



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Razonamiento lógico matemático y capacidades
matemáticas en estudiantes de 5º secundaria
de la IE 5150 - Ventanilla, 2018**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en administración de la Educación

AUTOR:

Br. Eulogio Vilca Carhuapoma

ASESOR:

Dr. Walter Jáuregui Jaime

SECCIÓN:

Educación e idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión y calidad educativa

LIMA - PERÚ

2018

Página del jurado

DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

EL / LA BACHILLER (ES): **VILCA CARHUAPOMA, EULOGIO**

Para obtener el Grado Académico de *Maestro en Administración de la Educación*, ha sustentado la tesis titulada:

RAZONAMIENTO LOGICO MATEMATICO Y CAPACIDADES MATEMATICAS EN ESTUDIANTES DE 5° SECUNDARIA DE LA IE 5150-VENTANILLA, 2018

Fecha: 10 de agosto de 2018

Hora: 6:00 p.m.

JURADOS:

PRESIDENTE: Dr. Mitchell Alarcón Diaz

Firma: 

SECRETARIO: Dr. Angel Salvatierra Melgar

Firma: 

VOCAL: Dra. Silvia del Pilar Alza Salvatierra

Firma: 

El Jurado evaluador emitió el dictamen de:

..... *Aprobado por mayoría*

Habiendo encontrado las siguientes observaciones en la defensa de la tesis:

.....

Recomendaciones sobre el documento de la tesis:

..... *Conneccioin Aro*

.....
 Nota: El tesista tiene un plazo máximo de seis meses, contabilizados desde el día siguiente a la sustentación, para presentar la tesis habiendo incorporado las recomendaciones formuladas por el jurado evaluador.

Dedicatoria

A mi madre Daría Carhuapoma, por sus consejos, sus valores, por la motivación permanente que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hijos: Axel y Valeria, para que sigan mi ejemplo de superación, en el campo profesional.

Agradecimiento

A los estudiantes del quinto grado de secundaria de la IE 5150 por su colaboración.

Al asesor, por sus orientaciones para el desarrollo de la tesis.

A la Universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de cumplir y culminar un objetivo más trazada en mi vida.

Declaratoria de autenticidad

Siendo autor del proyecto de investigación Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de 5º secundaria de la IE 5150, Ventanilla y como estudiante del programa de Maestría en Administración de la educación, declaro:

Que ejecuté el proyecto de investigación durante el desarrollo de la asignatura Desarrollo del trabajo de Investigación de la maestría en Administración de la Educación.

Que soy el único responsable de su formulación y como tal constituye su propiedad intelectual

Que fueron construidos los elementos del proyecto empleados durante su desarrollo, citando adecuadamente la autoría de los referentes teóricos, métodos, técnicas e instrumentos empleados ya sea directamente o adaptados en el proyecto.

Que los datos obtenidos fueron fidedignamente proporcionados por los integrantes de la muestra y en el contexto geográfico establecido.

Que la descripción que se presenta de los datos, así como el tratamiento estadístico al que fueron sometidos, son veraces y se deja a disposición la base de datos para su comprobación cuando se considere necesario.

Que el desarrollo del trabajo fue realizado dentro del marco ético que corresponde a la Investigación social, con respeto a las normas y derechos de la persona.

Por tanto, la tesis elaborada y presentada constituye una investigación auténtica e inédita, la cual quedará debidamente registrada en la Escuela de Post grado de la Universidad César Vallejo.

Br. Eulogio Vilca Carhuapoma
DNI N° 23174419

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, presento la tesis titulada “Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de 5° secundaria de la IE 5150, Ventanilla”. El estudio busca conocer la relación entre ambas variables en un grupo de estudiantes en el contexto de una institución educativa pública.

El informe de la investigación realizada se encuentra estructurado en siete capítulos de acuerdo con el formato establecido por la escuela de posgrado:

Capítulo I: Introducción: Contiene antecedentes, fundamentación científica, justificación, formulación del problema, hipótesis, y los objetivos de estudio.

Capítulo II: Marco metodológico: Se establecen las variables, su operacionalización, la metodología, tipo de estudio, la población conformada por los estudiantes del quinto año de educación secundaria de la I.E 5150, técnicas e instrumentos de recolección de datos y métodos de análisis de datos.

Capítulo III: Resultados: análisis descriptivo de datos, contrastación de hipótesis.

Capítulo IV: Discusión:

Capítulo V: Conclusiones.

Capítulo VI: Recomendaciones y

Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

Quedo a la espera de vuestras sugerencias.

El autor

Índice

	Pág.
Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Resumen	x
Abstract	xi
I Introducción	12
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	21
1.4. Formulación del problema	44
1.5. Justificación del estudio	45
1.6. Hipótesis	46
1.7. Objetivos	47
II Método	48
2.1. Diseño de investigación	49
2.2. Variables, operacionalización	50
2.3. Población y muestra	54
2.4. Técnicas e instrumentos, validez y confiabilidad	54
2.5. Métodos de análisis de datos	58
2.6. Aspectos éticos	59
III Resultados	60
IV Discusión	74
V Conclusiones	79
VI Recomendaciones	81
VII Referencias	83
Anexos	87
Anexo1 Artículo científico	
Anexo2 Matriz de consistencia	
Anexo3 Certificado de validación de instrumentos	
Anexo4 Informe de confiabilidad de los instrumentos.	
Anexo 5 Matriz de base datos	
Anexo 6 Formato de instrumento	
Anexo 7 Acta de aprobación de originalidad de tesis	

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización del Razonamiento Matemático	52
Tabla 2. Operacionalización de las capacidades matemáticas	53
Tabla 3. Estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 5150	55
Tabla 4. Validez de contenido de los instrumentos	57
Tabla 5. Fiabilidad de la prueba de razonamiento lógico matemático	58
Tabla 6. Niveles de desarrollo del razonamiento lógico matemático	61
Tabla 7. Niveles de desarrollo de la capacidad matemática en estudiantes	62
Tabla 8. Niveles de desarrollo capacidad para resolución problemas de cantidad	62
Tabla 9. Niveles desarrollo capacidad resolución problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	63
Tabla 10. Niveles desarrollo capacidad resolución problemas forma, movimiento y localización.	63
Tabla 11. Niveles desarrollo capacidad resolución problemas gestión de datos e incertidumbre	63
Tabla 12. Nivel de razonamiento matemático y desarrollo capacidad matemática	64
Tabla 13. Nivel de razonamiento matemático y capacidad resolución problemas de cantidad	65
Tabla 14. Nivel de razonamiento matemático y capacidad resolución problemas regularidad, equivalencia y cambio	66
Tabla 15. Nivel de razonamiento matemático y capacidad resolución problemas forma, movimiento y localización	66
Tabla 16. Nivel de razonamiento matemático y capacidad resolución problemas gestión de datos e incertidumbre.	67
Tabla 17. Resultados de la prueba de hipótesis general	69
Tabla 18. Resultados de la prueba de hipótesis específica 1	69
Tabla 19. Resultados de la prueba de hipótesis específica 2	70
Tabla 20. Resultados de la prueba de hipótesis específica 3	71
Tabla 21. Resultados de la prueba de hipótesis específica 4	72

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Diagrama del diseño	49
Figura 2. Niveles de desarrollo del razonamiento lógico matemático	61
Figura 3. Niveles de desarrollo de la capacidad matemática en estudiantes	62
Figura 4. Niveles desarrollo capacidades de resolución de problemas	64
Figura 5. Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas	65
Figura 6. Razonamiento lógico matemático y capacidad de resolución problemas de cantidad	65
Figura 7. Razonamiento lógico matemático y capacidad resolución problemas regularidad, equivalencia y cambio	66
Figura 8. Razonamiento lógico matemático y capacidad resolución problemas forma, movimiento y localización	67
Figura 9. Razonamiento lógico matemático y capacidad resolución problemas gestión datos e incertidumbre.	67

Resumen

El objetivo fue determinar la relación entre el nivel de desarrollo de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de las capacidades matemáticas en un grupo de estudiantes de quinto año de secundaria de la Institución Educativa 5150 del distrito de Ventanilla en el 2018.

La investigación, se desarrolló bajo un diseño no experimental transversal, en una muestra conformada por 39 estudiantes correspondientes a dos grupos de dos aulas de clase; los datos sobre la variable desarrollo del razonamiento lógico matemático fueron recogidos mediante una prueba de evaluación, elaborada a partir de la matriz de operacionalización respectiva, para obtener la información sobre el desarrollo de las capacidades matemáticas se diseñó una ficha para la observación directa; previamente a su aplicación se estableció la validez de ambos instrumentos mediante la técnica de expertos y se calculó su consistencia interna mediante el coeficiente Alfa de Cronbach para la prueba de Razonamiento lógico matemático, el cual arrojó un coeficiente de 0,823.

Los resultados descriptivos mostraron que el 48,7% de los estudiantes del alcanzaron el nivel esperado en el desarrollo del razonamiento matemático y el 51,3% alcanzó un moderado desarrollo de capacidades matemáticas; con respecto a las pruebas de hipótesis se halló que todas las relaciones planteadas fueron significativas y que el valor de r para la hipótesis general 0,628, permitió conocer que la relación entre las variables estudiadas fue directa y fuerte.

Palabras clave: Material concreto estructurado, problemas de cantidad, problemas de cambio, problemas de regularidad y problemas de gestión de datos.

Abstract

The objective was to determine the relationship between the level of development of mathematical logical reasoning and the development of mathematical abilities in a group of fifth-year high school students of the Educational Institution 5150 of the district of Ventanilla in 2018.

The research was developed under a non-experimental transversal design, in a sample consisting of 39 students corresponding to two groups of two classrooms; the data on the development variable of the mathematical logical reasoning were collected by means of an evaluation test, elaborated from the respective operationalization matrix, in order to obtain the information about the development of the mathematical capacities, a form for direct observation was designed; prior to its application, the validity of both instruments was established using the expert technique and its internal consistency was calculated using the Cronbach's alpha coefficient for the MRI test, which yielded a coefficient of 0.823.

The descriptive results showed that 48.7% of the students reached the expected level in the development of mathematical reasoning and 51.3% reached a moderate development of mathematical abilities; With respect to the hypothesis tests, it was found that all the relationships proposed were significant and that the value of r for the general hypothesis 0.628 allowed us to know that the relationship between the variables studied was direct and strong.

Keywords: Structured concrete material, quantity problems, problems of change, problems of regularity and data management problems.

I. Introducción

1.1. Realidad problemática

Zamora (2013, p.3) consideró que las matemáticas muestran naturaleza abstracta, por lo que los conocimientos se adquieren de una forma mecánica desde una perspectiva conductista. “Los problemas se plantean como enunciados verbales planteados en términos matemáticos y ligados al tipo de operación y donde el contexto resulta irrelevante para la comprensión y la resolución matemática del problema”. Por ello los alumnos se limitan a adivinar la operación que deben realizar, apelando a formas de razonamiento preestablecidas, sin poner en juego su sentido común y lo que saben acerca de cómo son las cosas fuera del ámbito de la escuela.

PISA (2007, p.15) es el acrónimo del Programme for International Student Assessment (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos), de la OCDE consistente en un estudio periódico que compara datos internacionales del rendimiento educativo de la competencia lectora, la matemática y la científica cada tres años. En el 2006, el informe del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes comunicó que los escolares peruanos evaluados se ubicaron 34 puntos por debajo del mínimo registrado en la Organización de los países europeos y a 42 del promedio del Brasil, penúltimo entre los 41 países evaluados.

El Minedu (2008) informó que, en la Evaluación censal de estudiantes, del 2007 los estudiantes del segundo grado de educación primaria se les halló 56% por debajo del nivel esperado, es decir no lograban resolver tareas básicas como lo confirma que el 36.3% solo resuelve ejercicios directos o problemas rutinarios de contexto y solo un 7.2% desarrollan estrategias propias y representaciones no convencionales, en la evaluación censal.

Al 2017, este problema que aún sigue vigente obliga a tener que atender estrategias que se ensayan en otras latitudes en especial en la cultura occidental donde las inteligencias lógico matemática y lingüística son valoradas considerando que ambas son fundamentales en la educación formal donde se les incluye dentro de las Inteligencias múltiples. Es destacable el desarrollo que han logrado los estudiantes de estos países tanto en matemática como en comprensión lectora,

cabe preguntarse en qué medida esto se debe a la atención que se le presta a la priorización que se hace de los razonamientos matemáticos y verbales.

En la medida que el pensamiento lógico tiene un nivel innato básico e inherente a la inteligencia humana, para lograr su desarrollo a mayores niveles requiere de un proceso de instrucción orientada, es decir se le debe proporcionar al aprendiz formas y procedimientos lógicos que eviten la mecanización en el razonamiento lógico matemático y en la resolución de problemas; por el contrario debe procurarse desarrollar actitudes creativas, analíticas, críticas y reflexivas que capaciten a los estudiantes para solucionar situaciones en forma lógica y estar preparados para enfrentar nuevos retos.

Se plantea entonces en esta investigación la necesidad de concientizar acerca de lo importante del desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, más que la ejercitación a la que se han sometido durante años a los estudiantes peruanos; comprender que las relaciones matemáticas son fundamentales para dar solución a los problemas que se plantean a las personas en su vida, es indispensable para lograr un cambio en la forma de impartir la enseñanza matemática.

Se entiende que la estructura de la enseñanza de la matemática debe estar dirigida a desarrollar la inteligencia lógico matemático en todos los niveles educativos, propuesta que se fundamenta en la teoría de Piaget en la que se sostiene que la comprensión matemática se origina cuando el niño toma contacto con el mundo de los objetos, considerando que sus procesos intelectuales son concretos, derivando posteriormente a un nivel de formalización hasta llegar al nivel abstracto.

No se deja de reconocer que la forma de entender la matemática y de los procesos de enseñanza aprendizaje derivada de ella, se han tornado tradicionales en virtud del tiempo que han estado vigentes en el país y por ello son difíciles de cambiar, quizá para las personas es más cómodo mantenerse en un locus conocido que experimentar uno nuevo; el reaprender toma tiempo y requiere de un proceso convincente, en el que se demuestre más allá de toda duda razonable de la veracidad de la propuesta.

Este proceso se desarrollará en etapas demostrativas secuenciales, la primera estaría dada por las evidencias empíricas de los logros en la mejora de la competencia matemática en otras realidades distintas a las peruanas; en segundo lugar, se necesita evidenciar que existen las posibilidades de que ello también funcionará en el país, es decir se deberá establecer que existe una asociación positiva y fuerte entre el desarrollo del razonamiento matemático y de la competencia matemática.

En la investigación que se plantea se asume la responsabilidad de establecer o determinar el grado de relación entre ambas variables, en el quinto grado de estudio en el nivel secundario, teniendo en cuenta que los estudiantes secundarios del ciclo VI deberían haber alcanzado un desarrollo lógico formal y los del ciclo VII el desarrollo abstracto, se escogió realizar el estudio en la IE 5150 - Ventanilla Callao, la que presenta las características típicas de las instituciones educativas urbanas del país y cuenta igualmente con una población escolar mixta que cumple con los requisitos de edad establecidos por el ministerio de educación para los estudiantes de secundaria.

1.2. Trabajos previos

A nivel internacional

Entre los antecedentes internacionales se encontró a Posadas y Godino (2017) que en su investigación *Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico matemático*, describen se realizó la experiencia práctica que tuvo lugar en el programa de maestría de docentes del nivel secundaria a partir del análisis llevado a cabo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. A partir del concepto de idoneidad didáctica dirigido hacia las consideraciones epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional estas se irán tomando en cuenta en los elementos tomados en que están presentes en la aplicación de ecuaciones de segundo grado en el nivel secundaria. La valoración de la idoneidad didáctica, y la consiguiente identificación de propuestas fundamentadas de cambio para el rediseño de la experiencia, requiere recopilar y sintetizar los conocimientos didáctico-matemáticos producidos en la investigación e innovación sobre la enseñanza y aprendizaje de las

ecuaciones cuadráticas, habiéndose considerado a 29 estudiantes como unidades muestrales, se hizo uso pruebas de evaluación y entrevistas. Los investigadores concluyen en que la utilización de los criterios de idoneidad didáctica contribuye a organizar la información que se deseó transmitirles a los estudiantes, además de su aplicación a la reflexión y el proceso de perfeccionamiento de la práctica de la enseñanza.

Asimismo, Aravena y Gutiérrez (2016) en *Estudio de los niveles de razonamiento de Van Hiele en alumnos de centros de enseñanza vulnerables de educación media en Chile*, mediante un diseño experimental en los que participaron un grupo control y otro experimental, tuvo como objetivo determinar el mejoramiento de del aprendizaje de geometría en estudiantes de segundo grado de secundaria, medidos en una unidad de enseñanza, y de acuerdo con los niveles propuestos por Van Hiele; para esto se realizaron dos pruebas una inicial y otra final, la que permitiría evaluar si hubo mejora en el grupo al que se le aplicara el experimento con respecto al grupo de control. Se concluyó en que había diferencias significativas relacionadas al nivel de razonamiento en la comparación entre ambos grupos de estudiantes.

Asimismo, Sánchez, García y Medina (2014) en el trabajo realizado *Niveles de razonamiento y abstracción de estudiantes de secundaria y bachillerato en una situación-problema de probabilidad*, exploraron las diferencias que se obtienen al evaluar el desarrollo de ejercicios con 13 preguntas binomiales, relacionados con la teoría de probabilidades entre dos grupos de estudiantes del último grado de secundaria y el primer año de bachillerato. La muestra estuvo conformada por estudiantes cuyas edades oscilan entre los 14 y años. El objetivo de estudio fue identificar los rasgos de desarrollo que alcanzan en el tránsito de los niveles escolares mencionados mediante el análisis de sus respuestas, en los que se buscó el nivel de complejidad estructural y de abstracción, el instrumento utilizado fue un cuestionario. Se halló coincidencias en algunas repuestas, las que fueron organizadas en en niveles estructurales y los conceptos de abstracción empírica y abstracción reflejante de Piaget. En general, los estudiantes de bachillerato muestran un nivel más alto de razonamiento que los estudiantes de secundaria, y sus respuestas se distinguen por el tipo de abstracción que presuponen.

En su investigación, Jiménez (2014) en su investigación *Estrategia didáctica para desarrollar la competencia comunicación y representación en matemática*, la meta de estudio se basó en conocer la apropiación de un lenguaje y los códigos de representación en matemática que favorezca la solución de problemas en estudiantes de Barranquilla. Las unidades muestrales estuvieron determinadas por un total de 46 estudiantes divididos en dos grupos con la misma cantidad, el control y el experimental. La investigación fue cuasiexperimental utilizando métodos teóricos y empíricos. A partir de los resultados obtenidos en la prueba estadística de Mann-Whitney, en la que se puso en evidencia la dificultad inicial que tenían los estudiantes participantes en el estudio en hallar la solución de situaciones matemáticas relacionadas con la competencia comunicación y representación. Con la aplicación al grupo experimental de la estrategia didáctica diseñada, se facilitó la competencia “comunicación y representación” en matemática, el estudio permitió demostrar la importancia de la interpretación y comunicación matemática en la solución de ejercicios planteados en la asignatura, corroborándose esto en los resultados obtenidos.

Asimismo, Larrazolo, Backhoff y Tirado (2013) presento su investigación *Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México*, cuyo objetivo en el estudio fue estudiar las habilidades de razonamiento matemático que adquieren los estudiantes mexicanos que egresan del bachillerato y que aspiran a ingresar a universidades públicas mexicanas. el instrumento utilizado fue el Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA), a partir del cual se analizaron 45 competencias matemáticas en los procesos de admisión de 2006 y 2007. Las pruebas evidenciaron el bajo rendimiento de los estudiantes respecto a los conceptos básicos de matemáticas, en las que se observa la escasa habilidad en la solución de ejercicios cuya complejidad no alcanza el mayor nivel, además de no poder lograr la memorización de los algoritmos a utilizar. Se sugirió al sistema educativo mexicano, la necesidad de esforzarse el logro de las competencias matemáticas.

En la investigación, *El tipo de tareas como oportunidad de aprendizaje y competencias matemáticas de estudiantes de 15 años*, realizada por Sakarya (2013) en estudios realizados en España y Armenia comunica resultados parciales

al tratar de conocer cuan importantes son las oportunidades de aprendizaje (OTL) que brinda el docente en su aula en la adquisición de competencias matemáticas (CM). Los datos se obtuvieron mediante observaciones de las sesiones y entrevistando a dos docentes de Secundaria y con la aplicación de una prueba a los estudiantes de 15 años; los datos se analizaron mediante técnicas cualitativas y cuantitativas hallándose que las competencias matemáticas se relacionaron fuertemente con la opción de abordar ciertas tareas lo que demandaba suficiencia cognitiva y análisis de realidades en la que se suceden los hechos.

A nivel nacional

En los antecedentes a nivel nacional, Urbina (2018) presentó la investigación *Estrategias de resolución de problemas para elevar el nivel de logro de los estudiantes del nivel secundaria en el área de matemática de los estudiantes de la I.E. Santa Úrsula*, que partió de los datos del diagnóstico institucional y los bajos resultados de la evaluación censal educativa del 2016 en el área de matemática se determinó que el problema era el no lograr el desarrollo esperado en matemática por los alumnos de secundaria debido al poco dominio metodológico en los docentes que no promueven en la resolución de problemas el empleo del razonamiento matemático. Ante esta situación se propuso desarrollar el pensamiento lógico - matemático capacitando en la aplicación de estrategias haciendo uso de los recursos teóricos pedagógicos y prácticos, motivando a los profesores a innovar en un clima colaborativo para el logro de competencias. Tomando como referentes experiencias exitosas y fundamentaciones teóricas que evidencian logros en la resolución de problemas matemáticos.

