) El costo de la quinua es de S/. 6 y la harina S/. 2. Se pago más por la quinua.</p> <p>d) El costo de la quinua es de S/. 5 y la harina S/. 5. Los dos productos tienen el mismo precio.</p>	X					X														
Comentario:																				
<p>9. La empresa de transportes de carga “Villavicencio” de la localidad de Uco, cuenta con una cierta cantidad de trabajadores de los que se puede distinguir choferes y ayudantes. Pretenden abrir una nueva sucursal en el distrito de Anra, para lo cual deben de contratar más trabajadores.</p> <table border="1" data-bbox="257 1058 1332 1233"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sucursales</th> <th colspan="2">N° de trabajadores</th> <th rowspan="2">Presupuesto</th> </tr> <tr> <th>Choferes</th> <th>Ayudantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Uco</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>19 000</td> </tr> <tr> <td>Anra</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>21 000</td> </tr> </tbody> </table> <p>La tabla adjunta muestra la cantidad de trabajadores que hay en cada sucursal y el respectivo presupuesto mensual. El gerente quiere determinar cuánto es el sueldo que le toca a cada tipo de trabajador al término del mes.</p>	Sucursales	N° de trabajadores		Presupuesto	Choferes	Ayudantes	Uco	4	2	19 000	Anra	2	3	21 000	X					X
Sucursales		N° de trabajadores			Presupuesto															
	Choferes	Ayudantes																		
Uco	4	2	19 000																	
Anra	2	3	21 000																	

<p>a) Los choferes ganan S/. 5650 y ayudantes S/. 1970. b) Los choferes ganan S/. 6750 y ayudantes S/. 1865. c) Los choferes ganan S/. 5750 y ayudantes S/. 1875. d) Los choferes ganan S/. 7750 y ayudantes S/. 1875.</p>					
<p>Comentario:</p>					
<p>10. Carlos revisando uno de sus libros se ha dado cuenta que hay muchísimas funciones que están a nuestro alrededor, de los cuales la mayoría de las veces no nos damos ni cuenta. Caminando por las calles de Uco ha podido ver alguna de esas funciones. Él ha estado dibujando cada expresión que ha visto como se muestra en el gráfico. Como puedes observar le falta dibujar una, ¿Puedes descubrir cuál de las expresiones le falta graficar?</p>  <p>a) $f(x) = -2x^2 - 4x$ b) $f(x) = x^2$ c) $f(x) = -2x^2 - 4x$ d) $f(x) = x + 2$</p> 	<p>X</p>				<p>X</p>
<p>Comentario:</p>					

VALORACIÓN GLOBAL: ¿Las preguntas de la prueba están adecuadamente elaboradas para los estudiantes del segundo grado de secundaria?	1	2	3	4	5
Realice los ajustes sugeridos.				X	
Comentario: El instrumento es aplicable. Puntaje: 44/50					

¡Gracias por su colaboración!



Mg. Cesar G. Cueva Hinostroza
 ESPECIALIDAD MATEMATICA
 CM.N° 1031639428



Mgtr. Celio L. Cruz Ayala
 Esp. Matemática, Física y Computación
 Ed. Mod. 3041673916

.....
 Mg. Celio Live Cruz Ayala
 Cacha



Lic. Sabino Cacha Hugo T.
 Esp. MATEMÁTICA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN
 CRL 1046742403

Mag. Hugo Teodulfo Sabino

Anexo 5: Proceso de Confiabilidad

	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	var							
1	0	0	0	2	2	0	2	0	2	2								
2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0								
3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2								
4	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0								
5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0								
6	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0								
7	2	0	2	0	2	0	2	2	0	0								
8	0	0	2	0	0	0	2	2	0	2								
9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0								
10	0	2	0	0	2	2	0	0	2	2								
11	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2								
12	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2								
13	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2								
14	2	0	2	0	2	0	2	2	2	0								
15	2	0	2	0	2	2	2	2	0	0								
16	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2								
17	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0								
18	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2								
19	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2								
20	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2								
21	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0								
22	0	2	0	0	2	2	0	2	0	2								
23	2	2	2	0	2	0	0	0	2	2								
24	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0								
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		

Visible: 10 de 10 variables

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Item1	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
2	Item2	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
3	Item3	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
4	Item4	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
5	Item5	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
6	Item6	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
7	Item7	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
8	Item8	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
9	Item9	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
10	Item10	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,728	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1	8,50	22,684	,552	,680
Item2	8,60	24,884	,319	,718
Item3	8,40	23,411	,467	,694
Item4	9,00	26,737	,198	,732
Item5	8,50	23,947	,411	,703
Item6	8,20	26,484	,155	,742
Item7	8,40	23,411	,467	,694
Item8	8,40	25,516	,244	,730
Item9	8,30	22,011	,631	,666
Item10	8,30	23,695	,438	,699

