



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN ACADÉMICA

Análisis de la resolución de problemas matemáticos desde el método Polya en los estudiantes del 4to. grado de primaria de la I.E. N° 15134, caserío San Juan distrito de Lagunas 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Licenciada en Educación Primaria

AUTORA:

Br. Paz Calle María Deisy (ORCID: 0000-0001-8473-6805)

ASESOR:

Mg. Pedro Miguel Fiestas Eche (ORCID: 0000-0003-3300-7957)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Atención integral del infante, niño y adolescente.

PIURA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi pequeña hija
Dulce Alessandra quien es mi motor y
motivo para seguir superándome cada
día, a mis padres y esposo por su apoyo
incondicional en todo momento.

María

AGRADECIMIENTO

Gracias a dios por darme la familia que tengo quienes me apoyan en cada decisión o sueño que quiero cumplir creyendo en mí, brindándome consejos y apoyo incondicional han hecho que todo sea más sencillo. De la misma forma a todos los que de alguna forma aportaron con un granito de arena para hacer posible la realización y culminación de mi trabajo.

La autora

PAGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

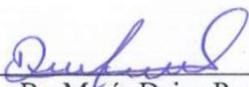
Yo María Deysi Paz Calle, con DNI N°42375473, bachiller de la Facultad de Educación e Idiomas de la Escuela Académico Profesional de Educación Primaria de la Universidad “César Vallejo”,

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado ANÁLISIS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DESDE EL MÉTODO POLYA EN LOS ESTUDIANTES DEL 4TO. GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. N° 15134, CASERÍO SAN JUAN DISTRITO DE LAGUNAS 2019, para lo cual me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Asimismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Piura, diciembre del 2019



Br. María Deisy Paz Calle

Índice

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	ii
Página del jurado	iii
Declaratoria de autenticidad.....	iii
Índice	vi
Índice de tablas	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	11
2.1. Tipo y diseño de investigación	11
2.2. Operacionalización de variables	12
2.3. Población, muestra y muestreo	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	14
2.5. Procedimiento	14
2.6. Método de análisis de datos	14
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN	29
V. CONCLUSIONES	32
VI. RECOMENDACIONES	34
VII. REFERENCIAS	35
VIII. ANEXOS	38
Anexo N° 1: Instrumento.....	38
Anexo N° 2: Escala de estimación.....	42
Anexo N° 3: Ficha técnica	43
Anexo N° 4: Matriz de códigos	45

Anexo N° 5: Constancia de aplicación de instrumento.	46
Anexo N° 6: Ficha de validación.	47
Anexo N° 7: Acta de originalidad de tesis.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N° 8: Pantallazo del porcentaje turnitin,	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N° 9: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional ucv;	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N° 10: Versión final de trabajo de investigación.	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Población de estudio de estudiantes del 4to. Grado de primaria.....	13
Tabla 2 Muestra de estudio de estudiantes del 4to. Grado de primaria.....	13
Tabla 3 Nivel de la habilidad para la comprensión de problemas matemáticos en los estudiantes	16
Tabla 4 Identificación de datos del problema.....	16
Tabla 5 Identificación de datos del problema.....	17
Tabla 6 Identificación de datos del problema.....	17
Tabla 7 Identificación de lo que pide el problema	18
Tabla 8 Identificación de datos del problema.....	18
Tabla 9 Identificación de los datos del problema	19
Tabla 10 Identificación de lo que pide el problema	19
Tabla 11 Nivel de la habilidad para la realización de un plan matemático en los estudiantes	20
Tabla 12 Proyección de operaciones para resolver el problema	20
Tabla 13 Proyección del procedimiento para resolver el problema	21
Tabla 14 Proyección de operaciones necesarias para resolver el problema	21
Tabla 15 Proyección de procedimientos para resolver el problema	22
Tabla 16 Nivel de habilidad para llevar a cabo el plan de resolución de problemas de los estudiantes.	23
Tabla 17 Coherencia del proceso de resolución con lo establecido en el plan de solución.	23
Tabla 18 Coherencia del proceso de resolución con lo establecido en el plan de solución	24

Tabla 19 Nivel de la habilidad para la verificación del resultado de la resolución de problemas de los estudiantes	25
Tabla 20 Propuesta para la comprobación del problema.....	25
Tabla 21 Ejecución de operaciones para comprobar el resultado de la resolución del problema.....	26
Tabla 22 Proyección de acciones para la comprobación de la respuesta del problema	26
Tabla 23 Ejecución de operaciones para la comprobación de la respuesta del problema ...	27
Tabla 24 Nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos	28

RESUMEN

La presente tesis se planteó como objetivo general determinar el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos desde el método Polya alcanzado por los estudiantes del 4to. grado de primaria de la I.E. N° 15134, caserío San Juan, distrito de Lagunas, Ayabaca, 2019, para lo cual se consideró la resolución de problemas como una de las principales problemáticas del sistema educativo y constituye una situación a la que se le debe buscar y hallar solución y que permite el desarrollo del razonamiento de los estudiantes, lo que le permitirá aplicar lo aprendido en una circunstancia real y de manera autónoma con la aplicación de estrategias y métodos propios. Para ello se trabajó bajo el tipo de investigación cuantitativa, diseño descriptivo simple en una población considerada a la vez muestra de 15 estudiantes a quienes se les aplicó una prueba de desarrollo con situaciones matemáticas y a partir de las respuestas una escala de estimación que permitió medir el nivel de desarrollo de habilidades para cada una de las etapas propuestas por Polya para la resolución de problemas matemáticos. Los resultados mostraron que los estudiantes en su mayoría se encontraron en el nivel bueno tanto en comprensión de problemas matemáticos como en la habilidad para la realización de un plan matemático, habilidades para llevar a cabo un plan; sin embargo, se ubicaron en el nivel regular en la habilidad para verificar el resultado de la resolución de los problemas planteados. De ellos se llegó a la conclusión que casi la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel regular de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Palabras claves: resolución, Polya, comprensión, plan, comprobación

ABSTRACT

The present thesis was raised as a general objective to determine the level of the ability to solve mathematical problems from the Polya method reached by the students of the 4th. I.E. N° 15134, hamlet San Juan, district of Laguna, Ayabaca, 2019, for which the resolution of problems was considered as one of the main problems of the educational system and constitutes a situation that should be sought and found solution and that allows the development of the students' reasoning, which will allow them to apply what they have learned in a real circumstance and autonomously with the application of their own strategies and methods. For this, we worked under the type of quantitative research, simple descriptive design in a population considered at the same time shows 15 students to whom a developmental test with mathematical situations was applied and from the answers an estimation scale that allowed to measure the Skill development level for each of the stages proposed by Polya for solving mathematical problems. The results showed that the students were mostly at a good level both in understanding mathematical problems and in the ability to carry out a mathematical plan, abilities to carry out a plan; however, they were placed at the regular level in the ability to verify the result of the resolution of the problems raised. From them it was concluded that almost the majority of students are at the regular level of the ability to solve mathematical problems.

Keywords: resolution, Polya, understanding, plan, check

I. INTRODUCCIÓN

Para Gaulin (2001) hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata. De ahí que la resolución de problemas se haya convertido en uno de los objetivos principales de la matemática por constituir una actividad cognitiva básica y reconocida como esencial por la teoría y la práctica educativa. Aun así, muchos de los estudiantes fracasan en la resolución de problemas a pesar de tener un conocimiento correcto de la teoría. Muchos estudiantes lo primero que hacen para solucionar un problema es buscar la operación o la fórmula que le permita resolverlo invadidos mentalmente por el operativismo mecánico originada por la orientación habitual que suele impulsar el manejo abstracto de fórmulas (Noda, 2001).

Uno de los indicadores referenciales sobre la situación de la resolución de problemas lo constituye los resultados de la Prueba PISA, la que mostró la situación en que se encuentran las competencias relacionadas en cada uno de los países participantes (OCDE, 2015).

Para el caso de México los estudiantes obtuvieron un promedio por debajo del establecido por OCDE, ubicándolo casi al nivel de desempeño de los países de Albania y Georgia. Se tuvo también que los estudiantes obtuvieron un puntaje inferior respecto a los obtenidos por los jóvenes de Portugal, España, Chile y Uruguay. Aun así, se ubicaron por encima de Brasil, Colombia, república Dominicana y nuestro país. Los resultados muestran también que los países asociados a OCDE uno de cada cuatro estudiantes no ha podido alcanzar el nivel básico de la competencia, esto significa que de vez en cuando realizan procedimientos rutinarios como las operaciones aritméticas con instrucciones dadas, no pueden representar una situación real simple de manera matemática. Solo el 10% de los países OCDE ha logrado demostrar la excelencia en matemáticas, para el caso de México solo lo ha hecho el 0,3%. Lo varones superan a las mujeres por 7 puntos y más de la mitad alcanzan un nivel mínimo de competencia (OCDE, 2015).