En Huánuco, Tarazona (2015) realizó la investigación *Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento matemático en estudiantes del primero de secundaria de Bellavista, Huánuco*, se planteó como meta, diseñar una estrategia que contribuya al desarrollar el pensamiento matemático, basándose de situaciones didácticas, en educación secundaria. Esta metodología propuesta se respaldó en el paradigma interpretativo, en un enfoque cualitativo del tipo aplicada proyectiva, con niveles de investigación descriptiva-explicativa, utilizando métodos: teóricos, empíricos y estadísticos; y en el trabajo de campo se utilizó técnicas de

entrevista y encuesta, los instrumentos como guía de entrevista y prueba pedagógica; la muestra fue intencionada aplicada a un docente y 16 estudiantes del primer año de secundaria. En el diagnóstico se comprobó un nivel bajo en el desarrollo de pensamiento matemático por los estudiantes, principalmente en los procesos cognitivos desarrollados de estimar, razonar y argumentar, además que los docentes no están preparados para desarrollar sesiones de aprendizaje que contribuyan a su mejora. Así mismo, se sostiene en el enfoque constructivismo cognitivo, la teoría de situaciones didácticas de Brousseau, los aportes de Cantoral y D' Amore. El estudio radica en diseñar una estrategia didáctica sobre las orientaciones de situaciones didácticas que origine el desarrollo del pensamiento matemático en diversos contextos.

Asimismo, Beltrán (2015) desarrolló la investigación *Aprendizaje basado en problemas para desarrollar capacidades matemáticas de los estudiantes del primer grado de secundaria*, cuyo objetivo fue contribuir al desarrollo de capacidades matemáticas en el conjunto de los números enteros de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Pública Néstor Edmundo Escudero Oliveros de Chalhúa. Bajo un enfoque cualitativo educacional de tipo aplicada proyectiva con métodos empíricos, teóricos y matemáticos. Las unidades muestrales estuvieron conformadas por quince estudiantes y un docente de matemática; los instrumentos utilizados para la obtención de datos fueron la prueba pedagógica, el cuestionario y la entrevista. Los resultados de estas evidenciaron que el docente trabaja con métodos tradicionales, no integrados en procesos pedagógicos activos, dinámicos y creativos centrados en los estudiantes. En base a estos se diseñó la estrategia didáctica utilizando el ABP en los estudiantes de la EBR del primer grado de secundaria de Chalhúa.

El trabajo realizado por Proleon (2015) quien investigó la *Estrategia didáctica para desarrollar competencias matemáticas mediante el método de ABP de los estudiantes del primer año de educación secundaria*, desde el enfoque cualitativo en forma aplicada y proyectiva, recogiendo los datos de estudiantes y docentes mediante instrumentos cualitativos. Se halló que el empleo de metodologías informativas o tradicionales, reduciendo al estudiante a un simple receptor; para revertir esta situación se planteó el desarrollo de competencias matemáticas a

través de una estrategia desde la concepción transformadora y desarrolladora del proceso educativo, concluyéndose en la necesidad de que los alumnos resuelvan problemas cotidianos para lo cual es prioritario el desarrollo de competencias.

Asimismo, Claros (2015) en la investigación *Estrategia didáctica para contribuir en el desarrollo de competencias matemáticas respecto a ángulos en estudiantes de segundo grado de secundaria*, el estudio busca contribuir con el desarrollo de competencias matemáticas relacionados con el estudio de los ángulos, para esto se propuso una estrategia didáctica que conlleve a este fin. Basado en el enfoque cualitativo, la investigación fue de tipo aplicada proyectiva, las unidades de estudio estuvieron conformadas por diez estudiantes y una docente, los instrumentos para recolectar los datos fueron prueba pedagógica y la entrevista. Los resultados evidenciaron la deficiencia que presentan los estudiantes en reconocer las características de los ángulos en rectas paralelas y secantes, dentro de las causas se observó que la docente no planifica actividades en el desarrollo de sesiones de aprendizaje que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje. Se concluyó en que el enfoque socio formativo de las competencias y el modelo de Van Hiele orientan el diseño de la estrategia didáctica; el marco teórico le da sustento científico a la propuesta; también se consideró como importante está el diseño de la estrategia didáctica.

Igualmente, Fabián (2013) en la investigación *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*, validó el módulo que pretendía lograr el desarrollo de capacidades específicas para la resolución de problemas matemáticos. Consideró que las capacidades eran el análisis, la identificación y el planteamiento de estrategias; el uso apropiado de algoritmos y evaluar la resolución; para lo cual se exponen problemas solucionados por el profesor como modelos y a través de pares, se consolidó y evaluó el proceso realizado. Se usó un diseño cuasi experimental, con control y experimental a los que se aplicó un pre y una post - prueba. Se aplicó una prueba a 70 estudiantes, los que utilizaron las cuatro estrategias desarrolladas en el módulo. Se hallaron diferencias a favor del grupo experimental, concluyéndose que hubo influencia del módulo.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Fundamento teórico de la variable razonamiento lógico matemático

Concepto

El razonamiento es una facultad que permite a las personas hallar soluciones a los problemas, obtener conclusiones y aprender conscientemente de su accionar y de lo que sucede en su entorno, permite asimismo hallar las causas y la lógica que se manifiesta entre ellas. El razonamiento es definido en diferentes formas de acuerdo con la situación, puede referirse a los procesos mentales que asocian a las ideas considerando algunas reglas; así también razonar se toma como el estudiar los procesos.

En general, razonamiento es una facultad propia de los seres humanos con la que pueden resolver sus problemas. Es también resultado del proceso mental de razonar, lo que equivale a concebir proposiciones asociadas en las que se fundamenta una idea. Mediante el razonamiento lógico se pasa de la proposición a la conclusión. En suma, es entender.

Como hábito es desarrollado requiriendo el desarrollo de la capacidad de razonar y el pensamiento analítico, esto consiste en hallar similitudes, supuestas o reales. Está sujeto a reglas que lo guían y que en dos o tres pasos permite obtener una proposición de la que se sabe si es correcta o incorrecta.

Por otro lado, el razonamiento de la persona es y la conclusión a la que se llega no falla ni se altera (Ferro, 2008).

Importancia del razonamiento lógico.

La enseñanza y la práctica en el uso de los textos y otras formas de producción literaria permitirá a los estudiantes, analizar, comparar y valorar llegando a sacar conclusiones sólidas y permanentes, las que finalmente los capacitarán en el uso correcto de los conocimientos.

Para desarrollar la capacidad de razonar en el estudiante, es necesario contar con maestros competentes, que cuenten con estrategias, organicen sus

recursos y profundicen en nuevas técnicas dirigiéndolas a potenciar en el estudiante el deseo de buscar por si mismo nuevos conocimientos y sean eficaces en encontrarlos. Cuando el niño logra asociar lo que realiza en un medio concreto con el medio abstracto, se dice que se encuentra logrando el conocimiento lógico-matemático, este es un paso complejo, debido a que el niño debe elaborar mentalmente, lo que se encuentra acostumbrado a realizar mediante la manipulación de objetos concretos. Este aprendizaje formará parte de si mismo, por tanto, no será olvidado; y estará apto para emprender soluciones razonadas.

Parte fundamental para la sistematización del conocimiento lógico-matemático, es el conocimiento adquirido en el contexto social en el que se desenvuelve el niño, el que pasa por diversos tipos de interacción tanto con sujetos de su misma edad, como con personas mayores (maestros, padres) o menores como hermanos, dado que el comentar lo aprendido permitirá obtener experiencias de los demás.

Según Piaget, las funciones lógicas como clasificación, seriación, noción de número y la representación gráfica, así como las infra lógicas tales como la noción del espacio y el tiempo son el cimiento en el cual se erige el pensamiento lógico-matemático. A estas se suma el ambiente en el que se debe llevar a cabo los procesos de aprendizaje, procurando que estos incentiven al niño a buscar un aprendizaje en el que prime su actividad relacionándola con situaciones de su contexto personal, a través de su medio ambiente en interacción con los elementos que encuentra a su alcance.

La construcción del conocimiento, así como la enseñanza de realizar operaciones a nivel mental, se constituyen en los objetivos que deben perseguir las instituciones educativas, es insoslayable que, en este proceso, se priorice la evolución del pensamiento infantil, así como de reconocer la existencia de sus particularidades frente a otros, lo que requerirá que las actividades a desarrollar primen sus necesidades e intereses; pasando también por un horario adecuado y flexible.

Tipos de razonamiento

Ruiz (2000) considera al razonamiento como:

Razonamiento inductivo, en este se consideran las experiencias particulares ya sean completas o incompletas, los que servirán de base para la generalización de hechos similares.

Razonamiento deductivo, este parte en sentido inverso al inductivo, en las que, dado el conocimiento universal, se debe arribar a soluciones particulares.

Razonamiento analógico, aquí prima la asociación de hechos ambos particulares y que tomando características comunes permiten la alcanzar conclusiones las que no se pueden generalizar.

La enseñanza

Probablemente, como gran parte de la investigación en enseñanza y en educación ha sido desarrollada por expertos en educación general, existe una base común a partir de la cual empezar. En general, el papel del docente y los conceptos de la enseñanza estratégica a traviesan todas las disciplinas, incluyendo esta. Sin embargo, el contenido dirige la enseñanza cuando se considera estrategias específicas para aspectos peculiares de las matemáticas. Observemos los tres tópicos: el papel del docente, las estrategias específicas y los conceptos de la enseñanza estratégica.

La enseñanza significativa es un proceso que se ha procurado en el transcurrir del tiempo; es decir, de una manera que capture algunos de los aspectos propuestos. Perch y sus colegas (1980) hallaron que los niños no tenían manera de relacionar el proceso de suma de fracciones con nada que le resultara significativo; ni de decidir si una respuesta era razonable. Incluyeron la estrategia del "¿Cómo se puede saber?", con un fuerte énfasis en los modelos físicos y pictóricos o en las representaciones de texto. El papel del docente era el de definir los símbolos, ayudar a los niños a vincular esos símbolos con las experiencias concretas y observando el proceso realizado por los niños en la toma de decisiones

correctas por sí mismos. El docente era, a la vez, un cuestionador y un incrédulo, no una fuente de ayuda y apoyo inmediatos.

Uno de los procesos de DPM (Rornberg y otros, 1974-76) fue el de la validación. Se alentaba al docente a hacer que sus alumnos le mostraran o le dijeran cómo resolvían problemas sin importar si la respuesta final era correcta o no. En las clases en que se esperaba que los alumnos validaran su tarea, pronto hubo un clima de confianza. Nadie recurría a la goma de borrar ni se quedaba con la mirada perdida cuando el docente le preguntaba cómo hacía algo. En cambio, el docente solía obtener del niño una mini lección, junto con una mirada que sugería: "¡Qué tonto eres!" Naturalmente, los buenos docentes usan técnicas de interrogación que exigen a los alumnos que piensen, como las sugeridas por Burns (1985) y Johnson (1982).

La Enseñanza Guiada Cognitivamente o EGC (Fennema, Carpenter y Peterson, 1986, p. 16) es un proyecto que busca que se enseñe a pensar a los estudiantes, en este se investigó la efectividad del proceso en el que la ciencia y la enseñanza cognitiva es entregada a través de la práctica educativa. Se consideran cinco principios fundamentales para su desarrollo:

Es base de cualquier modificación que se pueda realizar en la didáctica de la enseñanza, conocer el nivel de conocimiento que alcanza el niño, así como la percepción de este en relación con el contexto en que se encuentre. Cuando el estudiante asume a nivel psíquico su responsabilidad en la construcción de los conocimientos, considerándolos como propios, entonces la sistematización de la enseñanza ha dado resultado. Es importante que esta asocie la noción sobre lo que se pretende aplicar con las técnicas de resolución de problemas, así como con las destrezas del estudiante.

Los ambientes en el que se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, debe contribuir a la captación del conocimiento; permitir una eficiente evaluación de estos; para ello se requiere una organización armoniosa de las aulas. La enseñanza debe alentar a los alumnos a monitorear su pensamiento y el compromiso sobre su aprendizaje. El modelo de EGC se basa fundamentalmente en una estructura bien desarrollada. De cómo los niños aprenden un tema determinado en la capacidad del docente para evaluar el conocimiento de cada niño y proporcionar experiencias adecuadas. De esta forma, está guiado por los contenidos. Aunque los principios generales pueden servir para cualquier tema

matemático, hará falta una comprensión más sofisticada del aprendizaje antes de que se pueda utilizar el modelo de EGC en la mayoría de los temas.

Ciertamente, este modelo requiere que el docente actúe como mediador, ordenador y ejecutivo. También contiene aspectos del modelo de aprendiz, ya que alienta a los alumnos aceptar mayores responsabilidades para su propio aprendizaje. Aunque las estrategias Metacognitivas suelen ser comunes a todas las disciplinas ciertas estrategias interactúan con la tarea y se tornan específicas de la matemática. Por ejemplo, los alumnos creen que los problemas con números mayores son más difíciles incluso con una calculadora, esa idea influirá en su desempeño.

Por otra parte, las estrategias cognitivas suelen estar estrechamente ligadas a los contenidos. Como se dijo anteriormente, aún estamos aprendiendo cuáles son muchas de esas estrategias, cómo procesan la información de los niños y cómo establecen las relaciones. Por lo tanto, es prematuro delinear estrategias específicas para el docente, ya que ellas se relacionan con los contenidos específicos. Sin embargo, la planificación que se presenta pretende delinear algunas estrategias generales de enseñanza e ilustrarlas con ejemplos para el aprendizaje conceptual, el aprendizaje de procedimientos y resolución de problemas.

Los conceptos de enseñanza explicitan concepciones erróneas, andamiaje y etapas de aprendizaje tienen sus equivalentes en la enseñanza de la matemática. Como se dijo antes, hay investigación de la enseñanza explícita de estrategias en matemática. En particular, la enseñanza de las “estrategias de pensamientos de hechos” (Sternberg, 1985; Thonnton y otros, 1983) es un ejemplo de estrategias que ayudan en el aprendizaje de procedimientos. La bibliografía sobre resoluciones de problemas demuestra que las estrategias de enseñanza mejoran el desempeño.

No hay mucha investigación que se ocupe directamente de ellas, pero, de todos modos, hay modelos didácticos, que intentan surgir formas para que los docentes puedan ser conscientes más tempranamente de las concepciones erróneas y tomar medidas para evitar que se consoliden.

El enfoque de resolución de problemas probablemente es el que más se acerca a los principios que subyacen al concepto de andamiaje.

La enseñanza estratégica de la matemática.

Esta es la respuesta más común a la pregunta: ¿Qué materia de la escuela secundaria requiere que se piense más? Sin embargo, muchos de los que nos dedicamos a educación en esa área lamentamos la falta de pensamiento matemático. Davis (1984, p. 349) describe una serie de “estudios de desastre” que “muestran en detalle cuántos alumnos, de los que se considera exitosos si se los juzga según los exámenes típicos, aparecen como seriamente confundidos cuando se observa más cuidadosamente cómo llaman acerca del tema”. No se pretende resolver el dilema enseñando a pensar o no. La realidad, probablemente no se trate de una cosa o de la otra sino que depende de cómo se considere al pensamiento (Piaget, Vigostki, Luria, etc.). En particular, el objetivo es considerar la aplicación de las investigaciones sobre cognición, didáctica cognitiva y enseñanza estratégica a la enseñanza de la matemática. Al llegar a este punto se requieren realizar tres preguntas:

¿Hasta qué punto resulta aplicable a la matemática el sistema de enseñanza y aprendizaje presentado en la primera parte de este libro?

¿Pueden usarse las guías genéricas de planificación de la primera parte para planificar secuencias de enseñanza de matemática?

¿Qué adaptaciones hacen falta (si es que se necesita alguna) para enseñar a los alumnos expertos?

Paralelos de los supuestos enseñanza / aprendizaje en matemática. “Paralelos, ángulos y líneas oblicuas”, podría haber sido un título más adecuado para esta sección. Por momentos, las ideas propuestas son bastante paralelas a las de la matemática. Para otros conceptos, las ideas propuestas y la matemática comienzan en el mismo punto, pero se mueven en direcciones diferentes, creando ángulos. Y finalmente, a veces los dos campos son como líneas oblicuas en diferentes planos. Las ideas relacionadas con el aprendizaje parecen ser bastante congruentes, las relacionadas con la enseñanza parecen tener una base común y las que tienen que ver con los patrones de organización parecen ser oblicuas.

Estrategia de dirección de aprendizaje

En el desarrollo histórico, la ciencia estuvo dirigida hacia tres ramas que en ese momento se consideraban esenciales para el desarrollo de los pueblos: la astronomía, la matemática y la mecánica; la primera de esta se llevaba a cabo por medios empíricos, los que posteriormente utilizaron el avance de la matemática en la comprobación de todo aquello que se iba descubriendo; asimismo la mecánica surge a partir de las necesidades de producción y de dominación sobre otros pueblo, pero esta también se encontraba limitada hasta que en algún momento busco auxilio en la matemática para lograr el impulso que necesitaba. El desarrollo de ambas ciencias estuvo presente el afán productivo, el hombre se vio en la necesidad de aprender a calcular, cuantificar y establecer límites al uso de los recursos, generar nuevas técnicas e instrumentos que favorezcan la satisfacción de sus necesidades.

En otras ramas de la ciencia, la química, botánica y zoología, se caracterizaban por ser recolectoras de los sucesos en los que participaban como meros observadores, sistematizando estos hechos; lo que también ocurría en el estudio de la salud, en el que sólo se llevaba a cabo mediante la experiencia de otras situaciones observadas y que en muchos casos no respondían al mismo tratamiento.

En su progreso, la ciencia se extendió hacia los contextos sociales, destacando en la forma de orientar a las personas en cómo realizar el estudio de cada hecho.

Respecto a la educación, sobre todo al proceso de enseñanza-aprendizaje, la ciencia ha coadyuvado a la comprensión de los mismos, permitiendo alcanzar mejoras en todos los niveles y formas de enseñanza, haciéndolos partícipes de este desarrollo científico en el que se pone de manifiesto la insustituible relación entre el desarrollo de esta y el perfeccionamiento del proceso docente-educativo.

Agazzi (1996) (citado por Núñez) considera que la ciencia paso de la mera observación de los eventos, hacia el descubrimiento que parten de las conclusiones obtenidas de los primeros. En la actualidad la ciencia es investigativa, se encuentra dirigida por el científico que es el ente investigador; si lo particularizamos con la educación este le dará una dirección netamente cualitativa.

El razonamiento de los sucesos observados en la naturaleza, fueron parte de las herramientas que tenía la ciencia para su desarrollo en la antigüedad y aún hoy estos son los fundamentos de la misma. Estos son dos elementos fundamentales que constituyen vías y procesos relativos a la subjetividad de individuo, a partir de los cuales se puede verificar las exigencias de aquello que se investiga, siendo por tanto el recurso más importante para lograr el conocimiento y con ello realizar transformaciones del contexto en que se encuentren.

Con Galileo, se deja un poco de lado la observación y la especulación sobre las propiedades de lo observado, se dirige hacia una ciencia más experimental y la enunciación de leyes matemáticas las que van a ser posteriormente formuladas como ecuaciones y que se encuentran a la sombra de todo hecho estudiado. Por su parte Descartes, argumenta que la observación no es suficiente, es en la fase experimental en la que se lleva a cabo los cuestionamientos sobre los hechos que se quieren estudiar, encontrando la estructura matemática que se encuentra oculta en los fenómenos naturales. El intelecto, más que los sentidos, es lo fundamental.

Estrategia de técnicas

La estrategia, se considera a todo aquello que puede ser utilizado para lograr un fin y que se escoge de acuerdo a quien vaya dirigido, así como de las áreas del conocimiento en que se deban emplear. En el campo educativo, estas forman parte de los componentes del aprendizaje y van de la mano con contenidos, objetivos y la evaluación.

La estrategia se considera como un conjunto de pasos a seguir para la consecución de un determinado objetivo, esto se realiza luego de reconocer las metas y voluntariamente.

Por su parte, las técnicas son todas aquellas acciones que llevan a cabo los estudiantes en el proceso de aprendizaje, entre ellas se mencionan la repetición, el subrayar, los esquemas, el realizar preguntas, deducir, inducir, etc.; muchas de las cuales son utilizadas en forma mecánica.

Por lo general estrategia y técnica son parte de los procedimientos. Mientras que las estrategias consideran las formas de aplicar una operación, la técnica busca entender, utilizar y aplicar estas operaciones. Asimismo, las estrategias determinan que técnica es la apropiada a utilizar, la técnica asume la responsabilidad de su ejecución.

Si un estudiante realiza una actuación estratégica, se ha de suponer que ha llegado al nivel de controlar su conducta, llevando a cabo las indicaciones dadas por el docente, con la convicción de hacer lo que considera necesario para lograr sus objetivos; también ha de ser capaz de llevar a cabo un análisis estricto de las metas hacia las cuales se dirige la tarea; el qué y el cómo tendrá que ser bien planificado; asimismo, deberá poseer una buena cantidad de recurso que le permitan utilizarlos de acuerdo a lo que se quiere lograr. Luego de esto, necesitará ser autocrítico sobre su actuación, y considerará las herramientas utilizadas en una próxima actividad siempre que estas hayan cumplido el cometido de su propósito.

Estrategias de evaluación

Son aquellas que permiten a través de ciertos instrumentos diagnosticar el nivel que el estudiante ha logrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, seleccionándolos de acuerdo con el contexto en el que se lleva a cabo la evaluación y lo que se quiere evaluar sea aprendizaje de tipo cognoscitivo, aprendizaje socioafectivo y aprendizaje psicomotores.