Anexo 6: Base de Datos

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA - COMPETENCIA: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.															
	Dimensión 1		Dimensión 2			Dimensión 3		Dimensión 4			Σ D1	Σ D2	Σ D3	Σ D4	Σ TOTAL
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10					
Alumno 1	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	2	2	2	8
Alumno 2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	4
Alumno 3	0	2	1	0	2	0	0	0	2	0	2	3	0	2	7
Alumno 4	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	2	2	2	2	8
Alumno 5	0	2	1	0	0	2	0	0	0	2	2	1	2	2	7
Alumno 6	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2	6
Alumno 7	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	2	0	3	5
Alumno 8	2	0	0	2	0	0	2	0	2	0	2	2	2	2	8
Alumno 9	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	2	0	6
Alumno 10	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	4	0	2	6
Alumno 11	0	2	0	0	2	1	2	2	2	2	2	2	3	6	13
Alumno 12	0	2	0	0	0	2	2	2	2	0	2	0	4	4	10
Alumno 13	1	0	2	2	0	1	0	0	0	2	1	4	1	2	8
Alumno 14	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4
Alumno 15	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	4
Alumno 16	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2	6
Alumno 17	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	6
Alumno 18	2	0	0	2	2	1	0	2	0	2	2	4	1	4	11
											1.28	2.11	1.39	2.28	7.06
											2	2	2	2	6.5
											2	2	2	2	6

Anexo 7: Pantallazos del Procesamiento

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	ITEM1	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
2	ITEM2	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
3	ITEM3	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
4	ITEM4	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
5	ITEM5	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
6	ITEM6	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
7	ITEM7	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
8	ITEM8	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
9	ITEM9	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
10	ITEM10	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
11	SUDI1	Numérico	8	0	Suma de la dim...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
12	SUDI2	Numérico	8	0	Suma de la dim...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
13	SUDI3	Numérico	8	0	Suma de la dim...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
14	SUDI4	Numérico	8	0	Suma de la dim...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
15	SUTOT	Numérico	8	0	Suma total	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
16	SUM_TOTA	Numérico	5	0	Suma total (Agr... {1, 0-10}...	Ninguno		10	Derecha	Ordinal	Entrada
17	SUMDIM1	Numérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1}...	Ninguno		10	Derecha	Ordinal	Entrada
18	SUMDIM2	Numérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1,5}...	Ninguno		10	Derecha	Ordinal	Entrada
19	SUMDIM3	Numérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1}...	Ninguno		10	Derecha	Ordinal	Entrada
20	SUMDIM4	Numérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1,5}...	Ninguno		10	Derecha	Ordinal	Entrada
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

Lista de variables exploradas:

- Suma total [SUTOT]

Nombre:

Etiqueta:

Variable actual: SUTOT

Suma total

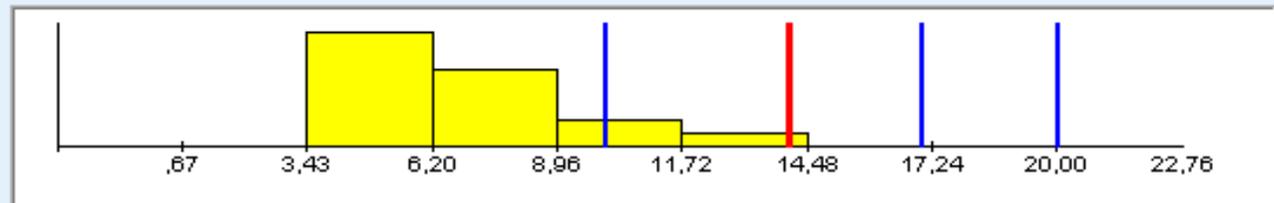
Variable agrupada: SUM_TOT

Suma total (Agrupada)

Mínimo: 4

Valores no perdidos

Máximo: 13



Especifique puntos de corte de intervalo o haga clic en Crear puntos de corte para intervalos automáticos. Un valor de punto de corte de 10, por ejemplo, define un intervalo que empieza por encima del intervalo anterior y acaba en 10.

Cuadrícula:

	Valor	Etiqueta
1		10,0 0-10
2		14,0 10-13
3		17,0 14-17
4		20,0 18-20
5		HIGH
6		

Puntos finales super...

Incluidos (<=)

Excluidos (<)

Crear puntos de corte...

Crear etiquetas

Invertir la escala

Casos explorados: 18

Valores perdidos: 0

Copiar intervalos

De otra variable...

A otras variables...

Aceptar

Pegar

Restablecer

Cancelar

Ayuda

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Frecuencias
 Estadísticos...
 Gráficos...
 Formato...
 Estilo...
 Simular muestreo...