Para el caso del Perú la evaluación de la competencia matemática incluyó tres dominios: procesos, contenidos y contextos, a partir de ahí se evaluaron en los estudiantes el manejo de conceptos, manejo de procedimientos, identificación de datos, así como las herramientas que manejaban para poder describir, explicar y predecir los hechos, frente a

retos de utilizar la matemática en situaciones práctica, así como la emisión de juicios y la toma de decisiones. Y aunque los resultados para nuestro país muestran que nuestros estudiantes han obtenido desempeños bajos respecto a la región, estos son mejores a los obtenidos por otros países de América.

Analizando con más detalle se tiene que casi la cuarta parte de estudiantes sometidos a la evaluación logra interpretar y reconocer situaciones que le exigen una inferencia y pueden utilizar algoritmos, procedimientos, convenciones básicas, así como pueden hacer razonamientos e interpretaciones literales de los resultados que obtienen. Luego un 10% aproximadamente ya pueden ejecutar procedimientos claros y pueden tomar decisiones de la secuencia que van a seguir; pueden interpretar la construcción de un modelo simple y seleccionar estrategias para la solución de problemas sencillos. Estos estudiantes también pueden representar situaciones, pueden manejar porcentajes, fracciones, así como números decimales y operaciones de proporcionalidad. Solo el 2,7% de estudiantes mostraron ser eficaces en el trabajo tanto en situaciones concretas como complejas, las cuales pueden ser relacionadas con el mundo real, también pueden intuir sobre situaciones de contextos simples. Son capaces de comunicar sus explicaciones y argumentos salidos de sus propias interpretaciones, formas de razonar y acciones. Menos del 1% se ubica en los niveles más altos de desempeño y pueden trabajar con modelos y situaciones complejas con diversas representaciones mentales, son capaces de comparar y seleccionar estrategias para resolver problemas complejos basados en modelos establecidos. Tienen habilidades de pensamiento y razonan con un nivel desarrollado. Finalmente se encontró que ningún estudiante peruano se encontró en el nivel 6 (MINEDU, 2017).

El MINEDU (2019) presenta los resultados de la UMC en Piura que muestran a un 54.4% de estudiantes de la zona rural se encuentran en el nivel previo al inicio mientras que en la zona urbana se encuentra el 30%. En la zona rural e 32.3% de estudiantes se encuentran en inicio mientras que en la zona urbana se encuentra el 41.1%. El 8.9% de estudiantes de la zona rural se encuentra en el nivel de proceso mientras que en la zona urbana el 16.5%. Finalmente, el 4.4% de estudiantes de la zona rural y el 12.4% de la zona urbana se encuentran en el nivel satisfactorio.

Para el caso de Ayabaca los resultados muestran que el 56.3% de estudiantes se encuentran en el nivel previo al inicio y 33.5% en el nivel de inicio lo que pone de manifiesto la

situación crítica del desarrollo de competencias matemáticas entre ellas la resolución de problemas en los estudiantes. Tal situación se evidencia también a nivel de aula, donde encontramos estudiantes con fracaso en el área y que en la práctica tienen muchas dificultades desde la comprensión hasta la planificación algorítmica de la solución a un problema, los estudiantes no se proyectan a la forma de solución y mucho menos se toman el tiempo para revisar si el resultado al que arribó es el correcto (comprobación).

Esta situación problemática en los estudiantes del nivel primario puede tener diversos factores que la ocasionan, los que pasan desde la propia forma de enseñar de los docentes muchas veces mecanizados en una misma estrategia de enseñar, pero no de aprender, la descontextualización de la matemática principalmente en las zonas rurales y en las que existen casos del predominio de una matemática abstracta donde el contacto con la naturaleza es cotidiano. La permanencia de estos factores y del problema repercuten a corto, mediano y largo plazo en las competencias de los futuros ciudadanos para la solución de problemas reales en los diferentes contextos donde se desenvuelva, de ahí la necesidad de hacer un mejor estudio de la resolución de problemas en el contexto rural andino (Ayabaca).

La escuela puede aportar con diversas estrategias para desarrollar en los estudiantes esta capacidad considerando el contexto como fuente de problemas de tal forma que los estudiantes puedan encontrar una mayor motivación y relación de las áreas con lo que necesitan aprender, lo que puede permitir la elaboración de cuadernos de etnomatemática o una matemática intercultural.

Respecto a los **antecedentes** de estudio se presenta a Escalante (2015) con su tema Método Polya en la resolución de problemas matemáticos, realizado en Guatemala, Universidad Rafael Landívar, cuyos objetivos fueron establecer los procesos para la aplicación del método Polya para la resolución de problemas e identificar los pasos para cada proceso. Se trabajó con una población de 25 sujetos de 9 a 11 años del quinto grado con una investigación cuantitativa. Los resultados muestran la efectividad del método Polya cuando es aplicado por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos puesto que los estudiantes inician con una evaluación de 62.2 puntos, mejoran en el proceso obteniendo una evaluación de 77.32 y culminan con una evaluación final de 88.48 puntos. Este último puntaje se obtiene cuando los estudiantes hacen uso de las estrategias según el

método propuesto. Al mismo tiempo los estudiantes pueden desarrollar mejor su concentración, capacidad de razonar, integración y participación activa en el aula, así como la entrega puntual de los ejercicios dejados.

A nivel del contexto peruano se tiene el estudio de Méndez y Torres (2017) con el tema referido a resolución de problemas aritméticos aditivos aplicando el método heurístico de Polya en los estudiantes del segundo grado, realizado en San Luis, desde la Universidad César Vallejo. Los objetivos planteados en la investigación fueron determinar si el método Polya podía mejorar la capacidad para resolver problemas aditivos de combinación, de cambio, de comparación y de igualación en una población conformada por 107 estudiantes y una muestra de 25 niños y niñas, investigada con un enfoque cuantitativo aplicado con diseño cuasi experimental. Los resultados muestran que en el pre test el 40% de estudiantes se encuentran en inicio y 20% en proceso (grupo de control), mientras que en el grupo experimental el 40% se encuentran en proceso y 36% en inicio. La conclusión a la que se arriba es que cuando los estudiantes aplican el método Polya mejoran positiva la capacidad para la resolución de problemas aritméticos aditivos de combinación, de cambio, de comparación y de igualación.

Para la región Piura se tiene el estudio de Benites y Benites (2015) con su tema factores que dificultan el aprendizaje de matemáticas en las estudiantes de quinto grado de secundaria, realizado en la ciudad de Piura, Universidad Nacional de Piura, cuyos objetivos fueron determinar los factores asociados a la asignatura que dificultan el aprendizaje de la matemática, los que se trabajaron desde el enfoque cuantitativo, investigación descriptiva, diseño no experimental en una población de 117 estudiantes y una muestra de 90 estudiantes. Los resultados respecto al estudiante muestran que el 30% manifiesta que la matemática no es fácil ni difícil, le da igual, 27.8% plantea que es difícil o algo complicadas, 17.8% manifiesta que son fáciles y si las entiende, 14.4% las califica como muy difíciles y que no entiende nada. Sólo 10% dice que son muy fáciles. El 44.4% manifiesta que siempre y el 42.2% que a veces as dificultades para aprender se debe a factores asociados a la asignatura. Asimismo, el 47.8% manifiesta que los contenidos siempre son difíciles y complejos de aprender, 57.8% manifiesta que los contenidos son abundantes, 44.44% plantea que los problemas no son adecuados a la realidad, 44.4 que a veces son actividades muy amplias y 43.3% manifiesta que siempre los tiempos para aprender son cortos.

El presente trabajo de investigación tiene como fundamento la Teoría General de Esquemas propuesta por Rumelhart y Norman en la que se plantea que el aprendizaje no es un proceso unitario puesto que las personas obtienen el conocimiento mediante tres formas: la acumulación, realizada a través de los sentidos y la cognición, pero solo es posible cuando la información es compatible con los esquemas que la persona ya posee. Si existiera una discrepancia leve, entonces se hace necesario modificar la estructura cognitiva, y aquí viene la segunda forma: el ajuste. Sin embargo, si la discrepancia entre los recuerdos y la nueva información es fuerte el ajuste no será suficiente, entonces requerirá de una reestructuración. A esta tercera forma se le conoce como la creación de un nuevo esquema realizado con la combinación de esquemas pre existentes y la identificación de patrones comunes de estos.

Estos tres modos de adquisición se dan permanentemente en el aprendizaje de la matemática y la resolución de problemas, donde el estudiante tiene que ajustar o reestructurar los esquemas que ya tiene (López, 1997).

Cuando nos referimos a un problema se tiene en mente la búsqueda consciente y la acción más adecuada para alcanzar un objetivo trazado, pero que muchas veces no es alcanzable de manera inmediata. Un problema no puede siempre relacionarse a una tarea matemática porque debe significar la relación entre el estudiante y la tarea, pues es este el que está tratando de resolverla. Puede verse que un problema es una situación que involucra a una situación – alumno – entorno, pero que solo se da si el alumno puede percibir la dificultad, pues lo que para un estudiante puede ser un problema pueda que para otro no lo sea (Charnay, 1994). Para Callejo (1994), citada por Remesal (1999) un problema también es una situación cuya solución no es inmediata para el sujeto, dado que en el momento no cuenta con un algoritmo que le permita resolverlo de inmediato, lo que indica que el problema tiene un concepto relativo respecto al sujeto.