Dado que la evaluación se lleva a cabo a lo largo de todo el proceso educativo, existe la necesidad de que el docente cuente con una gran variedad de técnicas e instrumentos para este propósito, los mismo que deberán adecuarse a las características de los estudiantes, además deben poseer un alto grado de confiabilidad y ser sencillos en su ejecución. Es mediante el uso de estos que los resultados obtenidos se pueden calificar como objetivos y por lo tanto puedan ser útiles cuando sean requeridos durante el proceso educativo.

Componentes de una estrategia de evaluación.

Se mencionan las tres más importantes:

Actividades de evaluación: se lleva a cabo a través de todo el proceso educativo, requiere de la planificación del docente, busca obtener la información del nivel alcanzado por los estudiantes en un determinado tema o un conjunto de ellos.

Técnicas de evaluación: consideradas como la forma mediante la cual el docente ejecutara el proceso evaluativo.

Instrumento de evaluación: es el conjunto de herramientas que son utilizadas por el docente, a través de estas se obtendrán los datos que se buscan con la evaluación.

Razonamiento:

Se entiende como un procedimiento que permite realizar inferencias o probar argumentos, obtener conclusiones, emplear técnicas de deductivas, inductivas o analógicas, entre otros.

Sentido estricto:

En el razonamiento se emplean juicios unos tras otros que llevan a obtener una conclusión.

Tipos de razonamiento:

El deductivo:

Parte de lo general a lo específico o particular, es así como si por ejemplo se afirma que toda persona es mortal y por lo tanto Adalberto es mortal. Resulta en un razonamiento riguroso, pero de poca utilidad.

El inductivo:

Parte de un caso particular para establecer una ley general siendo un razonamiento de baja rigurosidad, pero creativo; en las ciencias de la naturaleza permite ir de la observación de los hechos a la formulación de una "hipótesis".

Niveles de maduración cognoscitiva

Las personas viven y presentan patrones de desarrollo propios. Está en relación con el desarrollo del pensamiento, caracterizándose por considerar a los seres humanos como activos y no como reactivos. Emplea más los cambios cualitativos, en la manera de pensar en las diversas edades, que los cambios cuantitativos.

Esta postura teórica que averigua cómo las variaciones en el comportamiento se manifiestan en los cambios en el pensamiento, tiene como principal representante a Jean Piaget con su teoría de las etapas cognoscitivas. Sus teorías sobre el desarrollo cognoscitivo partieron de observaciones en niños, en los cuales los cambios en el proceso de pensamientos provocan una incesante habilidad para aprender y aplicar el conocimiento. Piaget sostuvo que el desarrollo cognoscitivo tiene varias etapas, con diferentes y nuevas formas de entender y de responder, lo que evidencia la transición de un tipo de pensamiento o comportamiento a otro. Asimismo, afirmó que los seres humanos pasan por las mismas etapas respetando la misma secuencia, variando entre las personas el tiempo que dura todo el ciclo. Las conclusiones a las que llegó se dieron por la combinación de la observación con el cuestionamiento flexible, mecanismo que dio en llamar método clínico.

Piaget creía que existe una capacidad innata para adaptarse al ambiente, lo que permite el comportamiento inteligente, observándose la construcción de capacidades sensoriales, motoras y reflejas para aprender del mundo y con las cuales se produce la adaptación. Cuanto más se aprende de las experiencias, se desarrollarán estructuras cognoscitivas más complejas. Los seres humanos tienen una visión del mundo, en cada una de las etapas del desarrollo y en las que se encuentran muchas estructuras cognoscitivas básicas o esquemas entendidos como patrones fijos de comportamiento que se emplean para pensar en una

situación y enfrentarse a ella. Alcanzado el desarrollo intelectual, los esquemas van del pensamiento concreto hasta el pensamiento abstracto.

Los principios del desarrollo cognoscitivo son los pasos de este proceso, que asimila nueva información de la realidad y la acomodación, en la que se cambian las ideas que corresponden a nuevos conocimientos. Los tres principios relacionados al desarrollo cognoscitivo serían:

La organización, como tendencia a crear sistemas que integren los conocimientos que tiene una persona acerca del ambiente.

La adaptación, que usa la nueva información, incluye los procesos complementarios de asimilación y acomodación.

Equilibrio, balance entre el mundo interior y el mundo exterior.

Las etapas del desarrollo cognoscitivo

Etapasensorio motriz (del nacimiento a los dos años). El infante comienza a organizar su actuación en función del medio en que se encuentra, dejando los impulsos a los que se encontraba acostumbrado. Es medio para su aprendizaje los sentidos y el movimiento que puede generar.

Etapapreoperacional (de los dos a los siete años). Utiliza su propio lenguaje para nombrar todo aquello que se encuentra a su alrededor, y lo que ocurre frente a él, lo que se conoce como un sistema representativo.

Etapade las operaciones concretas (de los siete a los doce años). Es capaz de dar solución a problemas en los que debe usar la lógica, pero tomando como referencia aún los objetos concretos.

Etapade las operaciones formales (de los doce años a la edad adulta). En esta etapa, ya no se requiere de los objetos para resolver un problema, es capaz de resolverlos en forma abstracta, se puede situar en cualquier lugar hipotético y estimar lo que puede suceder.

Razonamiento de la lógica matemática

El razonamiento ha sido conceptualizado como todas aquellas acciones que se producen a nivel mental y que van a permitir una interrelación entre ideas sujetas a un conjunto de procedimientos; aunque este también puede estar relacionado con el proceso en su conjunto. En síntesis, se puede decir que la facultad que tenemos mediante la habilidad de razonar sirve para dar solución a hechos que se nos presentan.

A través del razonamiento se tiene la posibilidad de unir ciertas propuestas con la finalidad de brindar soporte a una idea general; lo que es el resultado de la acción mental de deducir algo. También este está ligado a la argumentación en la defensa de una idea, lo que quiere decir que, al esgrimir una posición, se estará poniendo en relieve el razonamiento.

En cuanto al razonamiento lógico, este permite transitar entre proposiciones, entre las que ligan a lo conocido con aquellas que lo hacen con lo incierto. Se tienen dentro de este razonamiento al inductivo y deductivo.

El razonamiento separa el instinto del pensamiento, haciendo analizar y desarrollar un criterio propio frente a la reacción que es el instinto. Razonar diferencia al hombre de otros seres vivos. La Enciclopedia Libre (2007).

En cuanto al razonamiento matemático Goblots (1858-1935) lo considero como, una "inducción rigurosa" y "una deducción constructiva", dándole una valoración dentro del conocimiento científico, enfoca a la filosofía como una ciencia positiva; su teoría del conocimiento es un intento de compromiso entre el positivismo y el idealismo. Por ejemplo, $2 + 2 = 4$; en pura lógica: $2 + 2 = 2 + 2$; la producción del número 4 es una síntesis constructiva. Kant ya analizó este razonamiento y lo consideró como un razonamiento sintético a priori (es decir, una síntesis puramente intelectual). El "número" es un instrumento que permite medir cosas, pues es capaz de ser considerado y utilizado por sí mismo. ¿Qué significa esto? que la inteligencia puede jugar libremente con el número, y la razón se presta prácticamente sin fallo alguno. La especulación matemática se desarrolló sin más que el rigor de la razón que establece su axioma:

El 0 es un número natural.

El sucesivo de un número natural es un número natural.

No existen números naturales diferentes que tengan el mismo sucesivo.

El sucesivo de un número nunca es igual a cero.

Toda propiedad de cero es tal que, si la tiene algún número natural, la posee también su sucesivo.

Creación

Para Abarca (1999) la creatividad es un rasgo esencial del ser humano, de allí que en la educación deberá buscarse su desarrollo integral, ésta no se puede lograr mediante una enseñanza repetitiva, por lo que es necesario adiestrar al estudiante para que se ubique en una realidad y emplee estrategias concretas de solución de nuevos problemas en el sentido que requiere de la creatividad, para encontrar nuevas soluciones para. La responsabilidad social de toda persona se usa para:

Evitar problemas innecesarios.

Esforzarse en solucionar problemas causados por uno mismo.

Brindar ayuda y apoyo a otros, al percatarse de que no pueden solos.

Un ser humano es capaz de hallar soluciones nuevas, únicas organizando e integrando el conocimiento de diversas formas. De allí que sin imposición al educar se propicia la creatividad al incentivar el descubrimiento del mundo. Ayuda mucho mostrar los hechos sin deformarlos, sin emitir juicio de valor, menos aún presentar la solución temporal adoptada.

La creatividad expresiva:

Considera lo que la persona puede expresar a través de su arte más no el producto en sí, tal como la pintura de un niño o de un adulto aficionado. Es decir, está desligada del saber, así como de toda técnica aprendida.

La creatividad productiva:

Capacidad sobre el manejo de instrumentos y estrategias que permiten la manipulación del entorno; no importa si ha sido el creador de lo que presenta, pero si el conocimiento sobre lo que exhibe: la construcción de un mueble utilitario y decorativo. Se tiene en cuenta la práctica de valores y competencias.

La creatividad inventiva:

Utiliza nuevos conocimientos que no han sido puestos en práctica por otras personas, pero que vendrían a formar parte de la recopilación de saberes obtenidos en diferentes contextos, lo que se conoce como experiencias: el velamen abanico concebido por un ingeniero, en torno al mástil central fijo de una embarcación, se despliegan cuatro mástiles laterales, lo que asegura una gran flexibilidad en el desarrollo de las velas.

El razonamiento en la psicología cognitiva

Lo consideran como todas aquellas acciones desarrolladas a nivel mental y que se encuentran asociadas, participando en forma coordinada a través de procesos complejos en la formación de ideas que buscan explicar hechos que se presentan a lo largo del contexto del aprendizaje.

Cuando el individuo se encuentra frente a un hecho en el cual desconoce como actuar de forma inmediata para solucionar o lograr una meta trazada, se estaría afrontando un problema. Según George Polya, luego de analizar los procedimientos que llevan a lograr una solución de un problema matemático, enunció un método que permitió generalizar la forma de dar solución a estos:

Entender el problema.

Configurar un plan

Ejecutar el plan

Mirar hacia atrás

Este procedimiento, se puede asociar con la forma en que se logran los conocimientos haciendo uso de las capacidades cognitivas. Frente a esto, Piaget lo denomina equilibrio cognitivo, utilizándolo para explicar la forma de desarrollo y la formación de los conocimientos en procesos secuenciales de asimilación y acomodación, con los que se busca establecer equilibrios temporales y reversibles en los que la armonía cognitiva será el resultado de alcanzar un aprendizaje o solucionar un problema.

Respecto las categorías en las que se desarrolla el razonamiento, Bur (2003) indica que, sus límites no están definidos dada la interacción que tiene con otros procesos psicológicos complejos tales como la percepción, el lenguaje y la memoria, en consecuencia, afirma que: *“se lo ha llegado a considerar a veces como sinónimo de la propia cognición (Rips, 1990). El término suele ser utilizado en algunos trabajos de manera indistinta para referirse a otros procesos psicológicos superiores como el pensamiento o la inteligencia (González Marqués, 1991).”*

Por tanto, la psicología cognitiva, acepta que los componentes del razonamiento tienen múltiples objetivos y a la vez desconocidos; pero todos están dirigidos a la resolución de problemas, tomando todo conocimiento previo para lograrlo; así como tomar en cuenta que es el sujeto que razona el que marcará la forma en que se dará inicio al proceso, siendo distintos a los modelos de razonamiento que existen.

Dimensiones del razonamiento matemático

Barrientos, Cano y Orozco (2010, p, 15) afirmaron que las habilidades del pensamiento, ejecutadas secuencial o simultáneamente dan origen al razonamiento; siendo que cuanto más complejos son los procesos, es mayor el número de habilidades que se ven involucradas. Estos autores plantean que si se pretende generar un modelo para medir el razonamiento en la investigación se debe tomar en cuenta los momentos del razonamiento.

A saber, los momentos son: el perceptivo, de enfoque, conceptual, crítico, meta y creativo; debiendo considerárseles como agrupaciones dinámicas y cuyos límites de tiempo son temporales y la separación entre ellos es difusa toda vez que para determinarlos sus intervalos varían subjetivamente.

Es poco probable determinar el nivel de razonamiento de un ser humano con exactitud, pero existe un grado de probabilidad de aproximarse conceptualmente al momento en el que se encuentra el razonamiento subjetivo mediante la asociación de criterios de habilidades del pensamiento.

Momento perceptivo

Es cuando el individuo que percibe, lee la situación, la advierte, la observa, toma los datos que se le enuncian, reconoce cualidades, cantidades, formas, símbolos, posiciones y preguntas.

Momento de enfoque

Se da al comprender el objetivo. Para ello identifica, clasifica, separa las partes del todo, establece diferencias y patrones; codifica la información nueva y la agrupa según sus características; selecciona, discrimina, formula, compara y ordena.

Momento conceptual

Se forma una idea de como están compuestos los nuevos elementos a su alcance, comparándolo con los ya conocidos, con lo que asimilaría estos conceptos, para usarlos a nivel mental: sintetizando, categorizando y sistematizando los objetos en relación con sus funciones y los flujos de información.

Momento crítico

En este punto, el sujeto es pasivo de llevar a cabo su proceso de adquisición de conocimientos, procedimientos de solución de problemas; mediante el uso de estrategias y métodos inductivos o deductivos, comparando, asociando conceptos; utilizando las experiencias, relacionando causas y efectos; comprendiendo el por qué del hecho y haciendo efectivo el cómo.

Momento meta

En este el individuo hace un análisis de lo obtenido y los expone. Asimismo, es capaz de explicar como y con que herramientas llego a este resultado, equilibración cognitiva; piensa lógicamente argumentando sus ideas que esgrime en la explicación de la solución; considera el proceso, así como los errores que se cometieron, con lo que le es posible corregir los pasos en que estos se cometieron.

Momento creativo

Este momento ocurre simultáneamente en cualquier etapa del proceso y se evidencia cuando el individuo es sensible a detalles inconexos y realiza combinaciones no convencionales en su estructura conceptual que desestructuran el problema reordenándolo mediante asociaciones antes no relacionadas que dan origen a soluciones alternativas.

1.3.2. Fundamento teórico de las capacidades matemáticas

Concepto

Capacidad matemática según Lupiáñez (2005, p.3) está referida a la forma de proceder de un estudiante frente a un tipo de tarea, por ejemplo, los problemas de transformar una forma subjetiva de respuesta —en una escala— en otra concreta— la medible.

Gómez y Lupiáñez (2005) coincidieron con Dorsch (1985), quien la presentó como las condiciones necesarias para desarrollar un proceso concreto y con Grant (1996) y Schulze (1994), cuando éstos la relacionaron con los conocimientos, experiencias y habilidades que se requieren para ejecutar una tarea.

En suma, se habrá desarrollado una capacidad si se es capaz de llevar a cabo la tarea que la requiere. De ser así una capacidad es específica para un tema concreto, aun cuando también involucran otras capacidades vinculadas a otros tipos de tareas. Deberá entenderse por capacidad al atributo que asocia aspectos cognitivos.

Competencias, capacidades y estándares de aprendizaje de matemática

De acuerdo con el currículo formulado por el MINEDU (2017, p. 140) un estudiante deberá lograr cuatro competencias en el área de matemática, al término de su permanencia dentro del sistema escolar, para lo cual requiere desarrollar una serie de capacidades que interaccionan para ello.

Como estándares de aprendizaje se consideran a los parámetros a evaluar, ellos representan niveles de desarrollo desde el inicio hasta el fin del proceso educativo, a partir de ellos es posible establecer si se alcanzó el nivel esperado en

cada período lectivo. Como criterios de evaluación, precisos y comunes, van a permitir el grado de desarrollo, es decir, que tan lejos o cerca se está de lograr el estándar.

A partir de la información que brindan será posible retroalimentar a los estudiantes en las deficiencias de su aprendizaje y adecuar la enseñanza a los requerimientos de sus necesidades de aprendizaje; en tal sentido a partir de ellos se haría la programación de actividades en busca de lograr el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

Dimensiones de las capacidades matemáticas

Para el análisis de esta variable en la investigación se establecieron las capacidades en base a las competencias referidas por el MINEDU:

Capacidades para resolver problemas de cantidad.

Según el MINEDU (2017, p. 141) la solución de los problemas o el planteamiento de nuevos problemas demandan en el estudiante el elaborar y asimilar el concepto de número, y todo lo que de él emana, características, sistemas, y las operaciones que ellos permiten, con lo que podrá construir nuevas ideas, formar teorías y utilizarlos adecuadamente en la resolución de problemas, elaborar relaciones entre los datos que representan a estos. El razonamiento lógico aparece cuando el individuo realiza asociaciones, demuestra las semejanzas, utiliza las propiedades a partir de eventos individuales, que permiten alcanzar la solución del problema.

Para alcanzar esta competencia se requiere de habilidades como:

Traducir cantidades a expresiones numéricas: cambia de un lenguaje formal a uno simbólico, representación de cómo se encuentran relacionados los datos de un problema; y en la que interviene no solo los números sino los símbolos operacionales. Es construir problemas a partir de un hecho o una expresión numérica dada. Permite corroborar si la solución es satisfactoria de acuerdo con las condiciones planteadas en el problema.

Comunicar su comprensión sobre los números y las operaciones: exhibe la forma como entiende las expresiones numéricas, las operaciones y relaciones que entre ellas se establecen, las unidades de medida, mediante la simbología numérica y las diversas formas en las que se representan; permitiendo su lectura y comprensión.

Usar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo: hacer uso de un conjunto de herramientas, eligiéndolas según las necesidades del problema, transformándolas, combinándolas, o elaborando nuevas en caso de que no tenga las que requiere para realizar el cálculo tanto mental como escrito, para la aproximación y medición, comparar cantidades; y en el uso de distintos contextos.

Argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones: sustentar en forma afirmativa la asociación que existe entre números, sus respectivas operaciones y sus propiedades, dentro del conjunto de los números naturales, enteros, racionales, reales; haciendo uso de analogías y experiencias en las que induce propiedades a partir de casos particulares; así como explicarlas con comparaciones, justificarlas, validarlas o refutarlas con ejemplos y contraejemplos.

Capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

MINEDU (2017, p.147) refiere 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 esto plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos.

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

Traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas: consiste en transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada, con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

Comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas: referido a expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas;

usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico.

Usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales: referido a seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas que le permitan resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversas funciones.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia: referido a elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.

Capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización.

MINEDU (2017, p. 154) refiere a que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

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

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, cuyo fin es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano. Es también evaluar si el modelo cumple con las condiciones dadas en el problema.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer

relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, implica seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; en base a su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, en base a su experiencia, ejemplos o contraejemplos, y conocimientos sobre propiedades geométricas; usando el razonamiento inductivo o deductivo.

Capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre.

MINEDU (2017, p. 161) refiere que el estudiante este en la capacidad de realizar el examen de los datos sobre un tema de interés o estudio o de contextos de cualquier índole, que le conlleve a emitir juicios, presentar diagnósticos y emitir conclusiones en base a los datos proporcionados. Esto requiere que, recopila, organiza y representa la información preparándola para su posterior análisis, interpretación e inferencia sobre la información obtenida a partir de estos, buscando en la estadística y la teoría de probabilidades el sustento de sus conclusiones.

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

Hacer uso de gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas; es decir, organizar y exhibir los datos a través de tablas o gráficos estadísticos, medidas de tendencia central, de localización o dispersión. Identificar las variables en la población o los elementos muestrales del tema a investigar. Así también implica el estudio de cada uno de los contextos que se presentan y representarlos mediante el valor de la probabilidad.

Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, puede expresar en términos matemáticos lo que representan las cantidades en las tablas y gráficos estadísticos y probabilísticos referidos al estudio.

Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, se encuentra en la capacidad de realizar la elección, transformación, combinar o elaborar distintos procedimientos, estrategias y recursos para obtener, sistematizar y analizar datos, así como también la selección de técnicas de muestreo y el cálculo de las medidas estadísticas y probabilísticas.

Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida, se encuentra apto para decidir sobre los casos que se le presentan, realizar inferencias y sacar conclusiones, con base sustentatoria en la información recopilada en el proceso.

Teorías base para la resolución de problemas:

Las teorías: de situaciones didácticas, educación matemática realista y aprendizaje basado en problemas son el fundamento del enfoque centrado en la resolución de problemas planteado para el área de matemática y que constituye su marco teórico y metodológico. Ministerio de Educación del Perú, MINEDU (2017, p. 138).

De allí que distintas situaciones significativas, se entienden como problemas que al buscarse su solución da lugar a las ideas matemáticas; considerando que resolver problemas es dar solución a retos, desafíos, dificultades u obstáculos, de las cuales no se conoce su solución.

Cuando los estudiantes, asocian situaciones con expresiones matemáticas, desarrollan progresivamente la comprensión, establecen conexiones entre estas, usan recursos matemáticos, estrategias heurísticas, estrategias metacognitivas o de autocontrol, explican, justifican o prueban conceptos y teorías, se desarrollan las competencias.

En el currículo se consideró que la matemática es un producto cultural dinámico, cambiante, en constante desarrollo y reajuste y que toda actividad matemática tiene como escenario la resolución de problemas planteados a partir

de situaciones de cantidad; de regularidad, equivalencia y cambio; de forma, movimiento y localización; y de gestión de datos e incertidumbre.

El aprendizaje de la matemática es un proceso de indagación y reflexión social e individual en el que se construye y reconstruye los conocimientos durante la resolución de problemas, esto implica relacionar y organizar ideas y conceptos matemáticos, que irán aumentando en grado de complejidad y donde las emociones, actitudes y creencias actúen como fuerzas impulsoras del aprendizaje.