	Nombre	Tipo	Anchura				Medida	Rol
1	ITEM1	Númérico	8				Escala	Entrada
2	ITEM2	Númérico	8				Escala	Entrada
3	ITEM3	Númérico	8				Escala	Entrada
4	ITEM4	Númérico	8				Escala	Entrada
5	ITEM5	Númérico	8				Escala	Entrada
6	ITEM6	Númérico	8				Escala	Entrada
7	ITEM7	Númérico	8				Escala	Entrada
8	ITEM8	Númérico	8				Escala	Entrada
9	ITEM9	Númérico	8				Escala	Entrada
10	ITEM10	Númérico	8				Escala	Entrada
11	SUDI1	Númérico	8				Escala	Entrada
12	SUDI2	Númérico	8	0	Suma de la dim...	Ninguno		
13	SUDI3	Númérico	8	0	Suma de la dim...	Ninguno		
14	SUDI4	Númérico	8	0	Suma de la dim...	Ninguno		
15	SUTOT	Númérico	8	0	Suma total (Agr...	Ninguno		
16	SUM_TOTA	Númérico	5	0	Suma total (Agr... {1, 0-10}...	Ninguno		
17	SUMDIM1	Númérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1}...	Ninguno		
18	SUMDIM2	Númérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1,5}...	Ninguno		
19	SUMDIM3	Númérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1}...	Ninguno		
20	SUMDIM4	Númérico	5	0	Suma de la dim... {1, 0-1,5}...	Ninguno		
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

Mostrar tablas de frecuencias

Variables:
 Suma total (Agrupa...

Frecuencias: Estadísticos

Valores percentiles
 Cuartiles
 Puntos de corte para: 10 grupos iguales
 Percentiles:

Tendencia central
 Media
 Mediana
 Moda
 Suma

Los valores son puntos medios de grupos

Dispersión
 Desviación estándar
 Mínimo
 Varianza
 Máximo
 Rango
 Error estándar media

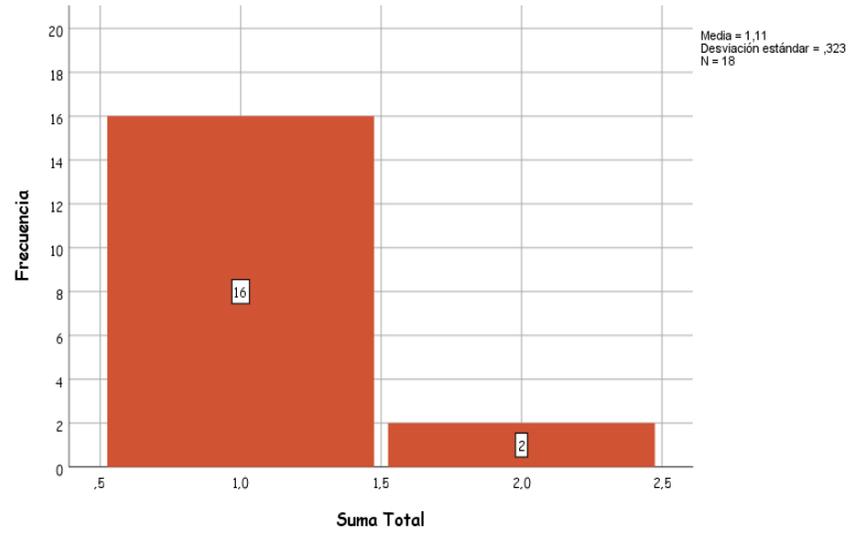
Caracterizar distribución posterior
 Asimetría
 Curtosis

- Resultado
- Registro
- Frecuencias
 - Título
 - Notas
 - Estadísticos
 - Suma total (Agrupada)
 - Histograma
- Registro
- Frecuencias
 - Título
 - Notas
 - Estadísticos
 - Suma de la dimensión 1 (A)
 - Histograma
- Registro
- Frecuencias
 - Título
 - Notas
 - Estadísticos
 - Suma de la dimensión 2 (A)
 - Histograma
- Registro
- Frecuencias
 - Título
 - Notas
 - Estadísticos
 - Suma de la dimensión 3 (A)
 - Histograma
- Registro
- Frecuencias
 - Título
 - Notas
 - Estadísticos
 - Suma de la dimensión 4 (A)
 - Histograma

50	1,00
75	1,00

Suma total (Agrupada)

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0-10	16	88,9	88,9	88,9
11-13	2	11,1	11,1	100,0
Total	18	100,0	100,0	



Anexo 8: Ficha de Proceso de Similitud

FRANCO_VEGA_HUANCHACO.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote	7%
	Trabajo del estudiante	