Gaulin (2001) manifiesta que los problemas constituyen situaciones que exigen reflexión, búsqueda, así como investigación, y para responder hay que proyectarse a soluciones definiendo una estrategia para hacerlo, aunque no permite de manera inmediata o pronta resolverlo.

El problema de la resolución de problema resulta ser un tema de los últimos tiempos y que está siendo abordada con gran preocupación por el sistema educativo. De ahí que Urdiain

(2006) la define como una situación a la que se le puede hallar solución y que constituye una importante actividad dentro de las matemáticas pues permite al estudiante desarrollar el razonamiento y de esta manera poder aplicar el contenido a situaciones reales de desempeño. Le permite además desarrollar su autonomía en la utilización de diversos métodos o estrategias para solucionar el problema planteado.

El Ministerio de Educación (2016) considera en el currículo nacional hace referencia a diversos tipos de problemas y a partir de ellos establece competencias como *resuelve problemas de cantidad* a través de la cual el estudiante debe demostrar ser capaz de construir problemas, así como comprender nociones de cantidad, noción de número, de sistemas numéricos, así como de operaciones y propiedades matemáticas. Puede dar significado a los conocimientos matemáticos para usarlos en la representación de relaciones entre los datos y las condiciones del problema. También puede hacer uso del razonamiento lógico para hacer comparaciones, hacer uso de analogías, introducir propiedades en casos particulares durante el proceso que le lleve a resolver un problema.

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, capacidad a través de la cual el estudiante puede caracterizar equivalencias, así como generalizar regularidades y el cambio de una magnitud respecto a otra aplicando reglas generales para hallar valores desconocidos, así como plantear predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Es capaz de plantear ecuaciones, inecuaciones, así como funciones diversas y usar estrategias para llegar a resolverlas y representarlas en gráficos y por tanto manejar representaciones simbólicas. Esta capacidad indica que el estudiante puede razonar haciendo uso de la inducción y la deducción con lo que determina leyes que son generales a través de ejemplos y contraejemplos.

Respecto a la capacidad *Resuelve problemas de forma, movimiento y localización* permite considerar logros de los estudiantes en relación a orientación en el espacio, habilidad para visualizar e interpretar, así como relacionar objetos que tienen diversas formas bi o tridimensionales. Los estudiantes que logran esta capacidad pueden realizar mediciones de la superficie de manera directa ya sea de un perímetro, volumen o la capacidad de un objeto, asimismo, puede construir representaciones de las formas y construir de esa manera planos o maquetas a través del uso de instrumentos, estrategias y procedimientos propios. Puede describir trayectorias y rutas con lenguaje geométrico.

Respecto al método de Polya Breyer (2007) plantea que es un método enfocado directamente en la solución de problemas lógico – matemáticos, siendo uno de sus principales objetivos formar la secuencia del pensamiento para que todo problema pueda ser dividido en cuatro fases, lo que indica que un problema pueda ser dividido en cuatro sub problemas, con una solución particular para cada una de estas fases o sub problemas. De ahí que Sánchez y Ovalle (2014) defina las cuatro fases en las siguientes:

La fase de *comprender el problema*, que requiere de haber desarrollado la habilidad para la lectura, el análisis, así como para la recaudación de datos que ofrece el problema. Sin comprensión no hay solución del problema y ello implica que puede ser necesario leerlo muchas veces, a partir de ello es posible definir la incógnita, los datos necesarios para solucionarlo, las condiciones exigidas para el proceso. Solo si el estudiante puede identificar estos aspectos estará en condiciones de pasar a la fase siguiente.

La fase de *realizar un plan* implica que existen diferentes maneras de hallarle solución a un problema. Al plantear el plan el estudiante debe definir con qué estrategia podría solucionar el problema planteado, si es por ensayo y error, por ejemplo, donde frente a dos opciones se elige una y se prueba, si esta no funciona se toma como error y se pasa a intentarlo con la segunda.

La solución del problema puede darse a partir de la guía o procedimiento de un problema con menor dificultad ya resuelto antes y que tenga relación con el actual problema a resolverse, ahora ya más complejo para su solución. El estudiante debe saber identificar el patrón que se repite para poder determinar el proceso para la solución del problema con una lista de posibles resultados y que cumplan con la exigencia planteada. Para ello se pondrá en práctica el razonamiento lógico y la deducción para poder interpretar el problema y de esta forma cumplir con los requisitos para hallar la respuesta o solución.

La fase de *llevar a cabo el plan* solo es posible cuando se ha entendido el problema y se tenga un plan con estrategias establecidas que le permitan dar con la solución al problema planteado. En esta fase el estudiante ejecuta lo que planteó en la fase anterior haciendo uso de diferentes métodos y estrategias que a partir del ensayo y error le llevará a alcanzar lo exigido por el problema.

Finalmente, la fase correspondiente a *verificar el resultado* obtenido, incluye que el estudiante pueda examinar el resultado y darse cuenta si ha cumplido con las condiciones exigidas, de tal manera que pueda comprobar de manera exitosa la solución que ha planteado.

La matemática desde tiempos pasados es considerada como una asignatura necesaria para preparar a las nuevas generaciones, pues se afirma contribuye al desarrollo del pensamiento. De esta manera Platón exigía que la geometría debía ser considerada para ingresar a la Academia, y no tanto por su uso práctica del contenido sino porque afirmaba ayudaba a forma el pensamiento del filósofo, ya que esta materia tenía una estructura deductiva destinada a la preparación de los filósofos. De ahí que muchos críticos opinen que la elaboración de manuales sea un error además de pedagógico, histórico.

Tal situación se presentó también con las matemáticas cuando esta pasó a formar parte de las siete artes liberal en el medioevo y se continúa hasta la escuela moderna, en la que entre los objetivos se plantea el desarrollo del pensamiento lógico, dándole un papel esencial pues abarca la resolución de problemas como actividad básica para el desarrollo del pensamiento.

Tal situación podría remontarse mucho más atrás históricamente pues se menciona incluso a las tablillas mesopotámicas y papiros egipcios que ya contenían problemas tipo escolar, con características que perduran hasta hoy cuando estos no se refieren a situaciones reales (Campistrous y Rizo, 2013).

Demostrado está que durante la historia de la humanidad los problemas en el proceso de la enseñanza han sido parecidos, especialmente los relacionados a la resolución de problemas pues buscan desarrollar el pensamiento, justificando la aplicación de la matemática en situaciones diversas de la vida cotidiana. Se ha utilizado también como medio para atraer la atención de los estudiantes e introducir nuevos contenidos, en especial aquellos que pueden darse a través de determinados problemas “tipo”. Se ha enseñado por mucho tiempo a seguir procedimientos enseñados por el profesor y el aprender a resolverlos no ha sido objetivo no ha sido una de las razones de tratarlos en las clases; simplemente se buscaba que el estudiante aprenda a resolver por imitación, viendo y repitiendo los procesos de quien lo resuelve primero. Si bien es cierto esto es parte de la vía de ensayo e error puede ser útil a algunas personas, sin embargo, sabemos que la escuela no ha sido

hecha para que solo algunos estudiantes aprenden sino para que todos logren aprender, y con estos procedimientos de la antigua escuela no se puede garantizar tal logro (Campistrous y Rizo, 2013).

No se puede negar sin embargo que para solucionar problemas se pueden hacer uso de algunos algoritmos para llegar a su solución o en todo caso aplicar algunas rutinas que llevan a ella a través de la simple identificación de algoritmos que por ensayo y rutina se tiende a identificar. En la solución de problemas se ponen en juego estrategias de pensamiento desde las más complejas hasta las más sencilla como identificar algoritmos e incluso la identificación de la rutina a utilizar.

Se considera estrategia en la solución de problemas matemáticos a toda acción basada en un conjunto de procedimientos diversos que llevan a realizar tareas concretas que por lo general se realizan de la misma forma, procedimientos generalizados que ya involucran una serie de acciones que pueden ser aplicadas en diferentes situaciones con diferentes contenidos y que en la práctica deberían ser enseñados en las escuelas pues reducen el contenido a aprender y preparan al estudiante a afrontar diversas y verdaderas situaciones problemáticas.

Si el estudiante no dispone de procedimiento aprendidos previamente puede crear sus propios procedimientos que pueden resultar tan eficientes como los enseñados, sin embargo, la mayoría serán ineficientes. Ahora bien, si esperamos que solo los estudiantes más sobresalientes creen sus propios procedimientos no estaríamos dando a la escuela la oportunidad para que desarrolle a todos por igual, por lo que se hace necesario empoderar a todos los estudiantes de dichos procedimientos.