La enseñanza de la matemática pone énfasis en el papel del docente como mediador entre el estudiante y los saberes matemáticos al promover la resolución de problemas en situaciones que garanticen la emergencia de conocimientos como solución óptima a los problemas, su reconstrucción, organización y uso en nuevas situaciones. Así como gestionar los errores que surgieron en este proceso, pues la metacognición y la autorregulación propician la reflexión y mejora del aprendizaje de la matemática, lo que implica el reconocimiento de aciertos, errores, avances y dificultades.

1.4. Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es la relación de los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?

Problemas específicos

PE1: ¿Cuál es la relación de los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?

PE2: ¿Cuál es la relación de los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?

PE3: ¿Cuál es la relación de los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?

PE4: ¿Cuál es la relación de los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?

1.5. Justificación del estudio

El aprendizaje de las matemáticas es aún un problema al cual se le busca solución, en consecuencia, la pertinencia y relevancia de todo estudio, como el que se realizó, estriba en su contribución en la solución del problema; la deficiencia matemática determina la imposibilidad de incursionar en estudios superiores y profesionales a un grueso sector de la población, alcanzando este problema un impacto negativo de gran magnitud social. En tal sentido la realización del estudio será siempre oportuna y necesaria, su contribución está en el enriquecimiento intelectual de los docentes del área, en un intento por cambiar el esquema de enseñanza repetitivo en las matemáticas por el desarrollo lógico. Su trascendencia hizo posible contar con el apoyo de las autoridades y de los docentes de la IE.

Justificación teórica

El desarrollo de una investigación pretende siempre obtener algún conocimiento, de mayor o menor nivel, lo que la justifica teóricamente. En primer lugar, la necesidad de contar con información sobre las variables razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas llevó a la búsqueda y selección de ciertos tópicos o temas relevantes, los que se organizaron en una estructura que constituyó la fundamentación teórica de la investigación. Este marco teórico resultante, quedó a disposición de los interesados en ampliar conocimientos acerca de las variables estudiadas.

Justificación metodológica

En este sentido el aporte lo constituyeron los instrumentos diseñados a partir de una estructura lógica y bajo un diseño metodológico, lo que garantizó su

coherencia. Los instrumentos se constituyen en una versión primitiva que, si bien fueron validados y se estableció su fiabilidad, se considera que aún debe confirmarse con otros argumentos su real utilidad.

1.6. Hipótesis

Hipótesis general

Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan directamente con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Hipótesis específicas

HE1: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

HE2: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

HE3: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

HE4: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

1.7. Objetivos

Objetivo general

Establecer la relación entre los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018

Objetivos específicos

OE1: Establecer la relación entre los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

OE2: Establecer la relación entre los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

OE3: Establecer la relación entre los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

OE4: Establecer la relación entre los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

II. Método

2.1. Diseño de investigación

El desarrollo de esta investigación fue diseñado como un estudio no experimental y transversal, dado que no se propuso realizar ningún cambio en las condiciones del contexto en el que se analizaron las variables, es decir no se manipularon los niveles de razonamiento lógico ni tampoco el desarrollo alcanzado de competencias matemática, atendiendo a lo expresado por Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 149) para quienes no es experimental “la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables”. Asimismo, fue un diseño transversal ya que su objetivo fue “describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede” (Hernández et. al., 2010, p. 151).

La investigación realizada fue concebida dentro del paradigma positivista, bajo un enfoque cuantitativo, es decir los datos recogidos fueron sometidos al análisis matemático, estadístico; igualmente sus resultados fueron expresados mediante expresiones numéricas. Así también, en base a que Sierra (2001, p. 32) consideró que una investigación “tiene como finalidad el mejorar el conocimiento y comprensión de los fenómenos sociales y es básica porque es el fundamento de otra investigación” y como el objetivo fue *conocer* la relación entre variables en un contexto real, objetivo, la investigación se consideró de nivel correlacional y de tipo básica sustantiva.

En suma, en el diseño no experimental desarrollado se recopiló información con la que se presentó y explicó las relaciones entre las variables, es decir la interacción entre el nivel de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de capacidades matemáticas. El estudio quedó representado en el siguiente diagrama:

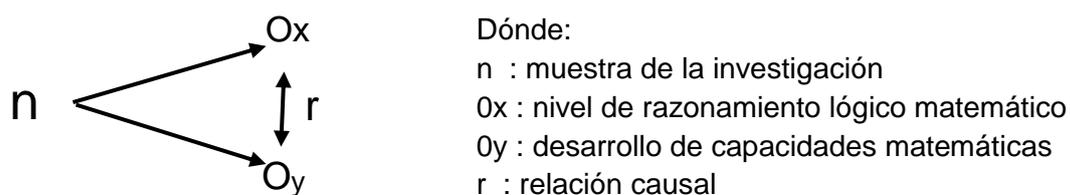


Figura 1: Diagrama del diseño

Por ser una investigación de enfoque cuantitativo, Gómez (2006, p.121), planteó que se emplearan métodos en los cuales el recojo de datos equivalía a medir, asignando valores numéricos a objetos y eventos de acuerdo con ciertas reglas. Por otro lado, el enfoque cuantitativo considera que los conocimientos se obtienen deductivamente, por lo que se consideró emplear como método general al hipotético deductivo, desarrollándose las siguientes etapas en la investigación:

Se identificó como problema de investigación la necesidad de conocer la relación entre las capacidades matemáticas con el nivel de razonamiento lógico matemático.

La experiencia y los estudios previos sirvieron para formular como hipótesis central de investigación, que entre las capacidades y el razonamiento lógico la relación fue directa para el grupo de estudiantes analizados.

En la investigación no experimental y de nivel correlacional, se recabó la información directamente de las unidades de análisis, la cual fue procesada mediante el análisis de correlación empleando el coeficiente de correlación de Pearson.

A partir del análisis de los resultados se dedujeron las conclusiones del estudio, verificándose la validez de las hipótesis y dándose respuestas a las preguntas de investigación.

2.2. Variable y Operacionalización

2.2.1. Variable 1: Razonamiento lógico matemático

Definición conceptual

Según Barrientos, Cano y Orozco (2010) se entiende el razonamiento, desde una perspectiva lógica como:

...la actividad mental que permite llegar a conclusiones a partir de informaciones previas. Proceso para el cual se requieren unos datos de entrada que serían los juicios, antecedentes o premisas, los cuales se encadenarán a partir de relaciones lógicas, para obtener unas salidas que serán los juicios derivados o inferencias. El razonamiento

sería el componente que se encarga de ordenar la información y estructurarla lógicamente. (p. 11)

Definición operacional

La variable razonamiento lógico matemático es una variable de naturaleza cualitativa, tipo categórica y se midió en una escala ordinal. Para medir la variable se consideraron como dimensiones: momento perceptivo; momento de Enfoque; momento conceptual; momento Crítico; momento Meta y momento Creativo. Estableciéndose los siguientes niveles y rangos: muy desarrollado (60 a 80), desarrollado (40 a 59), poco desarrollado (20 a 39) y no desarrollado (0 a 19).

Se elaboró un cuestionario que consta de 20 ítems para la medición de esta variable.

2.2.2. Variable 2: Capacidades matemáticas

Definición conceptual

Según Lupiáñez (2005, p.3) “se utiliza el término capacidad para referirse a la actuación de un estudiante en cierto tipo de tarea”, coincidiendo con Dorsch (1985), Grant (1996) y Schulze (1994) los que integraron conocimiento, experiencia y habilidad para desarrollar una tarea o actividad.

Definición operacional

La variable capacidades matemáticas es una variable de naturaleza cualitativa, tipo categórica y se midió en una escala ordinal. Para medir la variable se consideraron como dimensiones: resolución de problemas de cantidad; resolución de problemas de forma, movimiento y localización; resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio y resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre. Estableciéndose los siguientes niveles y rangos: alto desarrollo (141 a 164); desarrollo esperado (117 a 140); desarrollo moderado (91 a 116); desarrollo bajo (66 a 90) y desarrollo deficiente (41 a 65).

Se elaboró un cuestionario que consta de 41 ítems politómicos para la medición de esta variable.

2.2.3. Operacionalización

Tabla 1

Operacionalización del Nivel de Desarrollo del Razonamiento lógico matemático

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas y valores	Niveles y rangos
Momento perceptivo	Realiza una lectura de la situación, Advierte, Observa, Toma los datos que se le enuncian, Reconoce cualidades, cantidades, formas, símbolos, posiciones y preguntas.	1 – 3		
Momento de Enfoque	Comprende qué es lo que se busca. Identifica, Clasifica, Separa las partes del todo, Establece diferencias y patrones; Codifica la información nueva y la agrupa según sus características; Selecciona, discrimina, formula, compara y ordena.	4 - 5	Fundamentó la respuesta correcta (3)	Muy desarrollado
Momento conceptual	Encuentra las características esenciales para generalizar y estructurar los objetos nuevos con los existentes; Reordena recurrentemente la representación mental: Sintetiza, categoriza y sistematiza los objetos en relación con sus funciones y los flujos de información.	6 – 9	Sólo resolvió correctamente (2)	Desarrollado
Momento Crítico	Utiliza su criterio para planificar su aprendizaje Elige metodologías inductivas, deductivas, por analogías, o combinadas Toma decisiones, siguiendo estrategias, utilizando la información que conoce, regulando los procesos, vinculando causas y efectos Entiende por qué y desarrolla el cómo	10 - 14	Resolvió equivocadamente (1)	Poco desarrollado
Momento Meta	Está en condiciones de explicar las metodologías involucradas en su proceso de Equilibración cognitiva; Utiliza la lógica y los argumentos para justificar sus avances y soluciones, Evalúa su proceso, reconoce los espacios y tiempos de los errores, efectuando las correcciones necesarias hasta obtener resultados satisfactorios.	15,	No resolvió (0)	No desarrollado
Momento Creativo	Sensible a detalles inconexos Realiza combinaciones no convencionales en su estructura conceptual Reordena mediante asociaciones antes no relacionadas que dan origen a soluciones alternativas.	16 - 20		

Tabla 2

Operacionalización del desarrollo de las capacidades matemáticas según los estándares establecidos por el diseño curricular para la educación básica, 2017, MINEDU,

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y valores	Niveles y rangos
Capacidades para resolver Problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas.	1 - 11	Ordinal, tipo Likert	Alto desarrollo (141 a 164)
	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.			
	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.			
	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.			
Capacidades para resolver Problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	12 - 21	Frecuentemente (3)	Desarrollo esperado (117 a 140)
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas			
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales			
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia			
Capacidades para resolver Problemas de forma movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones:	22 – 30	Pocas veces (2)	Desarrollo moderado (91 a 116)
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas			
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio			
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas			
Capacidades para resolver Problemas de gestión de datos e incertidumbre.	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas	31 - 41	Nunca (1)	Desarrollo bajo (66 a 90)
	Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos			
	Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos			
	Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida			

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

Hernández y col. (2014, p.174), definieron población como el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En la investigación se llevó a cabo en una institución educativa de secundaria de la UGEL Ventanilla. Considerando realizar el estudio en la población conformada por los 39 estudiantes del quinto año del nivel secundario. La población estaba conformada por alumnos de ambos sexos, distribuidos en dos secciones y cuya edad oscila entre los 16 y 17 años de distintas edades.

Tabla 3

Estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 5150 del distrito de Ventanilla, en el 2018.

Sección	Nº de estudiantes
1 Quinto A	19
2 Quinto B	20
Totales	39

Tomando en cuenta que la población de estudio era reducida y que Hernández y col. (2014, p.175) entienden que “la muestra es un subgrupo de la población” se decidió no establecer ninguna muestra y realizar el estudio con todos los estudiantes involucrados, definiéndose como un estudio de tipo censal.

2.4. Técnicas e instrumentos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de recolección de los datos

Según Muñoz (2007) la evaluación:

...es un concepto utilizado en América Latina en general y en Venezuela en particular para indicar cualquier estudio realizado en una institución, con propósitos que van, desde un simple diagnóstico sistemático y focalizado en aspectos específicos de su funcionamiento, hasta estudios orientados a describir y analizar la eficiencia institucional. Asimismo, en educación, el término evaluación es producto de acepciones derivadas; tanto de diversas perspectivas teóricas como de la multiplicidad de usos que se asignan a este término en el medio educacional..., (p.159).

De allí que la técnica empleada en esta investigación fue la evaluativa. Esta, partió de la operacionalización para elaborar y organizar los ítems en un instrumento adecuado al diseño escogido y a las características de las unidades de análisis, buscó, cuyas calificaciones interesaban al investigador. Igualmente organizó el proceso para la aplicación de instrumentos, determinándose el momento adecuado y la forma; se procedió luego a preparar todos los materiales necesarios en la aplicación.

2.4.2. Instrumentos de recolección de los datos

Según Arias (1999, p. 25) los instrumentos son un recurso mediante la cual se posibilita la recolección de los datos que posteriormente se utilizarán en el análisis. Entre otros tenemos fichas, formatos de cuestionarios, guías de entrevistas, listas de cotejo, escalas de opinión tipo Likert, etc. Para el recojo de los datos se procedió a seleccionar dos instrumentos, una prueba de evaluación y una ficha.

Instrumento para evaluar el nivel de razonamiento lógico matemático:

Consistió en una prueba de evaluación escrita, elaborada expresamente para recoger información sobre las dimensiones establecidas para el estudio: momento perceptivo, momento de enfoque, momento conceptual, momento crítico, momento meta y momento creativo.

Ficha técnica:

Nombre instrumento:	Examen de razonamiento lógico matemático		
Autor(es):	Eulogio Vilca Carhuapoma		
Ámbito de aplicación	Instituciones educativas de educación básica regular		
Población	Estudiantes de quinto de secundaria		
	De dos Secciones A y B		
Estructura	Nº ítems	20	
	Tipo de ítems	Problemas propuestos	
	Respuestas	Politómica	
Baremación	Nivel no desarrollado	Mínimo: 0	Máximo: 19
	Nivel poco desarrollado	Mínimo: 20	Máximo: 39
	Nivel desarrollado	Mínimo: 40	Máximo: 59
	Nivel muy desarrollado	Mínimo: 60	Máximo: 80

Validez	Técnica expertos
Confiabilidad	Alfa de Cronbach

Instrumento para analizar el desarrollo de capacidades matemáticas:

La evaluación de esta variable fue realizada mediante una ficha de evaluación por observación usada durante el proceso educativo. En ella se evaluaron las capacidades para resolver problemas de cantidad; capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio; capacidades para resolver problemas de forma movimiento y localización; capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Ficha técnica:

Nombre instrumento:	Ficha de observación de capacidades matemáticas.		
Autor(es):	Eulogio Vilca Carhuapoma		
Ámbito de aplicación	Instituciones de Educación Básica Regular		
Población	Estudiantes del cuarto de secundaria		
	Secciones	Dos	
	Nº ítems	41	
Estructura	Tipo de ítems	Proposiciones positivas con respuestas en escala tipo Likert	
Baremos	Desarrollo deficiente	Mínimo: 41	Máximo: 62
	Desarrollo bajo	Mínimo: 63	Máximo: 82
	Desarrollo moderado	Mínimo: 83	Máximo: 103
	Desarrollo esperado	Mínimo: 104	Máximo: 123
	Desarrollo alto	Mínimo: 124	Máximo: 144
	Nivel alto	Mínimo: 145	Máximo: 164
Validez	Por Juicio de expertos		
Confiabilidad	Mediante la prueba Alfa de Cronbach		

2.4.3. Validación y confiabilidad de instrumentos

Validez de los instrumentos

Por medio de la técnica de expertos o jueces (Hernández, et al, 2014, p.204) se estableció la validez de los instrumentos, hallándose a opinión de los expertos que eran aplicables

Tabla 4
Validez de contenido de los instrumentos

Instrumentos	Evaluadores	Resultado
Para evaluar nivel de razonamiento	Dra. Gladys Sánchez Huapaya	Aplicable
	Dr. Walter Jáuregui Jaime	Aplicable
	Dr. Rodolfo Talledo Reyes	Aplicable
Ficha de observación capacidades matemáticas	Dra. Gladys Sánchez Huapaya	Aplicable
	Dr. Walter Jáuregui Jaime	Aplicable
	Dr. Rodolfo Talledo Reyes	Aplicable

Confiabilidad de los instrumentos

Para Hernández et. al (2014, p. 200) “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales”. La consistencia interna fue establecida mediante coeficientes de confiabilidad.

Dado que los ítems fueron politómicos, la prueba se analizó mediante la prueba Alfa de Cronbach, al igual que en la ficha de observación donde los indicadores se evaluaban mediante una escala politómica, por lo que se empleó también la prueba Alfa de Cronbach.

Los coeficientes se calcularon a partir de los datos obtenidos de un grupo piloto conformado por 20 estudiantes de quinto de secundaria. Los datos de la tabla indican los valores obtenidos para los coeficientes

Tabla 5
Fiabilidad de la prueba de razonamiento lógico matemático

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,823	0,805	20

Procedimientos de recolección de datos

De acuerdo con el diseño transversal seleccionado, el recojo de los datos que proporcionaron la información se realizó mediante una sola aplicación de los instrumentos.

Para ello se prepararon los materiales requeridos, codificándose los instrumentos para cada estudiante y elaborándose las plantillas para las bases de datos; se solicitó la autorización de las autoridades de las IE, estableciéndose la fecha y la hora para la aplicación. Se consideró necesario desarrollar una charla de sensibilización para los estudiantes de la IE. Después de la aplicación de los instrumentos se procedió a la organización de la información, disponiéndola para el análisis.

2.5. Métodos de análisis de datos

Para Hurtado (2000, p.181). “El análisis tiene como meta, hacer uso de las herramientas y procedimientos que guíen a alcanzar el conocimiento esperado, todo ello desde el conjunto de datos obtenidos”, por ello, se buscó facilitar el análisis correspondiente, para su presentación, siguiendo el procedimiento adjunto:

Fase descriptiva:

Se tabularon los datos, organizándolos en dos bases de datos, las que se presentan en los anexos.

Se analizaron e interpretaron ambos conjuntos de datos.

Se presentaron los resultados en tablas de frecuencias y figuras estadísticas

Fase inferencial

Por tratarse de datos cualitativos no fue necesario realizar pruebas de normalidad.

Los parámetros estadísticos empleados fueron: Nivel de confianza: 95%; Significancia (α): 0,05

Estadístico de prueba: correlación de Spearman

2.6. Aspectos éticos

Se cauteló el estricto cumplimiento de los principios o guías éticas de autonomía, de no maleficencia, de beneficencia y de justicia.

El principio de autonomía se estableció que en el ámbito de la investigación la prioridad estriba en los valores, criterios y preferencias de los que participen del estudio. Se ofreció la información suficiente para que tomen una decisión razonada acerca de los posibles beneficios y costos de su participación sin ningún tipo de abuso.

El principio de no maleficencia obligó a no dañar a los otros anteponiendo el beneficio.

El principio de beneficencia se refería al producto derivado de su participación y a los riesgos a los que se somete en relación con el beneficio social, potencial de la investigación. La mediación de los valores contenidos en los principios de autonomía y de justicia es necesaria para tomar decisiones menos discutibles.

El principio de justicia exigió el derecho a un trato de equidad, a la privacidad, anonimato y confidencialidad.

III. Resultados

3.1. Resultados descriptivos

3.1.1. Variable 1: Razonamiento lógico matemático

Al analizarse los datos recogidos con los instrumentos se pudo conocer que el desarrollo del razonamiento matemático fue bajo (poco desarrollo) en el 38,5% de los estudiantes, esperado en el 48,7% y alto (mayor desarrollo) en el 12,8%; en consecuencia, los estudiantes que alcanzaron el desarrollo esperado en el razonamiento lógico matemático conformaron el 61,5% de esta población de estudiantes de 5º de secundaria, lo que indica la tendencia en el grupo. (Tabla 6).

Tabla 6

Niveles de desarrollo del razonamiento matemático en estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 5150 del distrito de Ventanilla, en el 2018

Niveles de desarrollo	Frecuencia	Porcentaje
Poco desarrollado	15	38,5
Desarrollado	19	48,7
Muy desarrollado	5	12,8
Total	39	100,0

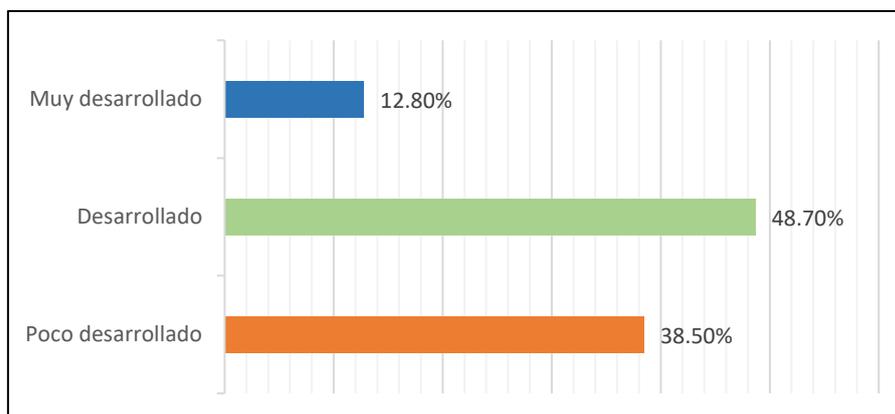


Figura 2: Niveles de desarrollo del razonamiento lógico matemático

3.1.2. Variable 2: Desarrollo de capacidades matemáticas

Con respecto a la segunda variable el análisis de los datos mostró que el 51,3% de los estudiantes alcanzaron un moderado desarrollo en estas capacidades en general, un segundo grupo equivalente al 30,8 había llegado al desarrollo esperado. En menor proporción, 10,3% y 7,7%, habían logrado un bajo y un alto nivel de desarrollo respectivamente. (Tabla 7).