Para el caso de la resolución de problemas existen siempre estudiantes que han desarrollado sus propias estrategias para resolver problemas, muchas veces impulsadas por acciones de los docentes y que el mismo sistema de evaluación hace que se fijen en los estudiantes. Otras, se ha comprobado resultan ineficientes pues son irreflexivas, es decir no han partido de una reflexión de la situación problemática dada y tampoco se basan en el pensamiento creativo (Campistrous y Rizo, 2013).

Lo anteriormente expuesto permite plantear la siguiente interrogante: ¿Cuál es el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos desde el método Polya alcanzado por

los estudiantes del 4to. grado de primaria de la I.E. N° 15134, caserío San Juan, distrito de Lagunas, Ayabaca, 2019?

Se justifica el estudio en la teoría general de sistemas de Rumelhart y Norman y que plantea que adquirimos el conocimiento por acumulación, por ajuste y por reestructuración, estos tres procesos son aplicables a las matemáticas pues la acumulación es importante pero solo cuando existe información relacionada con esquemas que el sujeto ya tiene (saberes previos), aun así la estructura cuando hay cosas nuevas que aprender se puede ir modificando, pero cuando esto no es suficiente se recurre a la reestructuración. En la práctica se pudo conocer el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución desde el planteamiento de Polya, resultados que permiten la toma de acciones pedagógicas para la mejora del perfil del estudiante desde el área de matemática e involucrando a cada una de las demás áreas del currículo. Metodológicamente el presente estudio aporta un instrumento validado por expertos y aplicable a contextos rurales que podría tomarse como modelo para ser adaptado a realidades similares.

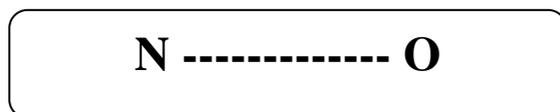
Se planteó como objetivo general: determinar el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos desde el método Polya alcanzado por los estudiantes del 4to. grado de primaria de la I.E. N° 15134, caserío San Juan, distrito de Lagunas, Ayabaca, 2019 y como objetivos específicos: Describir el nivel de la habilidad para la comprensión de problemas de los estudiantes, describir el nivel de la habilidad para la realización de un plan de resolución de problemas de los estudiantes; describir el nivel de la habilidad para llevar a cabo el plan de resolución de problema de los estudiantes y describir el nivel de la habilidad para verificar el resultado de la resolución de problemas de los estudiantes.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Se asume en la presente investigación el tipo cuantitativo con la finalidad de describir la realidad que es objeto de estudio y dentro de ellas sus categorías a fin de esclarecer la verdad. De ello se establecerán las características de los fenómenos, hechos, situaciones, cosas, personas, de tal forma que quien los lea los pueda interpretar.

El diseño seleccionado y apropiado al estudio es el descriptivo simple en el cual se utiliza un lenguaje simple para describir las características más sobresalientes de un hecho (Niño, 1985). Se representa en el siguiente esquema:



Dónde:

N : Estudiantes del 4to. grado de primaria

O : Observación hecha a la variable resolución de problemas matemáticos desde el método Polya a través de un cuestionario.

El proceso de investigación planteado por el diseño consiste en que a una población y muestra conformada por 15 estudiantes del 4to. grado de primaria se le observará a través de un cuestionario referido a la resolución de problemas desde el método Polya y una escala de estimación para evaluar y establecer los niveles a partir de las respuestas dadas por los estudiantes.

2.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO / ESCALA DE MEDIDA
Resolución de problemas matemáticos	Es el proceso que lleva a dar solución a una situación identificada como problema y que permite desarrollar el razonamiento del estudiante permitiéndole aplicar los contenidos en una situación real, fortaleciendo de esa manera su capacidad autónoma (Urdiain, 2006).	La variable resolución de problemas matemáticos es medida a partir de las fases propuestas por Polya: comprensión del problema, realización de un plan, ejecución del plan y verificación del resultado, cuya información será recogida a partir de una prueba de desarrollo y una evaluación a través de una escala de estimación de revisión de las respuestas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprensión del problema ✓ Realización de un plan ✓ Ejecución del plan ✓ Verificación del resultado 	<p><u>Cuestionario / Escala de estimación</u></p> <p><i>Escala nominal</i></p> <p>Bueno</p> <p>Regular</p> <p>Deficiente</p>

2.3. Población, muestra y muestreo

2.1.1. Población

Tabla 1 Población de estudio de estudiantes del 4to. Grado de primaria.

UNIDADES DE ANÁLISIS	N°
Varones	04
Mujeres	11
TOTAL	15

Fuente: Nómina de matrícula

2.1.2. Muestra

Tabla 2 Muestra de estudio de estudiantes del 4to. Grado de primaria.

UNIDADES DE ANÁLISIS	N°
Varones	04
Mujeres	11
TOTAL	15

Fuente: Nómina de matrícula

2.1.3. Muestreo

Se ha considerado para el presente estudio el muestreo no probabilístico, ya que la selección de los elementos a investigar no dependió de la probabilidad, sino que dependieron de criterios establecidos por el investigador entre los que destaca la accesibilidad al escenario natural (Corral, Corral y Corral, 2015).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica: Evaluación

Técnica que consiste en el manejo de información cualitativa y cuantitativa que permite juzgar los logros, así como las limitaciones de un determinado plan curricular y que permite tomar las decisiones de ajustes correspondientes; permite también verificar la eficacia y pertinencia del currículo (Mora, 2004).

Instrumento: Prueba de desarrollo

Instrumento de medición que tiene el propósito para el estudiante de demostrar el desarrollo de un determinado aprendizaje cognoscitivo, el dominio de una destreza o el desarrollo de una determinada habilidad y que requiere de una respuesta escrita por parte del estudiante (Torres, 2011).

Instrumento: Escala de estimación

Son juicios cuantitativos referidos al grado de presencia o ausencia de una determinada conducta, por tanto, son medidas que se destinan a cuantificar impresiones resultantes a partir de la observación (Quero, s.f.)

2.5. Procedimiento

La recogida de información tuvo dos etapas: la primera consistió en la aplicación de la prueba de desarrollo de manera individual a cada uno de los estudiantes y en la cual se plantearon situaciones que permitían medir las habilidades para abordar cada una de las etapas que propone Polya para la resolución de problemas. La segunda fase consistió en evaluar la respuesta de los estudiantes a partir de una escala de estimación en cuyos datos permitirían iniciar el trabajo en hojas excell.

2.6. Método de análisis de datos

La base excell permitió ingresar cada uno de los datos obtenidos de la escala de estimación con la finalidad de asignar puntajes dentro de una escala ordinal para cada ítem. Posterior a ello los datos fueron transferidos al spss para determinar el nivel del indicador y el nivel de la variable y a partir de los ítems (frecuencias simples) realizar una descripción de cada

indicador y de sus manifestaciones más resaltantes, las cuales fueron consideradas en la discusión de resultados.

2.7. Aspectos éticos

La recopilación y procesamiento de la información proveniente de fuentes bibliográficas escritas y virtuales han considerado el respecto a los derechos intelectuales de los autores y teóricos, mientras que para el caso de los informantes directos se ha recogido la información proporcionada sin adulterar su esencia a fin de que los resultados reflejen la magnitud del problema en la realidad seleccionada.

III. RESULTADOS

Objetivo: Describir el nivel de la habilidad para la comprensión de problemas de los estudiantes.

Tabla 3 Nivel de la habilidad para la comprensión de problemas matemáticos en los estudiantes

NIVEL	Frecuencia	Porcentaje
REGULAR	1	6,7
BUENO	12	80,0
MUY BUENO	2	13,3
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

Los resultados nos muestran que el 80% de estudiantes se encuentran en un nivel bueno en cuanto a la habilidad de comprensión de problemas matemáticos en los estudiantes, sin embargo, el 13,3% se encuentra en un nivel muy bueno y el 6,7% se encuentra en un nivel regular. Resultados que me permiten afirmar que los estudiantes han desarrollado poca esta habilidad, esto se demuestra a través de las siguientes tablas:

Tabla 4 Identificación de datos del problema

¿Entre cuantos se comieron las galletas?	Frecuencia	Porcentaje
REGULAR	4	26,7
BUENO	1	6,7
MUY BUENO	10	66,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 66,7% de los estudiantes se encuentran en un nivel muy bueno en cuanto a la respuesta de esta pregunta, mientras que el 26,7% se encuentra en un nivel regular y el 6,7% en un nivel bueno.

Tabla 5 Identificación de datos del problema

¿Cuántas galletas compró Alfredo?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	1	6,7
REGULAR	6	40,0
BUENO	4	26,7
MUY BUENO	4	26,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 40% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular en cuanto a la resolución de esta pregunta sobre quién le compró las galletas a Alfredo, sin embargo, el 26,7% está en el nivel bueno y el otro 26,7% en el nivel muy bueno, pero el 6,7% se encuentra en el nivel deficiente.

Tabla 6 Identificación de datos del problema

¿Cuántas galletas se comieron entre todos los hermanos?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	2	13,3
REGULAR	5	33,3
BUENO	3	20,0
MUY BUENO	5	33,3
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 33,3% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular sobre el análisis de cuántas galletas se comieron entre todos, sin embargo, el otro 33,3% se encuentra en un nivel muy bueno, el 20% en un nivel bueno y el 13,3% de los estudiantes en un nivel deficiente.

Tabla 7 Identificación de lo que pide el problema

¿Qué es lo que te pide el problema?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	1	6,7
REGULAR	7	46,7
BUENO	3	20,0
MUY BUENO	4	26,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 46,7% de los estudiantes se encuentra en un nivel regular en cuanto a la resolución y análisis de esta pregunta, asimismo el 26,7% está en el nivel muy bueno, es así que un 20% se encuentra en el nivel bueno y el 6,7% de los estudiantes se encuentra en el nivel deficiente.

Tabla 8 Identificación de datos del problema

¿Quiénes juntaron menos tapitas de plástico?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	3	20,0
REGULAR	7	46,7
BUENO	3	20,0
MUY BUENO	2	13,3
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 46,7% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular al resolver dicha pregunta sobre quiénes juntaron menos tapitas de plástico, sin embargo, el 20% está en el nivel bueno y el otro 20% en un nivel deficiente y el 13,3% se encuentra en el nivel muy bueno.

Tabla 9 Identificación de los datos del problema

¿Cuántas tapitas de plástico demás tienen los estudiantes del 4to. Grado?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	3	20,0
REGULAR	3	20,0
BUENO	4	26,7
MUY BUENO	5	33,3
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 33,3% de estudiantes se encuentran en un nivel muy bueno en cuanto al análisis de cuantas tapitas demás tienen los estudiantes de 4to, sin embargo, el 26,7% en un nivel bueno, el 20% en un nivel regular y el otro 20% en el nivel deficiente de acuerdo a la resolución y comprensión de esta pregunta.

Tabla 10 Identificación de lo que pide el problema

¿Qué es lo que te piden hallar el problema?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	6	40,0
REGULAR	6	40,0
MUY BUENO	3	20,0
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 40% de estudiantes se encuentra en un nivel deficiente en cuanto a que es lo que te pide hallar el problema, es decir el reconocimiento, sin embargo, el otro 40% está en un nivel regular y el 20% se encuentra en un nivel muy bueno.

Objetivo: describir el nivel de la habilidad para la realización de un plan de resolución de problemas de los estudiantes

Tabla 11 Nivel de la habilidad para la realización de un plan matemático en los estudiantes

NIVEL	Frecuencia	Porcentaje
REGULAR	6	40,0
BUENO	9	60,0
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

Los resultados nos muestran que el 60% de los estudiantes se encuentran en un nivel bueno en cuanto a la habilidad para la realización de un plan matemático, sin embargo, el 40% se encuentra en un nivel regular. Resultados que me permiten afirmar que los estudiantes si conocen estos planes o estrategias que le ayudarán a la resolución de problemas; para ello les presentaremos las siguientes tablas:

Tabla 12 Proyección de operaciones para resolver el problema

¿Qué operaciones son necesarias para resolver el problema?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	1	6,7
REGULAR	6	40,0
BUEN	5	33,3
MUY BUENO	3	20,0
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 40% de estudiantes se encuentran en un nivel regular en cuanto a su respuesta de que operaciones son necesarias para resolver un problema, sin embargo, el 33,3% se encuentra en el nivel bueno, el 20% están en el nivel regular y el 6,7% en un nivel deficiente, eso

quiere decir que aún les falta reconocer que operaciones son necesarias para la solución de problemas.

Tabla 13 Proyección del procedimiento para resolver el problema

¿Cuál sería el procedimiento (paso a paso) para resolver el problema?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	1	6,7
REGULAR	7	46,7
BUENO	7	46,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 46,7% de estudiantes se encuentra en el nivel regular en cuanto al reconocimiento del procedimiento que se debe de realizar al para resolver un problema, sin embargo, el 46,7% se encuentra en el nivel bueno y el 6,7% de estudiantes se encuentra en un nivel deficiente.

Tabla 14 Proyección de operaciones necesarias para resolver el problema

¿Qué operaciones son necesarias para resolver el problema?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	4	26,7
REGULAR	8	53,3
BUENO	2	13,3
MUY BUENO	1	6,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 53,3% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular en cuanto a las operaciones necesarias para resolver un problema, sin embargo, el 26,7% se encuentra en un nivel deficiente, el 13,3% en un nivel bueno y el 6,7% de estudiantes en el nivel muy bueno, eso demuestra que son pocos los que llegaron a este último nivel.

Tabla 15 Proyección de procedimientos para resolver el problema

¿Cuál sería el procedimiento (paso a paso) para resolver el problema?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	7	46,7
REGULAR	5	33,3
BUENO	3	20,0
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 46,7% de los estudiantes se encuentran en el nivel deficiente, el 33,3% en un nivel regular y el 20% en el nivel bueno en cuanto al procedimiento adecuado de resolver problemas.

Objetivo: describir el nivel de la habilidad para llevar a cabo el plan de resolución de problema de los estudiantes

Tabla 16 Nivel de habilidad para llevar a cabo el plan de resolución de problemas de los estudiantes.

NIVEL	Frecuencia	Porcentaje
REGULAR	6	40,0
BUENO	8	53,3
MUY BUENO	1	6,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

Los resultados nos muestran que el 53,3% de los estudiantes se encuentran en un nivel bueno en cuanto al nivel de conocimiento de la ejecución del plan de acción, sin embargo, el 40% se encuentra en un nivel regular y el 6,7% de estudiantes se encuentra en el nivel muy bueno. Resultados que se permiten apreciar a través de las siguientes tablas:

Tabla 17 Coherencia del proceso de resolución con lo establecido en el plan de solución.

Ahora resuelve el problema siguiendo el orden que has escrito en la pregunta 6.	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	3	20,0
REGULAR	7	46,7
BUENO	4	26,7
MUY BUENO	1	6,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 46,7% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular, mientras que el 26,7% está en un nivel bueno, asimismo el 20% se encuentra en un nivel deficiente y el 6,7% se

encuentra en un nivel muy bueno de acuerdo al procedimiento adecuado para resolver problemas.

Tabla 18 Coherencia del proceso de resolución con lo establecido en el plan de solución

Ahora resuelve el problema siguiendo el orden que has escrito n la pregunta 6	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	1	6,7
REGULAR	8	53,3
BUENO	6	40,0
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

la tabla nos muestra que el 53,3% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular, asimismo el 40% se encuentra en el nivel bueno y el 6,7% de los estudiantes se encuentra en un nivel deficiente.

Objetivo: describir el nivel de la habilidad para verificar el resultado de la resolución de problemas de los estudiantes

Tabla 19 Nivel de la habilidad para la verificación del resultado de la resolución de problemas de los estudiantes

NIVEL	Frecuencia	Porcentaje
REGULAR	11	73,3
BUENO	4	26,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

Los resultados nos muestran que el 73,3% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular en cuanto a la habilidad para la verificación del resultado, mientras que el 26,7% de los estudiantes se encuentran en el nivel bueno. Resultados que me permiten afirmar que los estudiantes si tienen habilidades para comprobar un problema, pero no de manera óptima, esto se evidencia a través de las siguientes tablas:

Tabla 20 Propuesta para la comprobación del problema

¿Qué harías para comprobar si el resultado es el correcto?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	1	6,7
REGULAR	8	53,3
BUENO	6	40,0
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 53,3% de los estudiantes están en un nivel regular en como ellos harían para comprobar si el resultado es el correcto, mientras que el 40% se encuentran en el nivel bueno y el 6,7% de los estudiantes se encuentra en el nivel deficiente.

Tabla 21 Ejecución de operaciones para comprobar el resultado de la resolución del problema

Realiza una operación que permita comprobar el resultado siguiendo tu respuesta a la pregunta 8.	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	2	13,3
REGULAR	9	60,0
BUENO	4	26,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 60% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular en cuanto a la comprobación de sus resultados, sin embargo, el 26,7% se encuentran en el nivel bueno y el 13,3% de los estudiantes están en un nivel deficiente.

Tabla 22 Proyección de acciones para la comprobación de la respuesta del problema

¿Qué harías para comprobar si el resultado es el correcto?	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	5	33,3
REGULAR	6	40,0
BUENO	4	26,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 40% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular en la solución para comprobar resultados, mientras que el 33,3% se encuentra en un nivel deficiente y por último el 26,7% se encuentran en el nivel bueno.

Tabla 23 Ejecución de operaciones para la comprobación de la respuesta del problema

Realiza una operación que permita comprobar el resultado siguiendo tu respuesta a la pregunta 8.	Frecuencia	Porcentaje
DEFICIENTE	8	53,3
REGULAR	6	40,0
BUENO	1	6,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

El 53,3% de los estudiantes se encuentran en un nivel deficiente en cuanto a la comprobación de respuesta, asimismo el 40% están en un nivel regular y el 6,7% de los estudiantes se encuentran en un nivel bueno; ello implica que son pocos los estudiantes que saben que operación utilizar para la comprobación de la respuesta.