Tabla 7

Niveles de desarrollo de la capacidad matemática en estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 5150 del distrito de Ventanilla, en el 2018

Niveles de desarrollo	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	10,3
Moderado	20	51,3
Esperado	12	30,8
Alto	3	7,7
Total	39	100,0

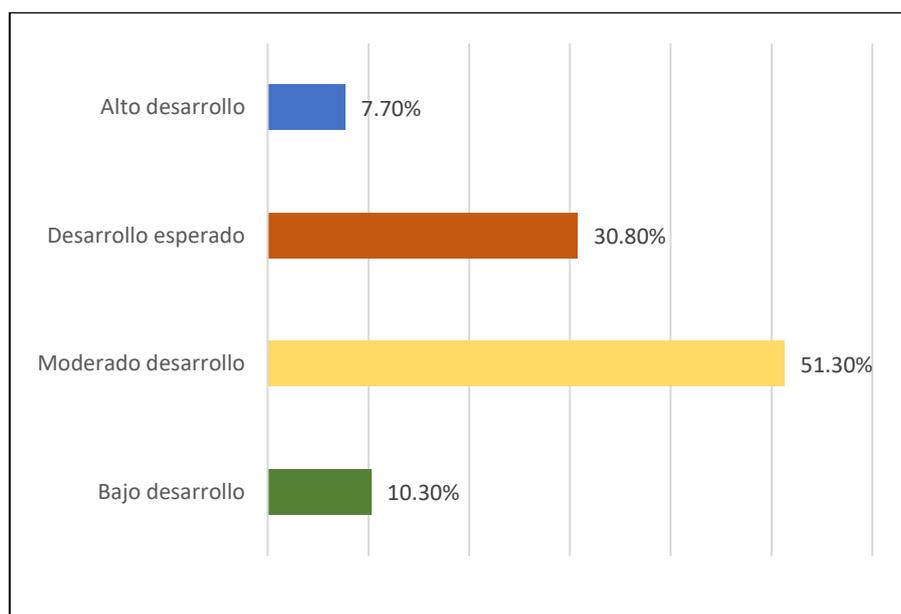


Figura 3: Niveles de desarrollo de la capacidad matemática

Dimensión capacidad para resolver problemas de cantidad

Los datos obtenidos permitieron establecer que un mayor porcentaje de estudiantes alcanzaron el nivel esperado en el desarrollo de esta capacidad.

Tabla 8

Niveles de desarrollo de la capacidad para resolución de problemas de cantidad en estudiantes de quinto año de secundaria

Niveles de desarrollo	Capacidad de resolución de problemas de Cantidad
Bajo	10,3%
Moderado	30,8%
Esperado	46,2%
Alto	12,8%

Dimensión capacidad para resolver problemas de regularidad

Los datos obtenidos permitieron establecer que un mayor porcentaje de estudiantes alcanzaron el nivel moderado en el desarrollo de esta capacidad.

Tabla 9

Niveles de desarrollo de la capacidad para resolución de problemas de regularidad en estudiantes de quinto año de secundaria

Niveles de desarrollo	Capacidad de resolución de problemas de Regularidad
Bajo	10,3%
Moderado	64,1%
Esperado	20,5%
Alto	5,1%

Dimensión capacidad para resolver problemas de forma y movimiento

Los datos obtenidos permitieron establecer que un mayor porcentaje de estudiantes alcanzaron el nivel moderado en el desarrollo de esta capacidad, observándose una tendencia en la muestra hacia el nivel alto.

Tabla 10

Niveles de desarrollo de la capacidad para resolución de problemas de forma y movimiento en estudiantes de quinto año de secundaria

Niveles de desarrollo	Capacidad de resolución de problemas de Forma y movimiento
Bajo	5,1%
Moderado	30,8%
Esperado	48,7%
Alto	15,4%

Dimensión capacidad para resolver problemas de gestión de datos

Los datos obtenidos permitieron establecer que un mayor porcentaje de estudiantes alcanzaron el nivel esperado en el desarrollo de esta capacidad.

Tabla 11

Niveles de desarrollo de la capacidad para resolución de problemas de gestión de datos en estudiantes de quinto año de secundaria

Niveles de desarrollo	Capacidad de resolución de problemas de Gestión datos
Bajo	2,6%
Moderado	28,2%
Esperado	59,0%
Alto	10,3%

En un análisis comparativo de los resultados del desarrollo de las capacidades se observó que la mayor proporción de estudiantes se hallaban entre los niveles moderado y esperado, siendo mayor el porcentaje de estudiantes que desarrollaron la capacidad de resolver problemas de gestión de datos en el nivel esperado, mientras que en el nivel moderado el mayor porcentaje logró la capacidad de resolver problemas de regularidad. Por otro lado, en la resolución de problemas de forma y movimiento y de cantidad, los estudiantes lograron un alto desarrollo.

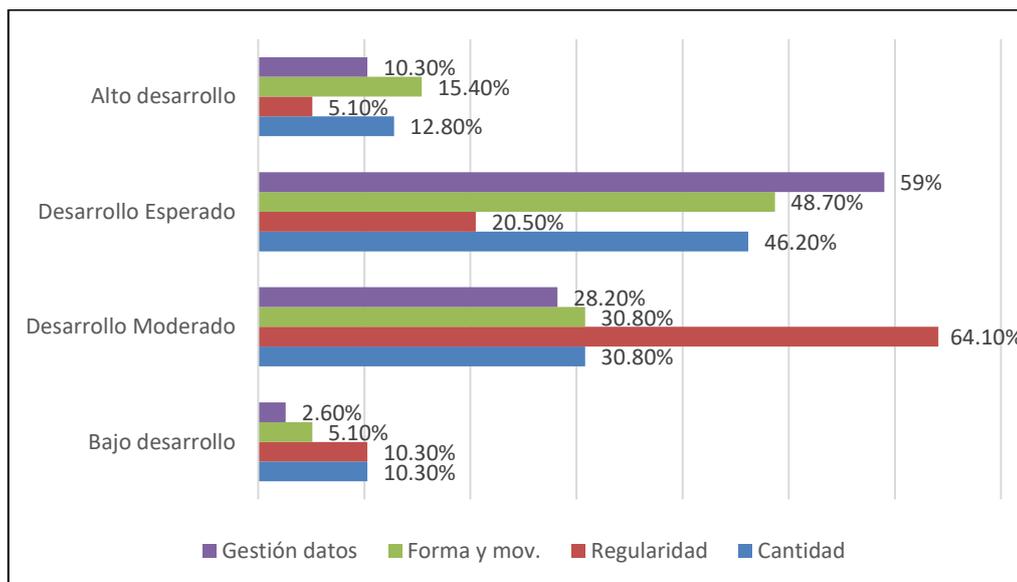


Figura 4: Niveles de desarrollo de las capacidades de resolución de problemas

3.1.3. Relación entre variables

Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas

En la tabla de contingencia adjunta se observa que la mayoría de los estudiantes presentan un moderado desarrollo en la capacidad matemática y se hallan repartidos entre el poco desarrollo y el esperado de razonamiento matemático.

Tabla 12

Nivel de razonamiento matemático y desarrollo de la capacidad matemática

		Desarrollo de capacidad matemática				Total
		Bajo	Moderado	Esperado	Alto	
Nivel de razonamiento matemático	Poco desarrollado	4	9	2	0	15
	Desarrollado	0	11	8	0	19
	Muy desarrollado	0	0	2	3	5
Total		4	20	12	3	39

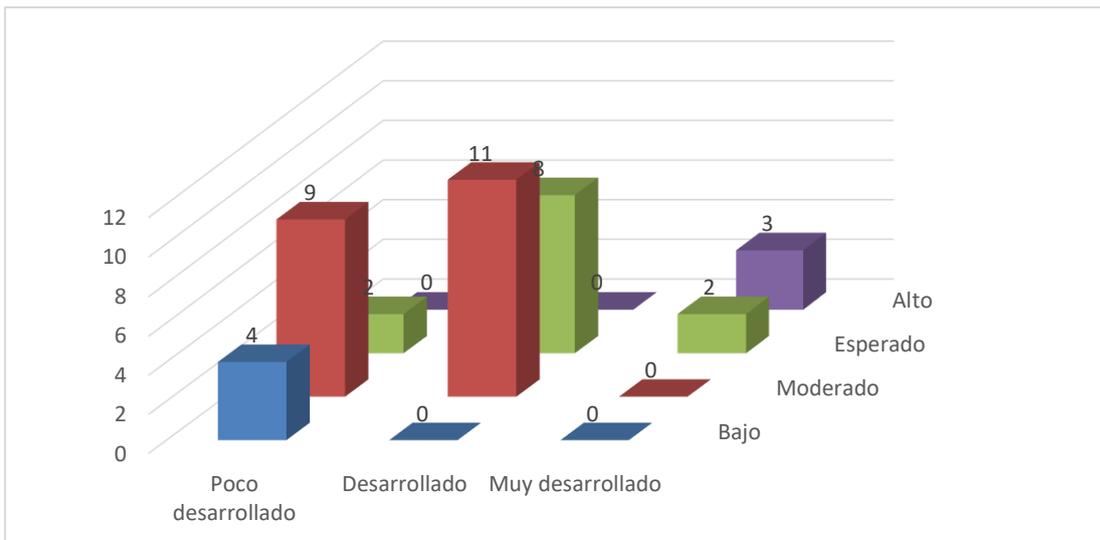


Figura 5: Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas

Razonamiento matemático y capacidad resolución problemas cantidad

Al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de cantidad, se observa en la tabla 13, que 12 de los 39 estudiantes con un desarrollo de razonamiento esperado presentaron un adecuado desarrollo de la capacidad para resolver problemas de cantidad.

Tabla 13

Nivel de razonamiento matemático y capacidad resolución problemas cantidad

		Capacidad resolución problemas de cantidad				Total
		Bajo desarrollo	Desarrollo moderado	Desarrollo esperado	alto desarrollo	
Nivel de razonamiento matemático	Poco desarrollado	4	7	4	0	15
	Desarrollado	0	5	12	2	19
	Muy desarrollado	0	0	2	3	5
	Total	4	12	18	5	39

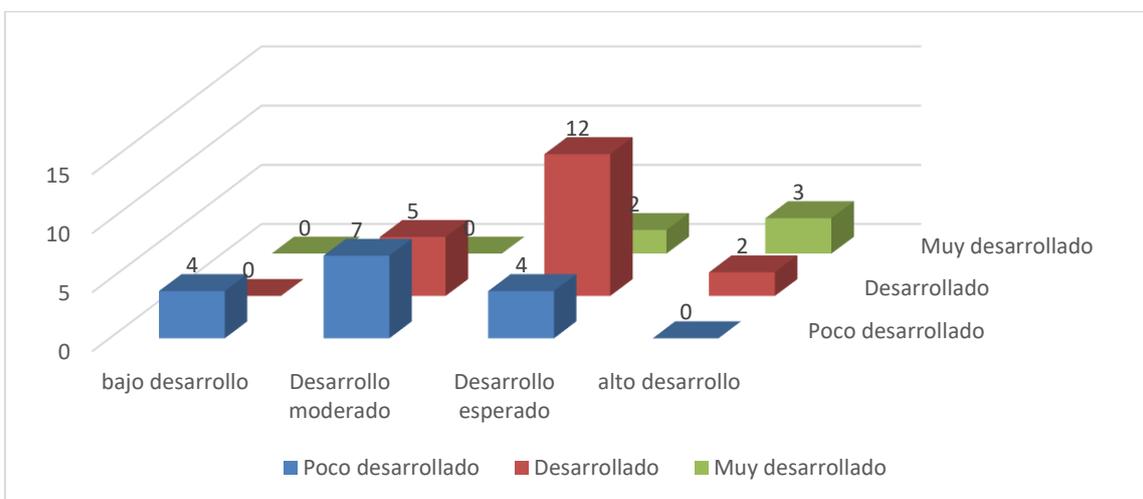


Figura 6: Razonamiento lógico matemático y capacidad de resolución problemas cantidad

Razonamiento matemático y capacidad resolución problemas regularidad

Al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de regularidad, se observa en la tabla 14, que 12 y 13 estudiantes con niveles de RLM de poco desarrollo y con desarrollo esperado respectivamente presentaron moderado desarrollo de la capacidad para resolver problemas de regularidad.

Tabla 14

Nivel de razonamiento matemático y capacidad resolución problemas regularidad

		Capacidad resolución problemas de regularidad				Total
		bajo desarrollo	Desarrollo moderado	Desarrollo esperado	alto desarrollo	
Nivel de razonamiento matemático	Poco desarrollado	3	12	0	0	15
	Desarrollado	1	13	5	0	19
	Muy desarrollado	0	0	3	2	5
	Total	4	25	8	2	39

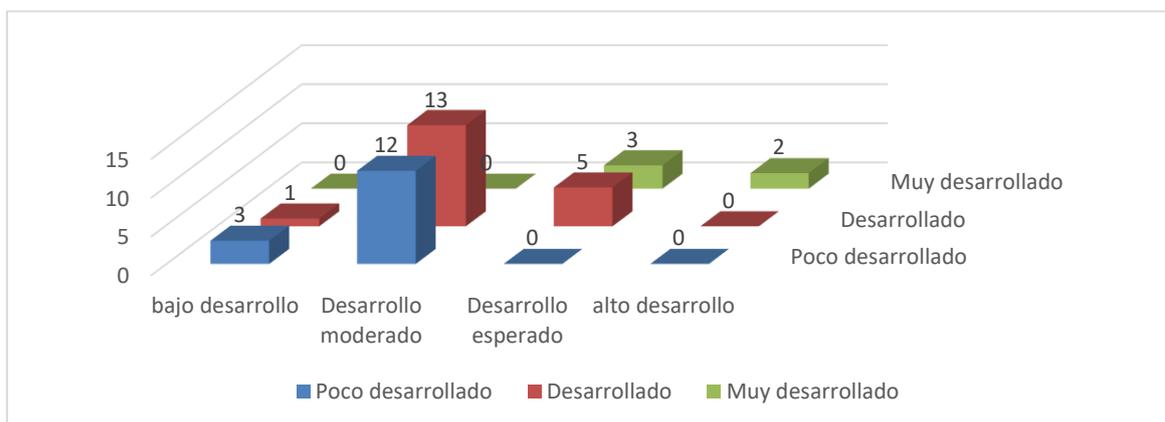


Figura 7: Razonamiento lógico matemático y capacidad resolución problemas regularidad

Razonamiento matemático y capacidad resolución problemas forma movimiento

Al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de forma y movimiento, se observa en la tabla 15, que 10 estudiantes con un adecuado nivel de razonamiento y que presentaron un desarrollo esperado de la capacidad para la resolución de problemas de forma y movimiento

Tabla 15

Nivel razonamiento matemático y capacidad resolución problemas forma movimiento

		Capacidad resolución problemas de forma y movimiento				Total
		bajo desarrollo	Desarrollo moderado	Desarrollo esperado	alto desarrollo	
Nivel de razonamiento matemático	Poco desarrollado	2	6	7	0	15
	Desarrollado	0	6	10	3	19
	Muy desarrollado	0	0	2	3	5
	Total	2	12	19	6	39

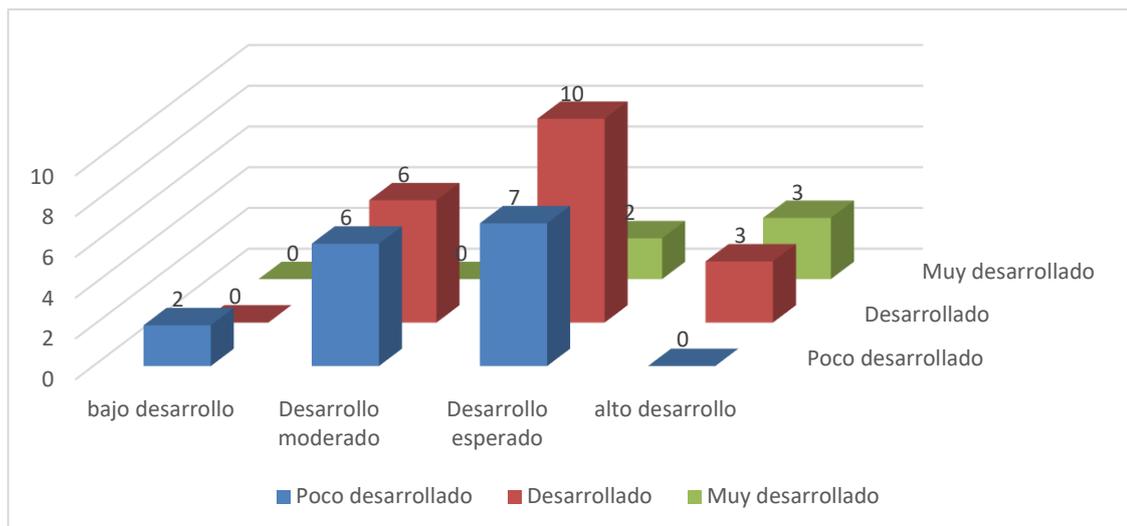


Figura 8: Razonamiento lógico matemático y capacidad resolución problemas forma/movimiento

Razonamiento matemático y capacidad resolución problemas gestión datos

Al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de gestión de datos, se observa en la tabla 16, que predominaron en esta asociación 14 estudiantes con un nivel desarrollado de RLM y que alcanzaron el desarrollo esperado de la capacidad para la resolución de problemas de gestión de datos.

Tabla 16

Nivel razonamiento lógico matemático y capacidad resolución problemas de gestión de datos

		Capacidad resolución problemas de gestión de datos				Total
		Bajo desarrollo	Desarrollo moderado	Desarrollo esperado	alto desarrollo	
Nivel de razonamiento matemático	Poco desarrollado	1	7	7	0	15
	Desarrollado	0	4	14	1	19
	Muy desarrollado	0	0	2	3	5
Total		1	11	23	4	39

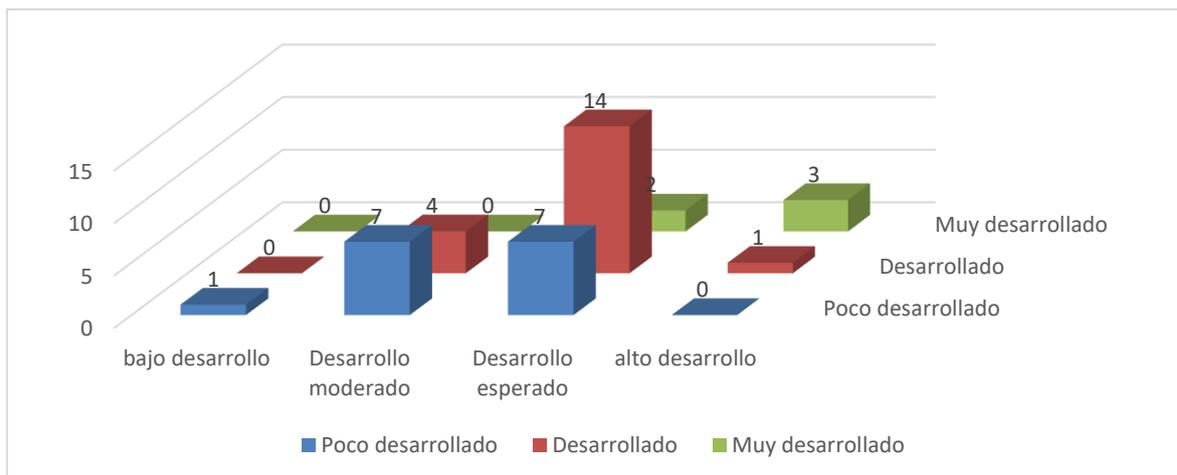


Figura 9: Razonamiento lógico matemático y capacidad resolución problemas gestión datos

3.2. Pruebas de hipótesis

3.2.1. Prueba de hipótesis general

Ha: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Ho: Los niveles de razonamiento lógico matemático no se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Nivel de confianza: 95%

Significancia: 5% \approx 0,05

Prueba estadística: Rho de Spearman

Con la aplicación de la prueba estadística se obtuvieron los siguientes resultados: un valor positivo para el coeficiente de relación ($r = 0,678$) y una significancia menor a 0,05 (p valor = 0,000).

Tabla 17

Resultados de la prueba de hipótesis general

			Desarrollo de razonamiento matemático	Desarrollo de capacidades matemáticas
Rho de Spearman	Desarrollo de razonamiento matemático	Coeficiente de correlación	1,000	0,678**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	39	39
Desarrollo de Capacidades matemáticas	Desarrollo de Capacidades matemáticas	Coeficiente de correlación	0,678**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	39	39

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Decisión estadística:

De acuerdo con el valor de r , los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de las capacidades matemáticas si se hallan positiva y fuertemente relacionados y según el p valor obtenido esta relación es significativa, es decir que existen evidencias estadísticas para afirmar que el resultado obtenido es producto de la interacción de las variables analizadas y no del azar, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

3.2.2. Prueba de hipótesis específica 1

Ha: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Ho: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Nivel de confianza: 95%

Significancia: 5% \approx 0,05

Prueba estadística: Rho de Spearman

Con la aplicación de la prueba estadística se obtuvieron los siguientes resultados: un valor positivo para el coeficiente de relación ($r = 0,663$) y una significancia menor a 0,05 (p valor = 0,000).

Tabla 18
Resultados de la prueba de hipótesis específica 1

			Desarrollo de razonamiento matemático	Capacidad resolución problemas cantidad
Rho de Spearman	Desarrollo de razonamiento matemático	Coeficiente de correlación	1,000	0,663**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	39	39
	Capacidad resolución problemas cantidad	Coeficiente de correlación	0,663**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	39	39

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Decisión estadística:

De acuerdo con el valor de r , los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de cantidad si se hallaron positiva y fuertemente relacionados y según el p valor obtenido esta relación es significativa, es decir que existen evidencias estadísticas para afirmar que el resultado obtenido es producto de la interacción de las variables analizadas y no del azar, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

3.2.3. Prueba de hipótesis específica 2

Ha: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Ho: Los niveles de razonamiento lógico matemático no se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Nivel de confianza: 95%

Significancia: 5% \approx 0,05

Prueba estadística: Rho de Spearman

Con la aplicación de la prueba estadística se obtuvieron los siguientes resultados: un valor positivo para el coeficiente de relación ($r = 0,698$) y una significancia menor a 0,05 (p valor = 0,000).

Tabla 19

Resultados de la prueba de hipótesis específica 2

			Desarrollo de razonamiento matemático	Capacidad resolución problemas regularidad, equivalencia
Rho de Spearman	Desarrollo de razonamiento matemático	Coeficiente de correlación	1,000	0,698**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	39	39
	Capacidad resolución problemas regularidad, equivalencia	Coeficiente de correlación	0,698**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	39	39

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Decisión estadística:

De acuerdo con el valor de r , los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de regularidad si se hallaron positiva y fuertemente relacionados y según el p valor obtenido esta relación es significativa, es decir que existen evidencias estadísticas para afirmar que el resultado obtenido es producto de la interacción de las variables analizadas y no del azar, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

3.2.4. Prueba de hipótesis específica 3

Ha: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Ho: Los niveles de razonamiento lógico matemático no se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Nivel de confianza: 95%

Significancia: 5% \approx 0,05

Prueba estadística: Rho de Spearman

Con la aplicación de la prueba estadística se obtuvieron los siguientes resultados: un valor positivo para el coeficiente de relación ($r = 0,638$) y una significancia menor a 0,05 (p valor = 0,002).

Tabla 20

Resultados de la prueba de hipótesis específica 3

			Desarrollo de razonamiento matemático	Capacidad resolución problemas forma, movimiento
Rho de Spearman	Desarrollo de razonamiento matemático	Coeficiente de correlación	1,000	0,638**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	39	39
	Capacidad resolución problemas forma, movimiento	Coeficiente de correlación	0,638**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	39	39

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Decisión estadística:

De acuerdo con el valor de r , los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de forma, movimiento y localización si se hallaron positiva y moderadamente relacionados y según el p valor obtenido esta relación es significativa, es decir que existen evidencias estadísticas para afirmar que el resultado obtenido es producto de la interacción de las variables analizadas y no del azar, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

3.2.5. Prueba de hipótesis específica 4

Ha: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Ho: Los niveles de razonamiento lógico matemático no se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Nivel de confianza: 95%

Significancia: 5% \approx 0,05

Prueba estadística: Rho de Spearman

Con la aplicación de la prueba estadística se obtuvieron los siguientes resultados: un valor positivo para el coeficiente de relación ($r = 0,605$) y una significancia menor a 0,05 (p valor = 0,000).

Tabla 21

Resultados de la prueba de hipótesis específica 4

			Desarrollo de razonamiento matemático	Capacidad resolución problemas gestión de datos
Rho de Spearman	Desarrollo de razonamiento matemático	Coeficiente de correlación	1,000	0,605**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	39	39
	Capacidad resolución problemas gestión de datos	Coeficiente de correlación	0,605**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	39	39

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Decisión estadística:

De acuerdo con el valor de r , los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre si se hallaron positiva y moderadamente relacionados y según el p valor obtenido esta relación es significativa, es decir que existen evidencias estadísticas para afirmar que el resultado obtenido es producto de la interacción de las variables analizadas y no del azar, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

IV. Discusión

Relación entre niveles de razonamiento lógico matemático y desarrollo de capacidades matemáticas

El análisis de los datos recogidos permitió conocer que el 61,5% de estudiantes alcanzaron el desarrollo esperado en el razonamiento lógico matemático, dentro de los cuales el 12,8% alcanzaron un alto desarrollo lo que indicó la tendencia positiva en este grupo de estudiantes. Estos resultados probablemente se dieron porque los alumnos de este grupo no solo se limitan a adivinar la operación que deben realizar, apelando a otras formas de razonamiento quizá no preestablecidas, poniendo en juego su sentido común y lo que habían aprendido (Zamora (2013, p.3).

Asimismo, lo hallado contradice los resultados de Larrazolo, Backhoff y Tirado (2013) al investigar las habilidades de razonamiento matemático que adquieren los estudiantes mexicanos que egresan del bachillerato, donde halló que los resultados confirman que los estudiantes tienen un aprovechamiento sumamente bajo. Probablemente, esta diferencia podría haberse debido a que el grupo analizado tiene un mayor nivel de comprensión de conceptos matemáticos básicos y de habilidades para solucionar problemas numéricos de mediana complejidad, también se observó una gran capacidad para la memorización de algoritmos.

En cuanto al desarrollo de las capacidades matemáticas, el que solo un 30,8% llegara al desarrollo esperado la segunda variable el análisis de los datos en alguna medida coincidió con los resultados que, en el 2006, se presentaron en el informe del programa PISA (2007, p.15) donde se comunicó que los escolares peruanos evaluados se ubicaron 34 puntos por debajo del mínimo registrado en la Organización de los países europeos y a 42 del promedio del Brasil, penúltimo entre los 41 países evaluados.

En el análisis comparativo del desarrollo de las capacidades se observó que la mayor proporción de estudiantes se hallaban entre los niveles moderado y esperado, encontrándose mayor porcentaje en la capacidad de resolver problemas de regularidad en el nivel moderado y en la capacidad de resolver problemas de gestión de datos en el nivel esperado. Siendo en la resolución de problemas de

forma y movimiento y de cantidad donde se halló estudiantes que lograron un alto desarrollo.

Al asociar los datos de ambas variables, los hallazgos en la tabla de contingencia mostraron que la mayoría de los estudiantes que presentan un moderado desarrollo en la capacidad matemática estaban asociados con los niveles bajo esperado de razonamiento matemático. Parcialmente, estos resultados coincidieron con los que halló Tarazona (2015) en su investigación *Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento matemático*, en la cual evidenció un nivel bajo en el desarrollo de pensamiento matemático por los estudiantes, fundamentalmente en los procesos cognitivos avanzados de estimar, razonar y argumentar.

Esta asociación se confirmó con la prueba de correlación de Spearman si consideramos que el valor de r y el p valor permitieron establecer una relación significativa y fuertemente positiva, entre los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de las capacidades matemáticas. Lo cual se debería al tipo de tareas y estrategias que se emplean en la escuela, de acuerdo con lo hallado por Sakarya (2013) quien, en su investigación, relativa al tipo de tareas constató una fuerte relación de las Capacidades Matemáticas de los estudiantes con la oportunidad de resolver cierto tipo de tareas con una fuerte demanda cognitiva y que consideraban las situaciones y los contextos en las que se planteaban.

Relación entre niveles de razonamiento lógico matemático y desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad.

Con respecto al desarrollo de esta capacidad se estableció que mayormente los estudiantes alcanzaron el nivel esperado y que, al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de esta capacidad, 12 de los 39 estudiantes con un nivel de razonamiento esperado presentaron un adecuado desarrollo de la capacidad para resolver problemas de cantidad, lo que evidenció que existía relación. De acuerdo con el valor de r , los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de cantidad si se hallaban significativa, positiva y fuertemente relacionadas. El análisis a la luz de lo que establece el MINEDU (2017, p. 141) respecto a que el estudiante solucione

problemas de cantidad o plantee nuevos, permitió inferir que el razonamiento lógico en esta competencia el estudiante lo emplea para comparar explicar mediante analogías e inducir propiedades a partir de casos particulares o ejemplos, en el proceso de resolución del problema.

Relación entre niveles de razonamiento lógico matemático y desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de regularidad, se encontró 12 estudiantes con nivel de RLM bajo y 13 con nivel esperado y en ambos casos asociados con un moderado desarrollo de la capacidad para resolver problemas de regularidad. En la prueba de hipótesis y de acuerdo con el valor de r y del p valor, se halló que la relación entre ambas variables fue significativa, positiva y fuerte.

Relación entre niveles de razonamiento lógico matemático y desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización.

Al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de forma y movimiento, se encontró que 10 estudiantes con un adecuado nivel de razonamiento presentaron un desarrollo esperado de la capacidad para la resolución de problemas de forma y movimiento, evidenciándose que existe relación. Esto se confirmó mediante la prueba de Spearman, en la cual los valores de r y p permitieron concluir que los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de forma, movimiento y localización se hallaban relacionados en forma positiva, moderada y significativa.

Esto significó, según el MINEDU (2017, p. 154), que los estudiantes se orientaban y describían la posición y el movimiento de objetos en el espacio, realizaban mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos y que lograrían construir representaciones de las formas geométricas.

Relación entre niveles de razonamiento lógico matemático y desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Al asociar el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de gestión de datos, se hallaron 14 estudiantes con un nivel desarrollado de RLM y con desarrollo esperado de la capacidad para la resolución de problemas de gestión de datos, evidenciándose una mayor relación, que se confirmó en la prueba de hipótesis, donde los valores de r y p permitieron establecer que ambas variables se relacionan significativa y positivamente en forma moderada.

Probablemente el menor grado en esta relación se debería a que de acuerdo con el diseño del MINEDU (2017, p. 161) el estudiante debería analizar datos sobre tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias, que le permita tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida. Para ello, debería propiciarse una enseñanza matemática basada en el análisis de las realidades, lo que no es usual en las instituciones educativas del país, en las cuales aún predominan estrategias cognitivistas, las cuales resuelven problemas idealizados.

En definitiva, en todas las asociaciones realizadas entre los niveles lógicos matemáticos con las capacidades matemáticas, establecidas por el Minedu (2017) para la realidad peruana y que debería haber desarrollado un estudiante al culminar su formación básica, se halló relaciones positivas, es decir que a mayor nivel de razonamiento el desarrollo de las capacidades deberá ser también mayor. Esto permite insistir en la necesidad de organizar el proceso educativo en función de estrategias de razonamiento, puesto que para Bur (2003) es un campo de fronteras difusas por su relación con otros procesos psicológicos complejos como la percepción, el lenguaje y la memoria, en consecuencia, es equivalente al aprendizaje mismo (Rips, 1990) o según González y Marqués (1991) el razonamiento se menciona indistintamente como pensamiento o inteligencia.

V. Conclusiones

Primera:

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la hipótesis general planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado de la capacidad matemática en el grupo de estudiantes de 5º de secundaria analizados.

Segunda:

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la primera hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado para la capacidad de resolver problemas de cantidad en el grupo de estudiantes de 5º de secundaria analizados.

Tercera:

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la segunda hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado para la capacidad de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el grupo de estudiantes de 5º de secundaria analizados.

Cuarta:

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la tercera hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado para la capacidad de resolver problemas de forma movimiento y localización en el grupo de estudiantes de 5º de secundaria analizados.

Quinta:

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la cuarta hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado para la capacidad de resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre en el grupo de estudiantes de 5º de secundaria analizados.

VI. Recomendaciones

Primera: De acuerdo con los resultados hallados se recomienda a los profesores del área de matemática, incidir en el desarrollo del razonamiento lógico matemático toda vez que al hallarse una relación moderada indica que es necesario atender el grado de influencia sobre el desarrollo de la resolución de problemas

Segunda: A los docentes Incidir en el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de regularidad y de cantidad, teniendo en cuenta que en ambos casos se llegó a un 10,3% de estudiantes con bajo desarrollo en éstos.

Tercera: Al responsable de gestión pedagógica se sugiere establecer para cada año de estudios y en el área de matemática la capacidad que habrá de ser desarrollada a lo largo del proceso educativo.

Cuarta: Los resultados hallados indican un mayor desarrollo en la resolución de problemas de gestión de datos, por lo que se sugiere analizar las estrategias empleadas y ver a posibilidad de uso para lograr mejorar el desarrollo de otras capacidades.

Quinta: Con el objetivo de incentivar y estimular a los estudiantes con el propósito de lograr mejores resultados en el desarrollo de capacidades podría potenciarse el manejo de problemas de gestión de datos en diferentes circunstancias.

Sexta: Ampliar las estrategias de enseñanza, mediante métodos ideográficos, organizadores visuales y con el uso de materiales concretos estructurados o no, para reforzar la percepción formal de los ejercicios.

VII. Referencias

- Aravena, M; Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2016). *Estudio de los niveles de razonamiento de Van Hiele en alumnos de centros de enseñanza vulnerables de educación media en Chile*. Enseñanza de las ciencias, 34.1 (2016): 107-128 Investigaciones didácticas. Chile.
- Arias, F. (1999). *El proyecto de investigación. Guía para su elaboración*, (3ra edición), Caracas: Episteme
- Barrientos, P; Cano, M. y Orozco, J. (2010). *El razonamiento desde la enseñanza de conceptos matemáticos utilizando las TIC*. (Tesis, Universidad de Antioquía), Medellín, Colombia.
- Beltrán, C. (2015). *Aprendizaje basado en problemas para desarrollar capacidades matemáticas de los estudiantes del primer grado de secundaria*. (Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola) Lima, Perú: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2004>
- Claros, E. (2015). *Estrategia didáctica para contribuir en el desarrollo de competencias matemáticas respecto a ángulos en estudiantes de segundo grado de secundaria*. (Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola), Lima, Perú. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2136>.
- Davis, R. (1984). *Learning Mathematics. The cognitive Science Approach to Mathematics Education*. Croom Helm: Australia.
- Dorsch, F. (1985). *Diccionario de Psicología*. Barcelona: Herder. España.
- Fabián, G. (2013). *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*. (Tesis. Callao) *Propósitos y representaciones, Dialnet Vol. 1, Nº. 1, 2013, págs. 87-106: ISSN 2307-7999, ISSN-e 2310-4635*.
- Fennema, E; Carpenter, T., Peterson, P. L. y Carey, D. A. (1989). *Teachers' pedagogical content knowledge in mathematics*. Journal for Research in Mathematics Education, (p.16).
- Fennema, E.; Carpenter, T.P. y Peterson, P.L. (1989). *Learning mathematics with understanding: cognitively guided instruction*, en Brophy, J., ed. *Advances in research on teaching*, p. 195-221. Greenwich, CT, JAI Press.
- Ferro, J. (2008 [www.mailxmail.com/cursociencialogica/razonamiento-lógico](http://www.mailxmail.com/cursociencialogica/razonamiento-logico)).

- Gómez, P., y Lupiáñez, J. (2005). *Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Trabajo presentado en V Congreso iberoamericano de educación matemática, Oporto, Portugal.
- Jiménez, E. (2014). *Estrategia didáctica para desarrollar la competencia Comunicación y Representación en Matemática*. Revista escenarios, ISSN 2339-3300, Vol. 12, núm. 1. Universidad Autónoma del Caribe.
- Larrazolo, N; Backhoff, E. y Tirado, F. (2013). *Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México*. Revista mexicana de investigación educativa, 18(59), 1137-1163. Recuperado 22 de marzo 2018, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662013000400006&lng=es&tlng=es.
- Lupiáñez, J. (2005). *Objetivos y fines de la educación matemática. Capacidades y competencias matemáticas*. Trabajo presentado en Seminario análisis didáctico en educación matemática, Málaga: Universidad de Granada. España.
- MINEDU (2017). Currículo nacional de la educación básica, (1ª ed.), Lima - Perú: Ministerio de educación.
- Muñoz, G. (2007). Un nuevo paradigma: "la quinta generación de evaluación". Laurus, 13 (23), 158-198.
- Pisa (2007). Informa español. *Programa para la Evaluación Internacional de alumnos de la OCDE. Ministerio de Educación y ciencia, España: Secretaría general técnica. NIPO.: 651-07-389-6 ISBN: 978-84-369-4529-4*.
- Posadas, P. y Godino, J. (2017). Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. *Revista de investigación en didácticas específicas Núm, 1*
- Proleón, O. (2015). *Estrategia didáctica para desarrollar competencias matemáticas mediante el método de ABP de los estudiantes de primer año de educación secundaria*. (Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola) Lima, Perú: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2241>
- Ruiz, R. (2000). *El conocimiento silencioso*. Detroit Michigan (USA), agosto 2000.
- Sánchez, E; García, J. y Medina, M. (2014). *Niveles de razonamiento y abstracción de estudiantes de secundaria y bachillerato en una situación-problema de*

- probabilidad. Avances de Investigación en Educación Matemática, [S.l.], n. 6, oct. 2014. ISSN 2254-4313. Disponible en: <<http://www.dante-project.eu/aiem/index.php/aiem/article/view/90>>.*
- Schulze, W. (1994). *The Two Schools of Thought in Resource-Based Theory: Definitions and Implications for Research*. Advances in Strategic Management, pp.127-151.
- Stenberg, R. (1985). All's well that ends well, but it's sad tale that begins at the end: A reply to Glaser, American Psychologist, 40, 571-573.
- Sternberg, R. (1985). *Beyond I. Q. A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tarazona, J. (2015). *Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento matemático en estudiantes del primero de secundaria de Bellavista, Huánuco*. (Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola) Lima, Perú: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2265>
- Urbina, J. (2018). *Estrategias de resolución de problemas para elevar el nivel de logro de los estudiantes del nivel secundaria en el área de matemática de los estudiantes de la I.E "Santa Úrsula"*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/10992>. Lima -Perú: Pontificia Univ. Católica del Perú.
- Zakaryan, D. (2013). *El tipo de tareas como oportunidad de aprendizaje y competencias matemáticas de estudiantes de 15 años. I CEMACYC*, República Dominicana.
- Zamora. P. (2013), *La contextualización de las matemáticas*. España: Universidad de Almería.

Anexos

Anexo 1: Artículo científico

Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de quinto de secundaria

Mathematical logical reasoning and mathematical abilities in fifth-grade students

Eulogio Vilca Carhuapoma
Universidad César Vallejo
Infinito7725@gmail.com

Resumen

La investigación, tuvo como objetivo determinar la relación nivel de desarrollo de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de quinto año de secundaria; mediante un diseño no experimental transversal, con una muestra de 39 estudiantes; los datos sobre el desarrollo del razonamiento lógico matemático fueron recogidos mediante una prueba de evaluación, mientras que, para el desarrollo de las capacidades matemáticas se diseñó una ficha de observación directa; la validez de ambos instrumentos mediante la técnica de expertos y su consistencia interna para la prueba de Razonamiento lógico matemático, indicaron en ambos casos la idoneidad de los mismos y recomendaron su aplicación. los resultados indicaron que, 48,7% de los estudiantes alcanzaron el nivel esperado en el desarrollo del razonamiento matemático y 51,3% alcanzó un moderado desarrollo de capacidades matemáticas; asimismo, la relación entre las variables estudiadas fue directa, fuerte y significativa.

Palabras clave: Material concreto estructurado, problemas de cantidad, problemas de cambio, problemas de regularidad y problemas de gestión de datos.

Abstract

The investigation, Had as Objective to determine the relationship level of development of mathematical logical reasoning and the development of the mathematical capacities in students of fifth year of secondary; By A transversal non-experimental design, With A sample Of 39 students; The data on The Development of mathematical logical reasoning were collected through an evaluation test, While, for The development of mathematical skills was designed a tab Of Direct observation; The validity of both instruments through the expert technique and their internal consistency for the mathematical logical reasoning test, They indicated in both cases the suitability of the same and recommended their application. The results indicated that, 48.7% of the students reached the expected level in the development of mathematical reasoning and 51.3% achieved a moderate development of mathematical capacities; Also, the relationship between the variables studied was direct, Strong and meaningful.

Keywords: Structured concrete material, quantity problems, problems of change, problems of regularity and data management problems.

Introducción

Zamora (2013, p.3) consideró que las matemáticas muestran naturaleza abstracta, por lo que los conocimientos se adquieren de una forma mecánica desde una perspectiva conductista. “Los problemas se plantean como enunciados verbales planteados en términos matemáticos y ligados al tipo de operación y donde el contexto resulta irrelevante para la comprensión y la resolución matemática del problema”. Por ello los alumnos se limitan a adivinar la operación que deben realizar, apelando a formas de razonamiento preestablecidas, sin poner en juego su sentido común y lo que saben acerca de cómo son las cosas fuera del ámbito de la escuela.

PISA (2007, p.15) es el acrónimo del Programme for International Student Assessment (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos), de la OCDE consistente en un estudio periódico que compara datos internacionales del rendimiento educativo de la competencia lectora, la matemática y la científica cada tres años. En el 2006, el informe del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes comunicó que los escolares peruanos evaluados se ubicaron 34 puntos por debajo del mínimo registrado en la Organización de los países europeos y a 42 del promedio del Brasil, penúltimo entre los 41 países evaluados.

El Minedu (2008) informó que en la Evaluación censal de estudiantes, del 2007 los estudiantes del segundo grado de educación primaria se les halló 56% por debajo del nivel esperado, es decir no lograban resolver tareas básicas como lo confirma que el 36.3% solo resuelve ejercicios directos o problemas rutinarios de contexto y solo un 7.2% desarrollan estrategias propias y representaciones no convencionales, en la evaluación censal.

Al 2017, este problema que aún sigue vigente obliga a tener que atender estrategias que se ensayan en otras latitudes en especial en la cultura occidental donde las inteligencias lógico matemática y lingüística son valoradas considerando que ambas son fundamentales en la educación formal donde se les incluye dentro de las Inteligencias múltiples. Es destacable el desarrollo que han logrado los estudiantes de estos países tanto en matemática como en comprensión lectora, cabe preguntarse en qué medida esto se debe a la atención que se le presta a la priorización que se hace de los razonamientos matemáticos y verbales.