Objetivo general: determinar el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos desde el método Polya alcanzado por los estudiantes del 4to. grado de primaria de la I.E. N° 15134, caserío San Juan, distrito de Laguna, Ayabaca, 2019

Tabla 24 Nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos

NIVEL	Frecuencia	Porcentaje
REGULAR	14	93,3
BUENO	1	6,7
Total	15	100,0

Fuente: Prueba de desarrollo / Escala de estimación

La tabla nos muestra que el 93,3% de estudiantes se encuentra en un nivel regular de la capacidad de resolución de problemas matemáticos analizados desde el método Polya. Ello se explica en que, pese a que los estudiantes se encuentran en un nivel bueno en la habilidad para comprender un problema, la mayoría en la habilidad para realizar un plan de solución y en la habilidad para llevar a cabo el plan proyectado (aunque no es una mayoría significativa); la mayoría se encuentra en el nivel regular en la habilidad para la verificación del resultado y de los procedimientos empleados para alcanzarlos.

IV. DISCUSIÓN

Respecto al objetivo describir el nivel de la habilidad para la comprensión de problemas de los estudiantes se encontró que el 80% se encontraba en el nivel bueno (tabla 3); esto se debe a que el 66,7% se encuentra en el nivel muy bueno en la identificación de los datos de un problema (tabla 4), el 40% se encuentra en el nivel regular y el 26,7% respecto a la identificación de datos de un segundo problema (tabla 5); el 33,3% se encuentra en el nivel regular y el otro 33,3% en la capacidad de identificar datos para un tercer problema matemático (tabla 6), se encontró también que el 46,7% se encuentra en el nivel regular y el 26,7% en el nivel muy bueno respecto al análisis de que es lo que le pide el problema del texto. El 46,7% se encuentra en el nivel regular, mientras que el 20% en el nivel bueno en cuanto al conocimiento nuevos datos el problema (tabla 8); asimismo el 33,3% se encuentra en el nivel muy bueno; el 26,7% en el nivel bueno respecto a la misma capacidad (tabla 9) y por último el 40% se encontró en el nivel deficiente y el otro 40% en el nivel regular al analizar qué es lo que les pide hallar el problema (tabla 10). De ello se puede marcar una diferencia con los resultados obtenidos por Benites y Benites (2015) quienes al realizar un estudio en la ciudad de Piura respecto a los factores que limitan el aprendizaje de la matemática encontraron que la mayoría califica la matemática como difícil y algo complicada, que los contenidos son complejos de aprender y que sus contenidos no son adecuados a la realidad planteando que los tiempos para aprender son cortos en el proceso de enseñanza aprendizaje. Considerando lo que plantean Sánchez y Ovalle (2014) los estudiantes tienen un nivel adecuado de lectura, análisis y recaudación de los datos que les permiten hacer frente a esta primera etapa de la resolución, lo que implica que puede identificar la incógnita, los datos, así como las condiciones para solucionar un problema.

Para el objetivo describir el nivel de la habilidad para la realización de un plan de resolución de problemas de los estudiantes se encontró que el 60% se encontraba en un nivel bueno (tabla 11); esto se debe a que el 40% se encuentra en el nivel regular y el 33,3% en el nivel bueno en cuanto a la proyección de operaciones que ayudan a la resolución de problemas (tabla 12), sin embargo el 46,7% se encuentra en el nivel regular y el otro 46,7% en el nivel bueno debido al conocimiento de pasos que se debe tener para resolver un problema (tabla 13), se encontró también que el 53,3% se encuentra en el nivel regular respecto a cuáles son las operaciones necesarias para resolver un problema (tabla

14) y el 46,7% se encuentra en el nivel deficiente, mientras que el 33,3% en un nivel regular, esto en cuanto al procedimiento paso a paso a seguir para la resolución de un problema planteado (tabla 15). A diferencia de estos resultados Mendez y Torres, al realizar una investigación en Lima sobre la aplicación del método Polya en los estudiantes de segundo grado, encontró que durante el inicio los estudiantes estuvieron en el nivel de inicio, aunque después del programa progresaron, pero al nivel de proceso, lo cual indica que siguieron con dificultades en la resolución de problemas, situación que se repitió tanto en lo grupo experimental como en el grupo control. Al encontrarse en un nivel bueno se puede deducir que los estudiantes pueden hallar formas de solucionar el problema planteado y se pueden guiar a partir de un ejemplo de menor dificultad relacionado al problema a resolver, es decir pueden aplicar los conocimientos alcanzados con anterioridad pues son capaces de identificar los patrones comunes en un determinado tipo de problema (Sánchez y Ovalle,2014).

En el objetivo describir el nivel de la habilidad para llevar a cabo el plan de resolución de problema de los estudiantes se encontró que el 53,3% se encuentra en el nivel bueno (tabla 16); esto se debe a que el 46,7% se encuentra en el nivel regular; mientras que el 26,7% se encuentra en el nivel bueno en cuanto a la coherencia del proceso ejecutado para resolver el problema y lo establecido en el plan en un primer problema planteado (tabla 17) y por último el 53,3% se encuentran en el nivel regular respecto a la misma capacidad para el caso de un segundo problema planteado (tabla 18). Los resultados son parecidos a los encontrados por Escalante (2015) quien al realizar un estudio en Guatemala encontró que los estudiantes hacen uso de estrategias según el método Polya propuesto, con lo cual los estudiantes pueden mejorar su concentración, fortalecen su capacidad de razonar, así como generan una mejor participación activa y la entrega puntual de los ejercicios dejados. Sánchez y Ovalle (2014) indican que para que esta fase sea positiva el estudiante debe demostrar haber comprendido el problema, así como saber realizar el plan y ejecutarlo según lo planeado a través de estrategias determinadas en el (plan), lo que hace supone que los estudiantes investigados vienen logrando de manera favorable esta etapa.

Respecto al objetivo describir el nivel de la habilidad para verificar el resultado de la resolución de problemas de los estudiantes se encontró que el 73,3% se ubicaba en un nivel regular (tabla 19); esto se debe a que el 53,3% se encuentra en el nivel regular en cuanto a propuesta planteada para resolver el problema planteado (tabla 20), el 60% se encuentra en el nivel regular respecto a la realización de una operación para comprobar el resultado obtenido en la resolución del problema (tabla 21), se encontró también que el 40% se encuentra en el nivel regular, mientras que el 33,3% se encuentra en el nivel deficiente respecto a la proyección de acciones para la comprobación de la respuesta de un primer problema planteado (tabla 22) y por último el 53,3% se encuentra en el nivel deficiente en la misma habilidad para un segundo problema planteado (tabla 23). Sánchez y Ovalle (2014) manifiestan que en esta etapa los estudiantes pueden examinar los resultados obtenidos y comprueban que lo realizado atiende a las necesidades planteadas en el problema realizando un proceso de comprobación del mismo.

V. CONCLUSIONES

El nivel de la habilidad para la comprensión de problemas de los estudiantes es bueno; esto se debe a que la mayoría se encuentra en el nivel muy bueno en la identificación de los datos de un problema, casi la mitad se encuentra en el nivel regular respecto a la identificación de datos de un segundo problema; un grupo se encuentra en el nivel regular y el otro en la capacidad de identificar datos para un tercer problema matemático, se encontró también que casi la mitad se encuentra en el nivel regular y el un grupo menor en el nivel muy bueno respecto al análisis de que es lo que le pide el problema del texto. Casi la mitad se encuentra en el nivel regular y otro grupo menor en el nivel bueno en cuanto al conocimiento nuevos datos el problema; asimismo un grupo se encuentra en el nivel muy bueno y otro en el nivel bueno respecto a la misma capacidad y por último el casi la mitad se encontró en el nivel deficiente y la otra mitad en el nivel regular al analizar qué es lo que les pide hallar el problema.

El nivel de la habilidad para la realización de un plan de resolución de problemas de los estudiantes es bueno; esto se debe a que casi la mitad se encuentra en el nivel regular y otro grupo menor en el nivel bueno en cuanto a la proyección de operaciones que ayudan a la resolución de problemas, un grupo considerable se encuentra en el nivel regular y otro en el nivel bueno respecto a los pasos que se debe tener para resolver un problema, se encontró también que el más de la mitad se encuentra en el nivel regular respecto a cuáles son las operaciones necesarias para resolver un problema; un buen número se encuentra en el nivel deficiente, otro en un nivel regular, esto en cuanto al procedimiento paso a paso a seguir para la resolución de un problema planteado.

El nivel de la habilidad para llevar a cabo el plan de resolución de problema de los estudiantes es bueno; esto se debe a que casi la mitad se encuentra en el nivel regular y otro grupo se encuentra en el nivel bueno en cuanto a la coherencia del proceso ejecutado para resolver el problema y lo establecido en el plan en un primer problema planteado y por último más de la mitad se encuentran en el nivel regular respecto a la misma capacidad para el caso de un segundo problema planteado.