En la medida que el pensamiento lógico tiene un nivel innato básico e inherente a la inteligencia humana, para lograr su desarrollo a mayores niveles requiere de un proceso de

instrucción orientada, es decir se le debe proporcionar al aprendiz formas y procedimientos lógicos que eviten la mecanización en el razonamiento lógico matemático y en la resolución de problemas; por el contrario debe procurarse desarrollar actitudes creativas, analíticas, críticas y reflexivas que capaciten a los estudiantes para solucionar situaciones en forma lógica y estar preparados para enfrentar nuevos retos.

Se plantea entonces en esta investigación la necesidad de concientizar acerca de lo importante del desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, más que la ejercitación a la que se han sometido durante años a los estudiantes peruanos; comprender que las relaciones matemáticas son fundamentales para dar solución a los problemas que se plantean a las personas en su vida, es indispensable para lograr un cambio en la forma de impartir la enseñanza matemática.

Se entiende que la estructura de la enseñanza de la matemática debe estar dirigida a desarrollar la inteligencia lógico matemático en todos los niveles educativos, propuesta que se fundamenta en la teoría de Piaget en la que se sostiene que la comprensión matemática se origina cuando el niño toma contacto con el mundo de los objetos, considerando que sus procesos intelectuales son concretos, derivando posteriormente a un nivel de formalización hasta llegar al nivel abstracto.

No se deja de reconocer que la forma de entender la matemática y de los procesos de enseñanza aprendizaje derivada de ella, se han tornado tradicionales en virtud del tiempo que han estado vigentes en el país y por ello son difíciles de cambiar, quizá para las personas es más cómodo mantenerse en un locus conocido que experimentar uno nuevo; el reaprender toma tiempo y requiere de un proceso convincente, en el que se demuestre más allá de toda duda razonable de la veracidad de la propuesta.

Este proceso se desarrollará en etapas demostrativas secuenciales, la primera estaría dada por las evidencias empíricas de los logros en la mejora de la competencia matemática en otras realidades distintas a las peruanas; en segundo lugar, se necesita evidenciar que existen las posibilidades de que ello también funcionará en el país, es decir se deberá establecer que existe una asociación positiva y fuerte entre el desarrollo del razonamiento matemático y de la competencia matemática.

En la investigación que se plantea se asume la responsabilidad de establecer o determinar el grado de relación entre ambas variables, en el quinto grado de estudio en el nivel secundario, teniendo en cuenta que los estudiantes secundarios del ciclo VI deberían haber alcanzado un desarrollo lógico formal y los del ciclo VII el desarrollo abstracto, se escogió realizar el estudio en la IE 5150 - Ventanilla Callao, la que presenta las características típicas de las instituciones educativas urbanas del país y cuenta igualmente con una población escolar mixta que cumple con los requisitos de edad establecidos por el ministerio de educación para los estudiantes de secundaria.

Ante esto se plantea la siguiente pregunta, ¿Cuál es la relación de los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5° de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?

El razonamiento lógico matemático es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir debe buscar conjeturas patrones, regularidades, en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos. Es un proceso discursivo que sujeto a reglas o preceptos se desarrolla en dos o tres pasos y cumple con la finalidad de obtener una proposición de la cual se llega a saber, con certeza absoluta, si es verdadera o falsa.

Además, cada razonamiento es autónomo de los demás y toda conclusión obtenida es infalible e inmutable (Ferro, 2008).

Según Barrientos, Cano y Orozco (2010) se entiende el razonamiento, desde una perspectiva lógica como:

...la actividad mental que permite llegar a conclusiones a partir de informaciones previas. Proceso para el cual se requieren unos datos de entrada que serían los juicios, antecedentes o premisas, los cuales se encadenarán a partir de relaciones lógicas, para obtener unas salidas que serán los juicios derivados o inferencias. El razonamiento sería el componente que se encarga de ordenar la información y estructurarla lógicamente. (p. 11)

En el mundo de la educación matemática, Lupiáñez (2005, p.3) afirma que las capacidades matemáticas están referidas a la actuación de un estudiante en cierto tipo tarea,

por ejemplo, los problemas de transformar una forma simbólica de la función cuadrática — la estándar— en otra —la canónica.

Gómez y Lupiáñez (2005) manifestaron que este concepto es coincidente con las acepciones de Dorsch (1985), quien la describió como el conjunto de condiciones necesarias para llevar a cabo una actividad concreta y con las de Grant (1996) y Schulze (1994), que relacionaron capacidad con los conocimientos, experiencias y habilidades necesarias para desarrollar una tarea o actividad. La variable capacidades matemáticas es una variable de naturaleza cualitativa, tipo categórica y se midió en una escala ordinal. Para medir la variable se consideraron como dimensiones: resolución de problemas de cantidad; resolución de problemas de forma, movimiento y localización; resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio y resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre. Estableciéndose los siguientes niveles y rangos: alto desarrollo (141 a 164); desarrollo esperado (117 a 140); desarrollo moderado (91 a 116); desarrollo bajo (66 a 90) y desarrollo deficiente (41 a 65).

Un individuo ha desarrollado una capacidad cuando puede resolver la tarea que la requiere. En consecuencia, las capacidades o son específicas a un tema concreto o pueden incluir o involucrar otras capacidades y/o están vinculadas a tipos de tareas. La noción de capacidad es un elemento que relaciona los aspectos cognitivos, un individuo desarrolla una capacidad, de contenido, por cuanto es específica a un tema concreto y de instrucción, pues se refiere a tipos de tareas o problemas.

En base a estas definiciones, se planteó como objetivo establecer la relación entre los niveles de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5° de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Materiales y métodos

Diseño de estudio.

Estudio no experimental y transversal, dado que no se propuso realizar ningún cambio en las condiciones del contexto en el que se analizaron las variables, es decir no se manipularon los niveles de razonamiento lógico ni tampoco el desarrollo alcanzado de competencias matemática, atendiendo a lo expresado por Hernández, Fernández y Baptista

(2010, p. 149) para quienes no es experimental “la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables”. Asimismo, fue un diseño transversal ya que su propósito fue “describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede” (Hernández et. al., 2010, p. 151).

La investigación realizada fue concebida dentro del paradigma positivista, bajo un enfoque cuantitativo, es decir los datos recogidos fueron sometidos al análisis matemático, estadístico; igualmente sus resultados fueron expresados mediante expresiones numéricas. Así también, en base a que Sierra (2001, p. 32) consideró que una investigación “tiene como finalidad el mejorar el conocimiento y comprensión de los fenómenos sociales y es básica porque es el fundamento de otra investigación” y como el objetivo fue conocer la relación entre variables en un contexto real, objetivo, la investigación se consideró de nivel correlacional y de tipo básica sustantiva.

Sujeto

La población estaba conformada por alumnos de ambos sexos, distribuidos en dos secciones y cuya edad oscila entre los 16 y 17 años de distintas edades.

Tabla 3

Estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 5150 distrito de Ventanilla, 2018.

Sección	Nº de estudiantes
1 Quinto A	19
2 Quinto B	20
Totales	39

Tomando en cuenta que la población de estudio era reducida y que Hernández y col. (2014, p.175) entienden que “la muestra es un subgrupo de la población” se decidió no establecer ninguna muestra y realizar el estudio con todos los estudiantes involucrados, definiéndose como un estudio de tipo censal.

Instrumentos

Según Arias (1999, p. 25) los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Entre otros tenemos fichas, formatos de cuestionarios, guías de entrevistas, listas de cotejo, escalas de opinión tipo Likert, etc. Para

el recojo de los datos se procedió a seleccionar dos instrumentos, una prueba de evaluación y una ficha.

Instrumento para evaluar el nivel de razonamiento lógico matemático.

Consistió en una prueba de evaluación escrita, elaborada expresamente para recoger información sobre las dimensiones establecidas para el estudio: momento perceptivo, momento de enfoque, momento conceptual, momento crítico, momento meta y momento creativo.

Instrumento para analizar el desarrollo de capacidades matemáticas.

La evaluación de esta variable fue realizada mediante una ficha de evaluación por observación usada durante el proceso educativo. En ella se evaluaron las capacidades para resolver problemas de cantidad; capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio; capacidades para resolver problemas de forma movimiento y localización; capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Resultados

Razonamiento lógico matemático

Al analizarse los datos recogidos con los instrumentos se pudo conocer que el desarrollo del razonamiento matemático fue bajo (poco desarrollo) en el 38,5% de los estudiantes, esperado en el 48,7% y alto (mayor desarrollo) en el 12,8%; en consecuencia, los estudiantes que alcanzaron el desarrollo esperado en el razonamiento lógico matemático conformaron el 61,5% de esta población de estudiantes de 5° de secundaria, lo que indica la tendencia en el grupo. (Tabla 6).

Tabla 6
Niveles de desarrollo del razonamiento matemático en estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 5150 del distrito de Ventanilla, en el 2018

Niveles de desarrollo	Frecuencia	Porcentaje
Poco desarrollado	15	38,5
Desarrollado	19	48,7
Muy desarrollado	5	12,8
Total	39	100,0

Desarrollo de capacidades matemáticas

Con respecto a la segunda variable el análisis de los datos mostró que el 51,3% de los estudiantes alcanzaron un moderado desarrollo en estas capacidades en general, un segundo grupo equivalente al 30,8 había llegado al desarrollo esperado. En menor proporción, 10,3% y 7,7%, habían logrado un bajo y un alto nivel de desarrollo respectivamente.

Tabla 7

Niveles de desarrollo de la capacidad matemática en estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 5150 del distrito de Ventanilla, en el 2018

Niveles de desarrollo	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	10,3
Moderado	20	51,3
Esperado	12	30,8
Alto	3	7,7
Total	39	100,0

Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas

En la tabla de contingencia adjunta se observa que la mayoría de los estudiantes presentan un moderado desarrollo en la capacidad matemática y se hallan repartidos entre el poco desarrollo y el esperado de razonamiento matemático.

Tabla 12

Nivel de razonamiento matemático y desarrollo de la capacidad matemática

		Desarrollo de capacidad matemática				Total
		Bajo	Moderado	Esperado	Alto	
Nivel de razonamiento matemático	Poco desarrollado	4	9	2	0	15
	Desarrollado	0	11	8	0	19
	Muy desarrollado	0	0	2	3	5
Total		4	20	12	3	39

Prueba de hipótesis general

Ha: Los niveles de razonamiento lógico matemático se relacionan positivamente con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5° de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.

Nivel de confianza: 95%

Significancia: 5% \approx 0,05

Prueba estadística: Rho de Spearman

Con la aplicación de la prueba estadística se obtuvieron los siguientes resultados: un valor positivo para el coeficiente de relación ($r = 0,678$) y una significancia menor a 0,05 (p valor = 0,000).

Tabla 17
Resultados de la prueba de hipótesis general

			Desarrollo de razonamiento. matemático	Desarrollo de capacidades matemáticas
Rho de Spearman	Desarrollo de razonamiento matemático	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 39	0,678** 0,000 39
	Desarrollo de Capacidades matemáticas	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	0,678** 0,000 39	1,000 . 39

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Decisión estadística:

De acuerdo con el valor de r , los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de las capacidades matemáticas si se hallan positiva y fuertemente relacionados y según el p valor obtenido esta relación es significativa, es decir que existen evidencias estadísticas para afirmar que el resultado obtenido es producto de la interacción de las variables analizadas y no del azar, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

Discusión

Relación entre niveles de razonamiento lógico matemático y desarrollo de capacidades matemáticas.

El análisis de los datos recogidos permitió conocer que el 61,5% de estudiantes alcanzaron el desarrollo esperado en el razonamiento lógico matemático, dentro de los cuales el 12,8% alcanzaron un alto desarrollo lo que indicó la tendencia positiva en este grupo de estudiantes. Estos resultados probablemente se dieron porque los alumnos en este grupo no solo se limitan a adivinar la operación que deben realizar, apelando a otras formas de razonamiento quizá no preestablecidas, poniendo en juego su sentido común y lo que habían aprendido (Zamora (2013, p.3).

Asimismo, lo hallado contradice los resultados de Larrazolo, Backhoff y Tirado (2013) al investigar las habilidades de razonamiento matemático que adquieren los estudiantes mexicanos que egresan del bachillerato, donde halló que los resultados confirman que los

estudiantes tienen un aprovechamiento sumamente bajo. Probablemente, esta diferencia podría haberse debido a que el grupo analizado tiene un mayor nivel de comprensión de conceptos matemáticos básicos y de habilidades para solucionar problemas numéricos de mediana complejidad, también se observó una gran capacidad para la memorización de algoritmos.

En cuanto al desarrollo de las capacidades matemáticas, el que solo un 30,8% llegara al desarrollo esperado la segunda variable el análisis de los datos en alguna medida coincidió con los resultados que, en el 2006, se presentaron en el informe del programa PISA (2007, p.15) donde se comunicó que los escolares peruanos evaluados se ubicaron 34 puntos por debajo del mínimo registrado en la Organización de los países europeos y a 42 del promedio del Brasil, penúltimo entre los 41 países evaluados.

En el análisis comparativo del desarrollo de las capacidades se observó que la mayor proporción de estudiantes se hallaban entre los niveles moderado y esperado, encontrándose mayor porcentaje en la capacidad de resolver problemas de regularidad en el nivel moderado y en la capacidad de resolver problemas de gestión de datos en el nivel esperado. Siendo en la resolución de problemas de forma y movimiento y de cantidad donde se halló estudiantes que lograron un alto desarrollo.

Al asociar los datos de ambas variables, los hallazgos en la tabla de contingencia mostraron que la mayoría de los estudiantes que presentan un moderado desarrollo en la capacidad matemática estaban asociados con los niveles bajo esperado de razonamiento matemático. Parcialmente, estos resultados coincidieron con los que halló Tarazona (2015) en su investigación Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento matemático, en la cual evidenció un nivel bajo en el desarrollo de pensamiento matemático por los estudiantes, fundamentalmente en los procesos cognitivos avanzados de estimar, razonar y argumentar.

Esta asociación se confirmó con la prueba de correlación de Spearman si consideramos que el valor de r y el p valor permitieron establecer una relación significativa y fuertemente positiva, entre los niveles de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de las capacidades matemáticas. Lo cual se debería al tipo de tareas y estrategias que se emplean en la escuela, de acuerdo con lo hallado por Sakarya (2013) quien, en su investigación, relativa al tipo de tareas constató una fuerte relación de las Capacidades Matemáticas de los

estudiantes con la oportunidad de resolver cierto tipo de tareas con una fuerte demanda cognitiva y que consideraban las situaciones y los contextos en las que se planteaban.

Conclusiones.

Primera.

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la hipótesis general planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado de la capacidad matemática en el grupo de estudiantes de 5° de secundaria analizados.

Segunda.

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la primera hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado para la capacidad de resolver problemas de cantidad en el grupo de estudiantes de 5° de secundaria analizados.

Tercera.

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la segunda hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado para la capacidad de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el grupo de estudiantes de 5° de secundaria analizados.

Cuarta.

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la tercera hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo alcanzado para la capacidad de resolver problemas de forma movimiento y localización en el grupo de estudiantes de 5° de secundaria analizados.

Quinta.

El análisis de los datos y los resultados de la prueba estadística realizada permiten concluir que la cuarta hipótesis específica planteada es válida, es decir que los niveles de desarrollo del razonamiento matemático se relacionaron positivamente con el desarrollo

alcanzado para la capacidad de resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre en el grupo de estudiantes de 5° de secundaria analizados.

Referencias.

- Arias, F. (1999). El proyecto de investigación. Guía para su elaboración, (3ra edición), Caracas: Episteme. p. 25.
- Barrientos, P; Cano, M. y Orozco, J. (2010). El razonamiento desde la enseñanza de conceptos matemáticos utilizando las TIC. (Tesis, Universidad de Antioquía), Medellín, Colombia.
- Dorsch, F. (1985). Diccionario de Psicología. Barcelona: Herder. España.
- Ferro, J. (2008). www.mailxmail.com/cursociencialogica/razonamiento-logico
- Gómez, P., y Lupiáñez, J. (2005). Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Trabajo presentado en V Congreso iberoamericano de educação matemática, Oporto, Portugal.
- Grant, R. M. (1996) Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones. Madrid: Cívitas.
- Larrazolo, N; Backhoff, E. y Tirado, F. (2013). Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México. Revista mexicana de investigación educativa, 18(59), 1137-1163. Recuperado 22 de marzo 2018, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662013000400006&lng=es&tlng=es
- Lupiáñez, J. (2005). Objetivos y fines de la educación matemática. Capacidades y competencias matemáticas. Trabajo presentado en Seminario análisis didáctico en educación matemática, Málaga: Universidad de Granada. España.
- Pisa (2007). Informa español. Programa para la Evaluación Internacional de alumnos de la OCDE. Ministerio de Educación y ciencia, España: Secretaría general técnica. NIPO.: 651-07-389-6 ISBN: 978-84-369-4529-4. MINEDU (2017). Currículo nacional de la educación básica, (1ª ed.), Lima - Perú: Ministerio de educación.

- Sakarya (2013) El tipo de tareas como oportunidad de aprendizaje y competencias matemáticas de estudiantes de 15 años presenta resultados parciales de un estudio de dos casos (en España y Armenia).
- Schulze, W. S. (1994) The Two Schools of Thought in Resource-Based Theory: Definitions and Implications for Research. *Advances in Strategic Management*, pp.127-151. Hernández et. al., 2010, McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. A Subsidiary of The McGraw-Hill - Companies, Inc. Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A, Piso 17, Colonia Desarrollo Santa Fe, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01376, México D.F. p. 151.
- Sierra Bravo, R. (2001). Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios (14.^a ed.). Madrid.
- Tarazona, J. (2015). Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento matemático en estudiantes del primero de secundaria de Bellavista, Huánuco. (Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola) Lima, Perú: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2265>
- Zamora. P. (2013), La contextualización de las matemáticas. España: Universidad de Almería.

ANEXO 2: Matriz de consistencia

Título: Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria en la IE 5150 - Ventanilla Callao

Autor: Eulogio Vilca Carhuapoma

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	
<p>Problema general ¿Cómo se relaciona el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?</p> <p>Problemas específicos PE1: ¿Cómo se relaciona el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018? PE2: ¿Cómo se relaciona el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018? PE3: ¿Cómo se relaciona el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018? PE4: ¿Cómo se relaciona el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018?</p>	<p>Objetivo general Establecer la relación entre el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018</p> <p>Objetivos específicos OE1: Establecer la relación entre el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018. OE2: Establecer la relación entre el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018. OE3: Establecer la relación entre el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018. OE4: Establecer la relación entre el nivel de razonamiento lógico matemático con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.</p>	<p>Hipótesis general El nivel de razonamiento lógico matemático se relaciona directamente con el desarrollo de capacidades matemáticas en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.</p> <p>Hipótesis específicas HE1: El nivel de razonamiento lógico matemático se relaciona directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de cantidad en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018. HE2: El nivel de razonamiento lógico matemático se relaciona directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018. HE3: El nivel de razonamiento lógico matemático se relaciona directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018. HE4: El nivel de razonamiento lógico matemático se relaciona directamente con el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de 5º de secundaria de la IE 5150 de Ventanilla, Callao en el 2018.</p>	Dimensiones	Indicadores
			Momento perceptivo	Realiza una lectura de la situación, Advierte, Observa, Toma los datos que se le enuncian, Reconoce cualidades, cantidades, formas, símbolos, posiciones y preguntas.
			Momento de Enfoque	Comprende qué es lo que se busca. Identifica, Clasifica, Separa las partes del todo, Establece diferencias y patrones; Codifica la información nueva y la agrupa según sus características; Selecciona, discrimina, formula, compara y ordena.
			Momento conceptual	Encuentra las características esenciales para generalizar y estructurar los objetos nuevos con los existentes; Reordena recurrentemente la representación mental: Sintetiza, categoriza y sistematiza los objetos en relación con sus funciones y los flujos de información.
			Momento Crítico	Utiliza su criterio para planificar su aprendizaje Elige metodologías inductivas, deductivas, por analogías, o combinadas Toma decisiones, siguiendo estrategias, utilizando la información que conoce, regulando los procesos, vinculando causas y efectos Entiende por qué y desarrolla el cómo
			Momento Meta	Está en condiciones de explicar las metodologías involucradas en su proceso de Equilibración cognitiva; Utiliza la lógica y los argumentos para justificar sus avances y soluciones, Evalúa su proceso, reconoce los espacios y tiempos de los errores, efectuando las correcciones necesarias hasta obtener resultados satisfactorios.
			Momento Creativo	Sensible a detalles inconexos Realiza combinaciones no convencionales en su estructura conceptual Reordena mediante asociaciones antes no relacionadas que dan origen a soluciones alternativas.
			Dimensiones	Indicadores
			Capacidades para resolver problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
			Capacidades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia
Capacidades para resolver problemas de forma movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas			
Capacidades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre.	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida			