El nivel de la habilidad para verificar el resultado de la resolución de problemas de los estudiantes es regular; esto se debe a que la mayoría se encuentra en el nivel regular en cuanto a propuesta planteada para resolver el problema propuesto, la realización de una operación para comprobar el resultado obtenido en la resolución del problema, se encontró también que un grupo se encuentra en el nivel regular, mientras que otro se encuentra en el nivel deficiente respecto a la proyección de acciones para la comprobación de la respuesta de un primer problema planteado y por último más de la mitad se encuentra en el nivel deficiente en la misma habilidad para un segundo problema planteado.

VI. RECOMENDACIONES

La comprensión de los problemas matemáticos es una tarea articulada con las demás áreas las que deben planificar y ejecutar talleres de comprensión brindando a los estudiantes estrategias y técnicas de estudio que les permita afrontar con éxito tal tarea para mantener y potenciar el nivel obtenido por los estudiantes.

Potenciar el nivel obtenido por los estudiantes a través de talleres matemáticos para la aplicación de los algoritmos hacia la resolución de problemas que les permitan desarrollar su creatividad y pensamiento crítico desde las propuestas a la solución de problemas.

Brindar a los estudiantes estrategias practica para hallar poner en práctica lo planificado como solución de tal manera que le permita a los estudiantes la coherencia entre su lógica matemática y sus estrategias para ejecutarla, lo cual requiere muchas veces de un acompañamiento personalizado.

Dar énfasis en proporcionar estrategias para que los estudiantes puedan comprobar sus procedimientos en la solución de problemas y principalmente en la eficacia de los mismos a partir de estrategias propias.

VII. REFERENCIAS

- Benites y Benites (2015). *Factores que dificultan el aprendizaje de matemáticas en las estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. San José de Tarbes – Piura, 2015*. Piura. Universidad Nacional de Piura.
- Breyer, G. (2007). *Heurística del diseño*. Buenos Aires Argentina: Nobuko
- Campistrouz y Rizo (2013). *La resolución de problemas en la escuela*. México. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/3741/1/CampistrousReflexionesCemacyc2013.pdf>
- Callejo, M. y Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas: Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la Educación Secundaria. Extraído el 3 de marzo de 2007 de <http://www.ma.usb.ve/bol-amv/vol10.html#numero2>
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Sais (Eds.), *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 51- 64). Barcelona: Paidós.
- Corral, Corral y Corral (2015). *Procedimientos de muestreo*. Caracas. en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/46/art13.pdf>
- Escalante (2015). *Método Polya en la resolución de problemas matemáticos*. Guatemala. Universidad Rafael Landívar.
- Gaulin, C. (2001). *Tendencias actuales de la resolución de problemas*. Sigma. En: http://www.berrikuntza.net/edukia/matematika/sigmaaldizkaria/sigma_19/TENDENCI.PDF
- López (1997). *Los esquemas como facilitadores de la comprensión y aprendizaje de textos*. Colombia. en: <https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/articulo/717-los-esquemas-como-facilitadores-de-la-comprension-y-aprendizaje-de-textospdf-eyQ7D-articulo.pdf>

- Mendez y Torres (2017). *Resolución de problemas aritméticos aditivos, aplicando el método Polya en estudiantes del 2° grado “B” de la institución educativa N° 0083 “San Juan Macías” – UGEL 07 – San Luis*. Perú. Universidad César Vallejo.
- Minedu (2017). *El Perú en PISA 2015*. Informe nacional de resultados. Lima.
- Minedu (2019). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes?. Resultados de la EE 2018. 4° grado de primaria / 2° de secundaria*. Lima.
- Mora (2004). *La evaluación educativa: conceptos, periodos y modelos*. Revista electrónica “Actualidades de investigación en educación”. Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44740211.pdf>
- Niño (1985). *Los procesos de comunicación y del lenguaje. Para su aplicación en cursos y talleres de nivel superior*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Noda (2001). *La resolución de problemas de matemáticas, bien y mal definidos*. Revista de didáctica de las matemáticas.
- OCDE (2015). *El Programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*. En: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OCDE (2015). *Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA). PISA 2015. Resultados*. México.
- Quero (s.f.). *Escala de estimación*. Recuperado de: <https://studylib.es/doc/5287421/escala-de-estimaci%C3%B3n>
- Remesal, A. (1999). *Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la escuela obligatoria: perspectivas de profesores y alumnos*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona. Disponible en www.tesisenxarxa.net/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-1023106-140538//02.ARO_PRIMERA_PARTE.pdf
- Sanchez, J. y Ovalle C. (2014) *Estrategias de razonamiento*. Guatemala, Centroamérica: Serviprensa, S.A.

Torres (2011). *La prueba escrita*. Recuperado de:
https://www.uned.ac.cr/ece/images/documents/documentos2011-2015/la_prueba_escrita_2011.pdf

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1: Instrumento.

PRUEBA DE DESARROLLO SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

ESTIMADO ESTUDIANTE:

La presente prueba de desarrollo es parte de un trabajo de investigación que pretende conocer tus competencias para la resolución de problemas. Pon todo tu esfuerzo en su solución.

LEE EL SIGUIENTE PROBLEMA:

Alfredo fue a la tienda y compró una decena de galletas. Por el camino se le cayeron 4 y con sus dos hermanos comieron por igual las que quedaron. ¿Cuántas galletas comió cada niño?

Comprensión el problema

1. ¿Entre cuantos se comieron las galletas?
a) Entre 4 hermanos
b) Entre 3 hermanos
c) Entre 2 hermanos
d) Solo Alfredo se comió las galletas
2. ¿Cuántas galletas compró Alfredo?
a) 10 galletas
b) 12 galletas
c) 9 galletas
d) 20 galletas
3. ¿Cuántas galletas se comieron entre todos los hermanos?
a) 4 galletas
b) 6 galletas
c) 8 galletas
d) 10 galletas
4. ¿Qué es lo que te pide el problema?
a) Hallar cuántos hermanos son
b) Hallar cuántas galletas compraron
c) Hallar cuantas galletas comió cada hermano
d) Hallar cuántas galletas se cayeron

Realización de un plan

5. ¿Qué operaciones son necesarias para resolver el problema? (Marca con un aspa)
a) Suma, resta, multiplicación y división
b) Suma, resta y multiplicación
c) Resta y multiplicación
d) Resta y división
6. ¿Cuál sería el procedimiento (paso a paso) para resolver el problema? Escribe lo que harías. No resuelvas el problema.

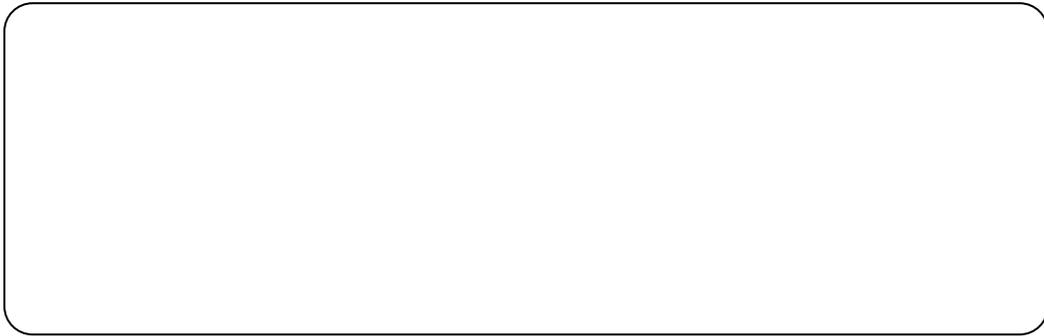


Ejecución del plan

7. Ahora resuelve el problema siguiendo el orden que has escrito en la pregunta 6.

Verificación del resultado

8. ¿Qué harías para comprobar si el resultado es el correcto? Escribe tu respuesta.



9. Realiza una operación que permita comprobar el resultado siguiendo tu respuesta a la pregunta 8.

LEE EL SIGUIENTE PROBLEMA

En una campaña de reciclaje los estudiantes de 3er grado recolectaron 980 tapitas de plásticos y los estudiantes de 4to. grado recogieron 560 tapitas de plástico más que los de 3er. Grado. ¿Cuántas tapitas de plástico juntaron los estudiantes del 3er. y 4to. grado juntos?

Comprensión del problema

1. ¿Quiénes juntaron menos tapitas de plástico?
a) Los estudiantes del 3er. grado
b) Los estudiantes del 4to. grado
c) Los dos grados tenían igual cantidad
d) No se puede determinar
2. ¿Cuántas tapitas de plástico demás tienen los estudiantes del 4to. grado?
a) 980
b) 560
c) 1540
d) 420
3. ¿Qué es lo que te piden hallar el problema?
a) Cuántas tapitas demás tienen los estudiantes del 4to. grado
b) Cuántas tapitas menos tienen los estudiantes del 3er. grado
c) Cuántas tapitas tienen los estudiantes del 4t. grado
d) Cuántas tapitas tienen en total entre los dos grados.

Realización de un plan

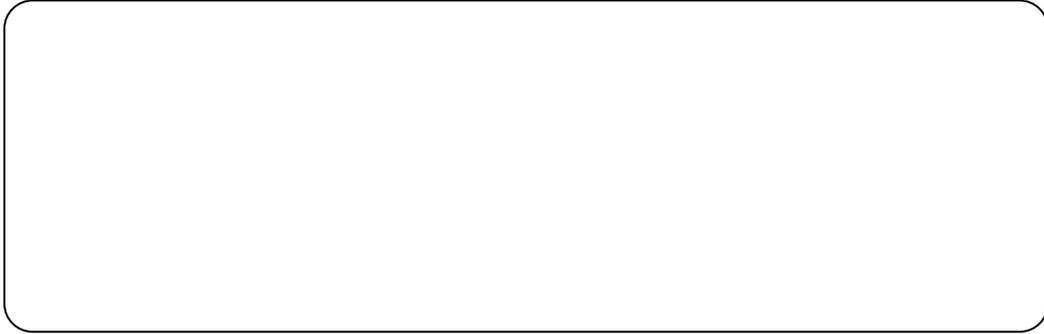
4. ¿Qué operaciones son necesarias para resolver el problema? (Marca con un aspa)
c) Suma, resta, multiplicación y división
d) Sumas
c) Sumas y restas
d) Resta y división
5. ¿Cuál sería el procedimiento (paso a paso) para resolver el problema? Escribe lo que harías. No resuelvas el problema.

Ejecución del plan

6. Ahora resuelve el problema siguiendo el orden que has escrito en la pregunta 6.

Verificación del resultado

7. ¿Qué harías para comprobar si el resultado es el correcto? Escribe tu respuesta.



8. Realiza una operación que permita comprobar el resultado siguiendo tu respuesta a la pregunta 8.

ANEXO N° 2: Escala de estimación

ESCALA DE ESTIMACIÓN PARA ANALIZAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DESDE EL MÉTODO POLYA

Comprensión del problema

1. Reconoce los datos esenciales del problema
 - a) Muy bueno (si reconoce todos los datos en ambos problemas)
 - b) Bueno (si reconoce la mayoría de dato considerando los dos problemas)
 - c) Regular (si reconoce por lo menos dos datos entre los dos problemas)
 - d) Deficiente (Si no reconoce ningún dato entre los dos problemas)

Realización de un plan

2. Identifica en una lista las operaciones necesarias para solucionar el problema.
 - a) Muy bueno (si identifica en ambos problemas las operaciones necesarias y explica el procedimiento coherente)
 - b) Bueno (si identifica en ambos problemas las operaciones necesarias pero explica el procedimiento de solo un problema)
 - c) Regular (si identifica en ambos problemas las operaciones necesarias pero no les explica el procedimiento)
 - d) Deficiente (Si identifica solo en un problema las operaciones necesarias y tampoco explica para ninguno de los problemas el procedimiento.)
3. Explica el procedimiento a seguir para resolver el problema.
 - a) Muy bueno (el procedimiento está bien explicado y con detalle)
 - b) Bueno (el procedimientos esta explicado pero ha obviado algunas etapas)
 - c) Regular (el procedimiento no está claro)
 - d) Deficiente (No ha respondido)

Ejecución del plan

4. Resuelve el problema en coherencia con el procedimiento descrito.
 - a) Muy bueno (logra resolver el problema en coherencia con el procedimiento descrito).
 - b) Bueno (logra resolver el problema pero no sigue la totalidad del procedimiento descrito)
 - c) Regular (logra resolver el problema con un procedimiento diferente al descrito)
 - d) Deficiente (No logra resolver el problema)

Verificación del resultado

5. Describe como comprobaría el resultado.
 - a) Muy bueno (la descripción permitiría verificar el resultado)
 - b) Bueno (la descripción no es muy clara)
 - c) Regular (la descripción está incompleta)
 - d) Deficiente (No ha descrito)
6. Realiza la verificación del resultado.
 - a) Muy bueno (le verificación es coherente con la descripción y es acertada)
 - b) Bueno (la verificación es coherente con la descripción pero no logra verificar)
 - c) Regular (la verificación está incompleta)
 - d) Deficiente (la verificación es errónea / no respondió)

ANEXO N° 3: Ficha técnica

FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO

1. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Prueba de desarrollo.
2. AUTOR : María Deisy Paz Calle
3. AÑO : 2019
4. OBJETIVO : Recoger información sobre la resolución de problemas matemáticos desde el método Polya
5. APLICACIÓN : A los estudiantes
6. ADMINISTRACIÓN : Individual
7. DURACIÓN : 60 Minutos.
8. TIPO DE ITEMS : Preguntas.
9. NUMERO DE ITEMS : 17
10. DISTRIBUCIÓN : Por indicadores.

VARIABLE: RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

INDIADOR 1: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA (Ítems) 1,2,3,4,5,6,7,

INDICADOR 2: REALIZACIÓN DE UN PLAN (Ítems) 08,09,10,11,

INDICADOR 3: EJECUCION DE UN PLAN (Ítems) 12,13,

INDICADOR 4: VERIFICCIÓN DEL RESULTADO (Ítems) 14,15,16 y 17.

EVALUACIÓN.

NIVELES (4)

CODIGO	ESCALA
1	DEFICIENTE
2	REGULAR
3	BUENO
4	MUY BUENO

PUNTAJES POR INDICADOR

INDICADOR 1: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA

ESCALA	PUNTAJE MINIMO	PUNTAJE MÁXIMO
DEFICIENTE	7	7
REGULAR	8	14
BUENO	15	21
MUY BUENO	22	28

INDICADOR 2: REALIZACIÓN DE UN PLAN

ESCALA	PUNTAJE MINIMO	PUNTAJE MÁXIMO
---------------	-----------------------	-----------------------

DEFICIENTE	4	4
REGULAR	5	8
BUENO	9	12
MUY BUENO	13	16

INDICADOR 3: EJECUCION DE UN PLAN

ESCALA	PUNTAJE MINIMO	PUNTAJE MÁXIMO
DEFICIENTE	2	2
REGULAR	3	4
BUENO	5	6
MUY BUENO	7	8

INDICADOR 4: VERIFICACIÓN DEL RESULTADO.

ESCALA	PUNTAJE MINIMO	PUNTAJE MÁXIMO
DEFICIENTE	4	4
REGULAR	5	8
BUENO	9	12
MUY BUENO	13	16

ANEXO N° 4: Matriz de códigos

UA	COMPRESIÓN DEL PROBLEMA							REALIZACIÓN DE UN PLAN				EJECUCIÓN DEL PLAN		VERIFICACIÓN DEL RESULTADO			Puntaje de comprensión del problema	Puntaje de realización de un plan	puntaje de ejecución del plan	puntaje de verificación de resultados		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					P17	
1	4	4	4	2	2	4	2	1	2	1		1	2	3	2	2	1	1	22	5	5	6
2	4	4	2	2	2	4	4	4	3	2		2	3	2	3	2		2	22	11	5	9
3	4	4	3	2	2	2	1	3	2	2		2	3	2	3	3		3	18	9	5	11
4	4	3	4	2	2	3	1	2	2	3		2	3	2	2	2		1	19	9	5	6
5	4	2	3	2	3	4	2	4	3	2		1	1	2	2	3		1	20	10	3	8
6	3	2	1	4	4	3	2	2	2	4		3	2	3	2	1		2	19	11	5	8
7	2	3	2	4	2	4	4	3	3	2		1	2	3	3	3		2	21	9	5	9
8	4	1	2	4	3	4	2	2	3	2		1	1	2	3	2		2	20	8	3	8
9	4	3	4	2	2	3	1	4	3	2		1	1	2	2	1		1	19	10	3	6
10	4	4	1	4	2	2	2	3	2	1		1	2	2	3	2		2	19	7	4	8
11	4	2	2	1	1	1	1	3	3	1		2	2	2	2	2		1	12	9	5	7
12	2	3	4	3	4	1	1	2	3	1		1	2	2	3	3		2	18	7	4	9
13	4	2	4	2	1	2	1	2	1	2		3	3	1	1	2		3	16	8	4	8
14	2	2	3	3	1	3	4	3	2	3		3	2	2	2			3	18	11	5	8
15	2	2	2	3	3	1	2	2	2	2		2	4	3	2	2		3	15	8	7	8

ANEXO N° 5: Constancia de aplicación de instrumento.

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

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO.

El director de la I.E. N° 15134 de San Juan

HACE CONSTAR

Qué, la Profesora María Deisy Paz Calle, ha aplicado el instrumento denominado PRUEBA DE DESARROLLO SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, como parte de su trabajo de investigación titulado "ANÁLISIS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DESDE EL MÉTODO POLYA" durante el día 02 de diciembre del presente.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

San Juan 03 de diciembre de 2019



Prof. LUIS ALMENSOR CASTILLO CORDOVA
DIRECTOR