Nivel - diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística para utilizar
<p>Tipo: Básica (se obtendrán conocimientos) Sustantiva (los conocimientos responden a una realidad concreta).</p> <p>Nivel: Correlacional (asocia variables para ver su comportamiento)</p> <p>Diseño: No experimental (no se manipularon variables, ni se alteraron las condiciones) Transversal (se recogieron los datos una sola vez)</p> <p>Método: Hipotético deductivo (se plantean hipótesis, se demuestra su validez y se deducen las conclusiones)</p>	<p>Población: 39 estudiantes de secundaria formalmente matriculados en la IE 5150 del distrito de Ventanilla en el Callao</p> <p>Debido a que la población es pequeña y se tenía acceso a todos los estudiantes, se decidió realizar la investigación con todos. En tal sentido que se convirtió en un estudio censal, que no requirió muestra.</p>	<p>Variable 1: Nivel de razonamiento lógico matemático</p> <p>Técnica: Evaluativa</p> <p>Instrumentos: Prueba escrita auto elaborada</p> <p>Autor: Eulogio Vilca Año: 2018 Monitoreo: En un grupo de estudiantes de 5º de secundaria Ámbito de Aplicación: EBR, nivel secundario Forma de Administración: Directa, individual o grupal</p>	<p>Descriptiva:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se codifican y tabulan los datos recogidos 2. Se organizan en bases de datos 3. Se calculan los estadígrafos de posición y tendencia central 4. Se presentan los resultados en tablas de frecuencias y gráficos o figuras
		<p>Variable 2: Desarrollo de las capacidades matemáticas</p> <p>Técnicas: Evaluativa</p> <p>Instrumentos: Ficha de observación de capacidades</p> <p>Autor: Eulogio Vilca Año: 2018 Monitoreo: En estudiantes de 5º de secundaria Ámbito de Aplicación: EBR, nivel secundario Forma de Administración: Individual</p>	<p>Inferencial</p> <p>Como ambas variables son de naturaleza cualitativa, y si bien los datos que se recogen de ellas son numéricos, por ser discretos no requieren del análisis de normalidad.</p> <p>Se asume que su distribución no es normal y se requiere una prueba no paramétrica.</p> <p>Asimismo, para cada variable se estableció una escala ordinal de medición, por lo tanto la prueba estadística seleccionada fue El coeficiente de correlación de Spearmann</p>

Anexo 3

Certificado de validación de instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL TEST DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *El número de ítems es suficiente para analizar el nivel de desarrollo*

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

15 de abril del 2018

Apellidos y nombres del juez evaluador: *Dra. Gladys Elisa Sánchez Huapaya* DNI: *10217462*

Especialidad del evaluador: *Gestión educativa, Docente de investigación en la EPG - UCV*



1. **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión
2. **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3. **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL TEST DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *HAY SUFICIENCIA*

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

15 de abril del 2018

Apellidos y nombres del juez evaluador: *JAUREGUI JAIME, WALTER* DNI: *10579332*

Especialidad del evaluador: *Dr. EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN*

- 4. **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión
- 5. **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- 6. **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL TEST DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *El número de ítems es suficiente para analizar el nivel de desarrollo*

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

15 de abril del 2018

Apellidos y nombres del juez evaluador: *Dr. Rodolfo Fernando Talledo Reyes* DNI: *10217463*

Especialidad del evaluador: *Metodólogo, Docente de investigación en la EPG - UCV*



1. **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión
2. **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3. **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Anexo 4

Informe de confiabilidad de los instrumentos

Test de evaluación del nivel de razonamiento lógico matemático

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
DIMENSIÓN 1: Momento perceptivo								
1	¿Cómo quedará el muro construido por el albañil?							
2	¿cuántas caras pintadas hay más que las no pintadas?							
3	¿Qué símbolo está grabado en la cara inferior de la figura "A"?							
DIMENSIÓN 2: Momento de enfoque								
4	¿Cuántos cubos iguales se emplearon en la construcción del sólido mostrado en la figura?							
5	¿A qué cubo corresponde el siguiente hexomino?							
DIMENSIÓN 3: Momento conceptual								
6	Halle el valor de $(x - y)^2$							
7	¿Cuántas cerillas se utilizaron para formar la figura 20?							
8	¿Cuántas bolitas hay en la figura 20?							
9	¿Cuántos triángulos sombreados, como máximo, hay en la figura 55? Dé como respuesta la suma de sus cifras.							
DIMENSIÓN 4: Momento crítico								
10	¿Quién se encuentra en la primera habitación?							
11	¿Entre quiénes se encuentra el presidente de Corea?							
12	¿Quién se encuentra en la tercera habitación?							
13	¿Qué hora es realmente?							
14	¿Cuántas canicas se necesitan para equilibrar el peso de un dado?							
DIMENSIÓN 5: Momento meta								
15	El tío del hijo de la única hermana de mi padre es mi:							
DIMENSIÓN 6: Momento creativo								
16	Total, de caminos de la casa al colegio							
17	Total, de caminos de la casa al colegio sin pasar por "P".							
18	Total, de caminos de la casa al colegio sin pasar por "P" ni "Q"							
19	¿Quién realiza el camino más largo?							
20	¿De cuántas maneras diferentes se podrá ir de "A" a "B" sin retroceder en ningún momento?							

Anexo 5: Bases de datos

BASE DE DATOS DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS																																											
Siempre(4); Frecuentemente (3); Pocas veces (2); nunca (1)																																											
Sujetos	Problemas de cantidad											Problemas de regularidad										Problemas de forma										Problemas de gestión											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41		
1	A REVALO GOICOCHEA, NAYELI YARELY	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4		
2	A SENCIO CRUZ, JHENRI	2	2	2	3	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4		
3	CANTALICIO CARBAJAL, JEAN PIERRE JUNIOR	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2		
4	CESPEDES COLLANTES, SAORI DANUSKA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
5	CHUNGA AIQUIPA, LADY EDUARDA	2	2	2	3	3	2	4	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3		
6	CONDORI GAMBOA, JHON	2	3	2	2	3	2	4	3	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2			
7	CRUZ HUANQUIS, ABDIAS MARCOS	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
8	DELGADO BOCANEGRA, DIANA ARECELLI	2	2	2	2	3	2	4	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2			
9	DIOSES RUMICHE, FERNANDO FABRIZIO	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4			
10	ELESCANO RAMOS, GEORGE FERNANDO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
11	ESCALANTE RAMOS, SAUL JHONATAN	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
12	ESCOBAR PIÑARES, LENNY NATALY	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3		
13	EUGENIO VARGAS, VIVIANA ESTEFANIA	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3		
14	GIRON PIÑIN, DANITSA DEL PILAR	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3		
15	GUEVARA MATTOS, YADHIRA	2	2	2	3	3	2	4	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3		
16	IMÁN GARCIA, YAJAIRA BRILLY	1	2	2	2	3	2	4	3	2	1	1	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2	
17	JUAREZ FLORES, AYDEE	2	3	2	3	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	
18	LECARNAQUE REBAZA, CRISTINA DALEICA	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4		
19	LLANO MARTINEZ, ESTEFANI MARISABEL	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4		
20	LLAUCA	2	2	2	3	3	2	4	3	2	2	1	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2		
21	MACHACA SALDIVAR, MARIS STELLA	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	
22	MATOS HUERTO, MHAYRA CAROLINA	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3		
23	MENDOZA YAURI, JOSE MARIANO	1	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	2	
24	NEYRA TERRONES, ROSA ESTHER	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
25	OJEDA VALERIO, LIZETH VERONICA	2	2	2	2	2	4	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	
26	ORTEGA ASHCALLA, EDITH BETZABET	2	2	2	3	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
27	PAREDES CENTENO, KARLY VET NANCY	2	2	2	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	
28	PEÑA AGUADO, MARLON BRAD ALEJANDRO	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
29	PERALTA TRINIDAD, ANDY ADOLFO	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	1	3	3
30	POLINO BAZAN, CATHERINE ALICIA	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
31	PURIHUAMAN MANAYAY, LUIS GUSTAVO	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	
32	QUESADA LAPIERRE, DANIELA	2	3	2	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
33	RENGIFO CONDE, VERONICA ESTHER	2	2	2	2	3	2	3	3	2	1	1	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	
34	REYES ALVAREZ, PIERRE ANTONY	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
35	RODRIGUEZ ALVINO, YADHIRA MARILUZ	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
36	SARAVIA CHAVEZ, CLAUDIA VALERIA	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
37	SUAREZ PARI, NICOLL FATIMA	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
38	TORRES CRUZ, ARIANNA MELISSA	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
39	VILLADEZA ROQUE, FARID HADES	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	

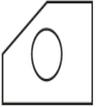
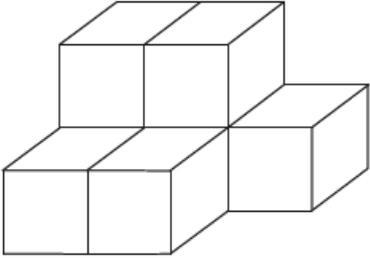
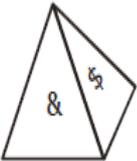
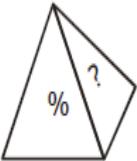
Resultado de la aplicación del examen de razonamiento lógico matemático																									
		No desarrollado					0	Poco desarrollado					1	Desarrollado					2	Muy desarrollado					3
Sujetos		Ítems																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1	AREVALO GOICOCHEA, NAYELI YARELY	1	1	1	3	2	1	2	1	2	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3					
2	ASENCIO CRUZ, JHENRI	1	1	1	3	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3					
3	CANTALICIO CARBAJAL, JEAN PIERRE JUNIOR	3	1	1	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1					
4	CESPEDES COLLANTES, SAORI DANUSKA	1	0	1	0	0	3	0	0	2	3	3	3	2	1	1	0	0	0	1					
5	CHUNGA AIQUIPA, LADY EDUARDA	1	3	1	1	1	1	3	1	0	3	3	3	1	1	3	0	0	2	1					
6	CONDORI GAMBOA, JHON	3	1	1	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3					
7	CRUZ HUANQUIS, ABDIAS MARCOS	2	1	1	3	3	3	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	3	1					
8	DELGADO BOCANEGRA, DIANA ARECELLI	1	1	1	2	2	3	1	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	3	1					
9	DIOSES RUMICHE, FERNANDO FABRIZIO	3	1	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3					
10	ELESCANO RAMOS, GEORGE FERNANDO	3	1	1	3	3	1	3	3	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1					
11	ESCALANTE RAMOS, SAUL JHONATAN	3	0	1	3	0	1	1	1	2	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3					
12	ESCOBAR PIÑARES, LENNY NATALY	3	1	1	3	3	1	2	3	2	3	1	1	1	1	0	0	0	1	3					
13	EUGENIO VARGAS, VIVIANA ESTEFANIA	3	2	1	2	1	1	2	1	0	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1					
14	GIRON PIÑIN, DANITSA DEL PILAR	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	3	3	2	3	1	3	1	2	3					
15	GUEVARA MATTOS, YADHIRA	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1					
16	IMÁN GARCIA, YAJAIRA BRILLY	2	1	1	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2					
17	JUAREZ FLORES, AYDEE	3	1	1	3	1	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0					
18	LECARNAQUE REBAZA, CRISTINA DALEICA	3	1	1	2	2	1	0	0	0	3	1	1	1	2	2	3	3	3	2					
19	LLANO MARTINEZ, ESTEFANI MARISABEL	2	3	1	2	2	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
20	LLAUCA HERNANDEZ CARLA	3	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1					
21	MACHACA SALDIVAR, MARIS STELLA	1	1	3	3	2	1	3	3	2	3	3	3	0	3	1	3	1	1	2					
22	MATOS HUERTO, MHAYRA CAROLINA	3	2	1	3	1	1	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1					
23	MENDOZA YAURI, JOSE MARIANO	2	1	1	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2					
24	NEYRA TERRONES, ROSA ESTHER	1	3	1	1	1	1	3	1	1	3	3	3	1	1	3	0	0	2	1					
25	OJEDA VALERIO, LIZETH VERONICA	3	1	1	2	3	2	2	1	0	3	1	1	1	2	2	1	3	3	2					
26	ORTEGA ASHCALLA, EDITH BETZABET	1	1	1	2	1	3	2	1	0	3	3	3	2	1	1	0	1	1	2					
27	PAREDES CENTENO, KARLYVET NANCY	3	1	2	2	3	1	1	1	1	3	3	3	1	1	2	1	3	3	2					
28	PEÑA AGUADO, MARLON BRAD ALEJANDRO	3	3	1	3	3	2	1	1	2	3	3	3	3	1	3	2	2	2	3					
29	PERALTA TRINIDAD, ANDY ADOLFO	2	3	1	2	1	3	2	1	2	3	0	0	1	3	2	2	1	2	3					
30	POLINO BAZAN, CATHERINE ALICIA	3	1	1	3	3	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	0	0	1	1					
31	PURIHUAMAN MANAYAY, LUIS GUSTAVO	3	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2					
32	QUESADA LAPIERRE, DANIELA	3	1	1	2	3	2	2	1	0	3	1	1	1	2	2	1	3	3	2					
33	RENGIFO CONDE, VERONICA ESTHER	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1					
34	REYES ALVAREZ, PIERRE ANTONY	3	1	1	2	3	2	1	0	1	3	1	1	1	1	3	1	1	3	3					
35	RODRIGUEZ ALVINO, YADHIRA MARILUZ	3	1	1	2	2	1	2	2	1	3	3	3	2	3	1	3	1	2	3					
36	SARAVIA CHAVEZ, CLAUDIA VALERIA	3	1	1	2	1	1	2	1	1	3	3	0	1	2	1	0	0	0	0					
37	SUAREZ PARI, NICOLL FATIMA	3	1	1	3	3	3	2	3	2	3	3	3	1	1	1	0	0	0	2					
38	TORRES CRUZ, ARIANNA MELISSA	3	3	2	3	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3					
39	VILLADEZA ROQUE, FARID HADES	3	1	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3					

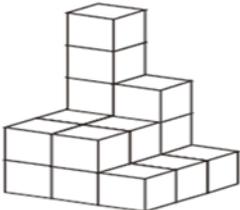
Anexo 6: Formato de instrumentos

TEST DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Nombre:

Grado: Sección:

Nivel del momento perceptivo		
Lee atentamente el enunciado	Seleccionar y explicar la respuesta	
<p>Un arquitecto hace un plano de la vista frontal, vista lateral y vista superior de un muro y luego lo manda a construir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">VISTA FRONTAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">VISTA SUPERIOR</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">VISTA LATERAL</p> </div> </div>	<p>1. ¿Cómo quedará el muro construido por el albañil?</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">      </div>
<p>En la figura, el sólido está formado por siete cubos iguales pegados entre sí. Se sumerge completamente en un recipiente con pintura.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	<p>Luego de secar y despegar los siete cubos,</p> <p>2. ¿cuántas caras pintadas hay más que las no pintadas?</p>	<p>A) 13; B) 16; C) 14; D) 10; E) 29</p>
<p>La figura representa tres vistas de un determinado tetraedro, que tiene en cada una de sus caras grabado un símbolo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">B</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">C</p> </div> </div>	<p>3. ¿Qué símbolo está grabado en la cara inferior de la figura "A"?</p>	

Nivel del momento de enfoque		
Lee atentamente el enunciado	Seleccionar y explicar la respuesta	
<div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	<p>4. ¿Cuántos cubos iguales se emplearon en la construcción del sólido mostrado en la figura?</p>	<p>a) 17; b) 18; c) 19; d) 20; e) 21</p>

	<p>5. ¿A qué cubo corresponde el siguiente hexomino?</p>	
--	--	--

Nivel del momento conceptual

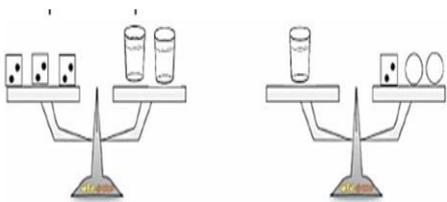
Lee atentamente el enunciado		Seleccionar y explicar la respuesta
-------------------------------------	--	--

<p>Geraldine profesora de Habilidad Lógico Matemática, explica a sus alumnos del 5to. de secundaria, escribiendo en la pizarra un problema de arreglo numérico, a continuación, les dice: "A cada dibujo, siguiendo una regla, se le ha colocado un valor.</p>	<p>6. Halle el valor de $(x - y)^2$</p>	<p>A) 1 B) 4 C) 9 D) 0 E) 16</p>
--	--	---

	<p>7. ¿Cuántas cerillas se utilizaron para formar la figura 20?</p>	<p>a) 840; b) 810; c) 720 ; d) 1440; e) 860</p>
--	---	---

	<p>8. ¿Cuántas bolitas hay en la figura 20?</p>	
--	---	--

<p>Se muestra una sucesión de figuras.</p>	<p>9. ¿Cuántos triángulos sombreados, como máximo, hay en la figura 55? Dé cómo respuesta la suma de sus cifras.</p>	<p>A) 9; B) 11; C) 10; D) 8; E) 12</p>
--	--	--

Nivel del momento crítico		
Lee atentamente el enunciado	Seleccionar y explicar la respuesta	
<p>En un crucero al Caribe, se disponen de 7 habitaciones contiguas para personas muy distinguidas. Si se sabe que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Las habitaciones están numeradas del 1 al 7. <input type="checkbox"/> Se sabe que el presidente del Perú estuvo en una habitación impar. <input type="checkbox"/> El presidente de China se encuentra equidistante entre la primera y última habitación. <input type="checkbox"/> Por razones de discrepancias políticas el presidente de Corea no se encuentra al lado del presidente de Brasil ni de Argentina. <input type="checkbox"/> El presidente de Paraguay se encuentra al lado de la habitación del presidente de China. <input type="checkbox"/> El presidente de Venezuela no se encuentra entre las primeras 5 habitaciones. <input type="checkbox"/> El presidente de Perú no está al lado del presidente de Brasil, ni de China. Entre el presidente de Venezuela y Paraguay hay solamente una habitación. 	10. ¿Quién se encuentra en la primera habitación?	
	11. ¿Entre quiénes se encuentra el presidente de Corea?	
	12. ¿Quién se encuentra en la tercera habitación?	
Una persona al ver la hora confunde el horario con el minuterio y viceversa, y dice: "son las 4: 42".	13. ¿Qué hora es realmente?	A) 8:26 B) 8:22 C) 8:25 D) 8:24 E) 8:29
<p>En las balanzas mostradas, tres dados pesan lo mismo que dos vasos, mientras que el peso de un vaso es igual al de un dado y dos canicas juntas.</p> 	14. ¿Cuántas canicas se necesitan para equilibrar el peso de un dado?	A) 1 B) 4 C) 3 D) 2 E) 5

Nivel del momento meta		
Lee atentamente el enunciado	Seleccionar y explicar la respuesta	
El tío del hijo de la única hermana de mi padre	15. es mi:	a) Hermano b) Primo c) Tío d) Padre e) Tío o mi padre

Anexo 7:



Acta de Aprobación de originalidad de Tesis

Yo, Walter Jáuregui Jaime, docente de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo filial Lima Norte, revisor de la tesis titulada **“Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de 5° secundaria de la I.E. 5150 – Ventanilla, 2018”** del (de la) estudiante **Eulogio Vilca Carhuapoma**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **24%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin. El/la suscrito(a) analizo dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de junio del 2018

Firma

Dr. Walter Jáuregui Jaime

DNI: 10579332

Anexo 8:



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Dictamen Final

Vista la Tesis:

**“RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO Y CAPACIDADES MATEMÁTICAS
EN ESTUDIANTES DE 5º SECUNDARIA DE LA IE 5150 - VENTANILLA, 2018”**

Y encontrándose levantadas las observaciones prescritas en el Dictamen, del graduando(a):

VILCA CARHUAPOMA EULOGIO

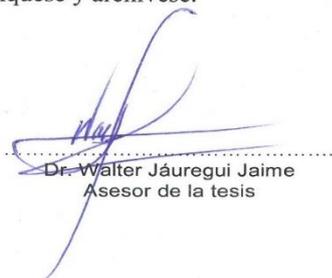
Considerando:

Que se encuentra conforme a lo dispuesto por el artículo 36 del REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE POSGRADO 2013 con RD N. ° 3902-2013/EPG-UCV, se DECLARA:

Que la presente Tesis se encuentra autorizada con las condiciones mínimas para ser sustentada, previa Resolución que le ordene la Unidad de Posgrado; asimismo, durante la sustentación el Jurado Calificador evaluará la defensa de la tesis y como documento respectivamente, indicando las observaciones a ser subsanadas en un tiempo máximo de seis meses a partir de la sustentación de la tesis.

Comuníquese y archívese.

Lima, 17 de junio del 2018


.....
Dr. Walter Jáuregui Jaime
Asesor de la tesis


.....
Dra. Silvia Del Pajar Alza Salvatierra
Revisor de la tesis



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de 5° secundaria de la IE 5150 - Ventanilla, 2018

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en administración de la Educación

AUTOR:

Br. Eulogio Vilca Carhuapoma

ASESOR:

Dr. Walter Jáuregui Jaime

Resumen de coincidencias

24 %

1	www.editorialmaritini...	Fuente de Internet	6 %
2	Entregado a Universida...	Trabajo del estudiante	2 %
3	www.ucsm.edu.pe	Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.uac.edu.co	Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida...	Trabajo del estudiante	1 %
6	www.genesis.edu.pe	Fuente de Internet	1 %
7	www.ugres	Fuente de Internet	1 %
8	www.alem.es	Fuente de Internet	1 %
9	Entregado a Universida...		1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

D.N.I. : 23174419
Domicilio : H2A3 LT01 GR D3 PACHACUTEC
Teléfono : Fijo : Móvil : 992131928
E-mail : infinito7725@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad :
Escuela :
Carrera :
Título :

Tesis de Posgrado

Maestría

Doctorado

Grado : Maestro
Mención : Administración de la Educación

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

VILCA CARHUAPOMA, ENLO GLO
.....
.....

Título de la tesis:

Razonamiento lógico matemático y capacidades
matemáticas en estudiantes de 5° Secundaria de la
IE 5150, Ventanilla, 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : 

Fecha : 09/10/18



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VILCA CARHUAPOMA, EULOGIO

INFORME TITULADO:

RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO Y CAPACIDADES
MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE 5º SECUNDARIA
DE LA IE 5150, VENTANILLA, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

SUSTENTADO EN FECHA: 10 DE AGOSTO DE 2018

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR TAYORIA



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN